

international journal
of amateur and professional electronics

радио Любитель

06(316)/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 05.06.2017 г.

Формат 60x84/8 6 усл. печ. л.

Бумага газетная.

Печать офсетная.

Отпечатано в типографии

ООО "ЮСТМАЖ",

г. Минск, ул. Калиновского, б. 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.

© Радиолюбитель

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- 2 Новости от C-NEWS
5 Новости от Cisco Systems
6

АВТОМАТИКА

- 6 Дмитрий Шабров. Протокол X10 – это просто

АУДИОТЕХНИКА

- 8 Андрей Савченко, Дмитрий Мостовенко. Околокомпьютерный усилитель

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 12 Олег Белоусов. Мощный инвертор напряжения

ИЗМЕРЕНИЯ

- 15 Святослав Бабын (UR5YDN). Индикатор пульсаций света от электроламп освещения
17 Николай Хлюпин (RA4NAL). Измеритель IMD PSK на Arduino
20 Кирилл Серебряков. Переносной цифровой частотомер

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 22 Елена Бадло, Сергей Бадло. Lua для встраиваемых систем. Часть 2 или... Работа "вечного" Wi-Fi логгера на солнечную панель из аморфного кремния

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАДИОВЕЩАНИЕ

- 26 Сергей Комаров (UA3ALW). "Трёххвостка" и "Змей Горыныч": антенны на средневолновый диапазон 200 метров

РАДИОСВЯЗЬ

- 31 Виктор Беседин (UA9LAQ). Средства связи "без питания"...

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 36 Алексей Браницкий. Домашнее радиоконструирование
38 Виктор Беседин (UA9LAQ). Электронный ключ на некондиционных КМОП-микросхемах

РАДИОПРИЕМ

- 40 Владимир Рубцов (UN7BV). Радиоприёмник "Экстра-Тест"
43 Александр Берёзкин (UA1AEB). "Радиовещание на русском языке"

ТЕХНОЛОГИИ

- 44 Александр Королев, Виктор Гамоенов, Андрей Можельский, Константин Будин. Полифункциональный аппарат для физиотерапии

КНИЖНАЯ ЛАВКА

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

- 46 Мобильная связь
47 Компьютерные технологии

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 48 "РЛ" - ИНФО

На обложке: ученица Кельменецкого профессионального лицея
Даяна Текляя представляет изготовленный ею
«Индикатор пульсаций света».

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.

Toshiba представила новое решение для зарядки и резервного копирования данных смартфонов

<http://zoom.cnews.ru/news/item/298521>

Департамент хранения данных европейского подразделения компании Toshiba объявил о начале поставок инновационного портативного накопителя Canvio for Smartphone. При подключении к телефону на базе ОС Android новинка способна осуществлять резервное копирование данных и заряжать подключенное устройство, сообщили CNews в Toshiba.

Как пояснили в компании, чтобы использовать функции зарядки и автоматического создания резервных копий данных при подключении смартфона на базе ОС Android, заряд батареи должен быть на достаточном уровне. Кроме того, на устройстве должно быть установлено соответствующее приложение. После включения соответствующей функции в интуитивно понятном приложении для Android резервные копии будут создаваться автоматически при каждом подключении смартфона к накопителю. Вмешательство пользователя этого не требует.

Помимо зарядки и резервного копирования информации со смартфонов, Canvio for Smartphone позволяет пользователям управлять своими данными из специального приложения для Android. Кроме того, при помощи накопителя пользователь сможет перенести данные со старого смартфона на новый буквально в несколько касаний. Для владельцев ПК Canvio for Smartphone – это внешний жёсткий диск, важные данные на который можно скопировать через интерфейс USB Type-A или USB Type-C. При этом Canvio for Smartphone можно использовать для хранения информации сразу с нескольких устройств, владельцы которых смогут создавать резервные копии своих файлов и обмениваться ими, заметили в Toshiba.

“Каждый день тысячи мобильных телефонов теряют, крадут, роняют и разбивают. При этом большая часть владельцев смартфонов забывает регулярно обновлять резервные копии своих данных или вообще не делает их, - отметил Лоренцо Мартинес-Паломо (Lorenzo Martinez-Palomo), глава департамента хранения данных европейского подразделения компании Toshiba. - Но сами телефоны им приходится заряжать достаточно регулярно. Canvio for Smartphone умеет и создавать резервные копии данных, и заряжать подключенные устройства. Он сможет элегантно решить обе проблемы владельцев смартфонов и позволит им не беспокоиться за сохранность файлов. Ведь все пользовательские данные будут копироваться на наш накопитель каждый раз, когда пользователь решит зарядить от него смартфон”.

Canvio for Smartphone заключён в стильный и гладкий корпус круглой формы. Ёмкость новинки – 500 ГБ. В комплект поставки накопителя входят сетевой адаптер, кабель USB 2.0 Micro-B, кабель USB 2.0 Type-C и переходник USB Micro-B – Type-A.

Производители разогнали “компьютерный модуль” Raspberry Pi в 10 раз

<http://zoom.cnews.ru/news/item/298441>

Капитальный апгрейд

Устройство на основе Raspberry Pi – модуль Raspberry Pi Compute Module – впервые в своей истории получил глобальное обновление, благодаря которому его производительность выросла в 10 раз.

Как пишет Ars Technica, компьютерный модуль для промышленных разработок был впервые выпущен в апреле 2014 г. с тем же самым процессором, который установлен на Raspberry Pi первого поколения.

Объявленное обновление Compute Module это фактически первый крупный апгрейд Raspberry Pi за почти три прошедших года, включает установку 1 ГБ оперативной памяти и процессор Broadcom BCM2837, который может работать на частоте до 1,2 ГГц. “Это означает, что у него теперь в два раза больше оперативной памяти и примерно в 10 раз выше производительность процессора, чем у первоначального модуля”, - пояснили в Raspberry Pi Foundation.

Модуль для компаний

Фактически это вторая выпущенная версия модуля, однако она получила название “Модуль 3” в соответствии с нумерацией “флагманской линейки” Raspberry Pi. В то время, как основные устройства Raspberry Pi предназначены, в первую очередь, для увлекающихся самостоятельной сборкой девайсов любителей, Raspberry Pi Compute Module с урезанным форм-фактором годится для встраивания в вычислительные системы.

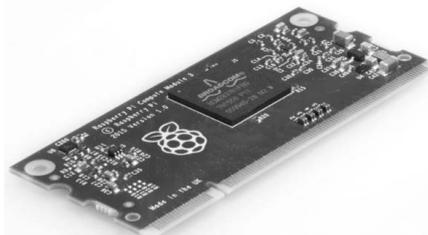
К примеру, он отлично подходит для стандартного разъема SODIMM (предназначен для использования в ноутбуках или в качестве расширения памяти на плате, поэтому отличается уменьшенным габаритом).

Компания NEC использует его в дисплеях – цифровых вывесках, для передачи потоковых данных или презентаций. Что касается третьей модели модуля, она совместима с Windows IoT Core (ОС, созданная для интернета вещей) и поддерживает Linux.

Лимит хранилища данных ушел в прошлое

По словам разработчиков, у нового модуля более гибкие возможности для хранения данных, чем у его предшественника. “Проблемой первого модуля было его ограничение в размерах хранения данных – 4 ГБ флеш-памяти eMMC. Пользователи настаивали на возможности добавлять свою флеш-память. Для этого сейчас выпускаются две модели модуля. Первый с 4 ГБ eMMC “на борту”, второй – облегченная модель, куда пользователь может добавлять собственные слоты для SD-карт и eMMC”, - рассказали в Raspberry Pi Foundation. Разработчики добавили, что, несмотря на компактный размер модуля, он вполне может “развиваться”: для этого существует отдельная плата ввода-вывода с интерфейсом GPIO, разъемы USB, microUSB, HDMI, порты CSI и DSI для подключения камеры и дисплея. Стоимость Compute Module 3 составляет \$30, его “облегченной версии” – \$25.

По словам разработчиков, третий модуль может заменить первый в устройствах, но “с оговорками”, поскольку новый процессор потребляет больше энергии и вырабатывает больше тепла.



Microsoft реализовала “телепортацию”

<http://zoom.cnews.ru/news/item/287951>

Microsoft приспособила Holoportation под авто

Компания Microsoft вывела на новый уровень свою технологию Holoportation – теперь ею можно воспользоваться в движущемся автомобиле, который ловит встречающиеся по пути Wi-Fi-сети. Для этого поток данных при передаче голографического изображения пришлось сжать на 97%, чтобы он мог ограничиться скоростью в 30-50 Мбит/с. Следующий шаг – переход на скорость, которая даст

возможность использовать Holoportation по мобильной связи.

Holoportation – это технология, которая позволяет во время разговора видеть объемное изображение собеседника с помощью шлемов дополненной реальности HoloLens или HTC Vive. С этой целью движения участников разговора отслеживаются 3D-камерами. Если установить две таких камеры в автомобиле, можно зафиксировать и передать по интернету объемный образ человека, сидящего на заднем сиденье.

Что умеет Holoportation

Holoportation дает возможность расположить 3D-образ по отношению к предметам интерьера таким образом, что создается иллюзия присутствия человека в помещении. С голограммой можно взаимодействовать, то есть она будет реагировать на движения пользователя, однако коснуться ее нельзя.

Изображение можно уменьшить, например, поместив небольшой образ собеседника в полный рост перед собой на письменный стол. Также технология позволяет записывать действия голограммы, то есть, потом их можно промотать назад, просмотреть еще раз и т. д.

Шлемы дополненной реальности HoloLens

Название Holoportation получилось в результате слияния слов HoloLens и teleportation. Microsoft представила гарнитуру дополненной реальности HoloLens на конференции Build 2015 в январе 2015 г., а в марте 2016 г. выпустила версию для разработчиков, которая стоит в США и Канаде около \$3 тыс.

В октябре 2016 г. компания анонсировала коммерческую версию продукта и сообщила, что она будет доступна для предзаказа в Австралии, Ирландии, Франции, Германии, Новой Зеландии и Великобритании. В частности, в Великобритании HoloLens для разработчиков стоит 2719 фунтов стерлингов, а коммерческая версия с ограниченной гарантией предлагается за 4529 фунтов стерлингов.

HoloLens работает с голографической платформой Windows 10 и является развитием гарнитуры Kinect, выпущенной для игровой приставки Xbox в 2010 г. В состав HoloLens входит голографический процессор, две обычные и две инфракрасные камеры, полупрозрачный экран и набор датчиков (гироскоп, акселерометр, магнитометр и др.) Устройство управляется с помощью жестов и голоса.

Первый “самостоятельный” шлем

HoloLens – это самостоятельный компьютер, независимый от других устройств и не требующий размещения дополнительных передатчиков в комнате. В этом заключается одно из основных отличий HoloLens от шлемов Vive производства компаний HTC и Valve или гарнитуры Oculus Rift Facebook, которые требуют установки в помещении набора вспомогательных устройств.

В октябре 2016 г. Microsoft сообщила, что намерена выпустить на рынок бюджетные шлемы виртуальной реальности, которые будут стоить около \$300. Как и HoloLens, они не будут нуждаться во внешних компонентах благодаря наличию встроенных датчиков с шестью степенями свободы. Несмотря на невысокую цену, новые шлемы смогут считывать жесты пользователя без контроллеров, которые присутствуют в Vive и Oculus. Стоимость Vive и Oculus с контроллерами составляет порядка \$800.

В автомобили Nissan проникла Microsoft Cortana

<http://zoom.cnews.ru/news/item/297881>

Nissan нужен искусственный интеллект от Microsoft

Президент альянса Nissan-Renault Карлос Гон (Carlos Ghosn) объявил о том, что входящий в альянс Nissan расширяет свое сотрудничество с Microsoft. В частности, Nissan намерен использовать виртуального помощника Cortana, создана Microsoft для операционной системы Windows 10.

Cortana использует технологию искусственного интеллекта с целью изучения предпочтений водителя. Виртуальный помощник поможет наилучшим образом построить маршрут, напомнит о назначенных встречах, поставит наиболее приятную музыку и т.д.

Cortana содержит модуль распознавания речи для того, чтобы понимать голосовые инструкции водителя. Также виртуальный помощник может подстраивать под предпочтения различных водителей одной автомашины – это потребуется, например, для автомобилей, используемых в сервисах каршеринга (совместного использования автомобилей).

Microsoft создала целый набор встроенных сервисов для автомобилей - Connected Vehicle Platform, которая работает на базе облачной платформы Microsoft Azure. Именно эту платформу и намерен использовать альянс Nissan-Renault, заявил Карлос Гон на выставке CES.

Интеллектуальная аудио-система

Кроме того, Nissan представил интеллектуальную аудио-систему для автомобилей, разработанную компанией Bose. Система позволяет водителю разобраться в большом количестве звуков, которые есть в машине: оповещения систем безопасности, сообщения от навигатора, звонки, которые поступают через Bluetooth и т.д.

Система Bose делает приоритетными звуковые оповещения от незвлекательных сервисов. При этом звонок, который поступает через Bluetooth, будет в первую очередь слышен водителю – чтобы не отвлекать других пассажиров.

ИТ в автомобилях

Прошедшая в Лас-Вегасе выставка Consumer Electronic Show (CES) ознаменовалась большим вниманием к автомобильной индустрии. Свои стенды представили традиционные автомобильные гиганты – Nissan, Ford, Mercedes-Benz, Toyota, Honda.

Многие ИТ-компании - Nvidia, Qualcomm, BlackBerry - в значительной мере посвятили свои стенды встроенным решениям для автомобилей.

Nvidia распознает движения глаз и губ водителя

Со своей стороны, гендиректор Nvidia Джен-Сон Янг (Jen-Hsun Huang) провел презентацию решений в области искусственного интеллекта для автомобилей. Система AI Co-Pilot предназначена для помощи водителю.

Система предполагает установку четырех видео-камер по разные стороны автосалона. AI Co-Pilot, распознав лицо водителя, может следить за движениями его глаз и головы. Если, например, в какой-то момент водитель отвлечется от дороги, а на встречу ему будет двигаться другое транспортное средство, система автоматически определит данную ситуацию и предупредит водителя.

Также AI Co-Pilot может распознавать движение губ водителя. Это поможет системе распознавать голосовые команды с высокой точностью. Система работает на базе Nvidia DRIVE PX 2 – встроенной платформы для автомобилей с поддержкой искусственного интеллекта.

В рамках CES компания Nvidia заключила соглашения о партнерстве с двумя автопроизводителями – Audi и Mercedes-Benz. Речь идет о внедрении в автомашины систем искусственного интеллекта от Nvidia. Машины от Audi, управляемые с помощью искусственного интеллекта, должны появиться к 2020 г.

Стенд BlackBerry, в свою очередь, был полностью посвящен встроенным решениям для автомобилей. После продажи своего подразделения по производству смартфонов BlackBerry полностью сконцентрировалась на ранее приобретенной корпорацией операционной системы QNX, которая исторически предназначалась для автомобильного рынка.

США боятся, что беспилотные автомобили станут оружием для охоты на людей

<http://zoom.cnews.ru/news/item/275901>

США занялись безопасностью беспилотных авто

Министерство транспорта США выпустило руководство по эксплуатации беспилотных автомобилей на американских дорогах, которое должно облегчить этим устройствам путь на рынок. Руководство содержит раздел, посвященный кибербезопасности, который состоит из 15 параметров, по которым оценивается информационная защищенность устройства.

Однако, по словам Джона Симпсона (John Simpson) из некоммерческой организации защиты потребителей Consumer Watchdog, руководство не устанавливает определенного и обязательного ИБ-стандарта для беспилотных авто. В этом и заключается его главный недостаток, поскольку в США все чаще звучат опасения, что беспилотники станут страшным оружием в руках хакеров-террористов, если те начнут перехватывать над ними контроль. С другой стороны, широкое распространение таких авто может полностью исключить аварии на дорогах и спасти таким образом до 30 тыс. жизней американцев ежегодно.

Основные уязвимости: V2V и GPS

Предполагается, что беспилотные автомобили смогут обмениваться информацией друг с другом и с объектами дорожной инфраструктуры, то есть их системы не будут закрытыми. Открытость систем сделает их уязвимыми для взлома, как это произошло с Jeep Cherokee в 2015 г. Взломав джип по интернету, хакер перехватил управление автомобилем, после чего производитель Fiat Chrysler Automobiles был вынужден пропатчить ПО на 1,4 млн устройств.

Однако эта же система обмена информацией, получившая название V2V (англ. "vehicle-to-vehicle" – от средства к средству), должна защитить беспилотные автомобили, поскольку взлом группы скоординированных относительно друг друга средств является более сложной задачей для хакера. Такого мнения придерживается Мэри Каммингс (Mary Cummings), директор лаборатории Humans and Autopony в Университете Дьюка. По ее словам, военные считают, что худшая стратегия в управлении беспилотными автомобилями – это создание единого центра управления, взлом которого даст хакеру доступ ко всей системе. Каммингс же полагает, что главная уязвимость беспилотных автомобилей заключается в их зависимости от GPS. Взлом GPS может заставить машину считать, что она находится в совершенно другом месте, поэтому на GPS полагаться нельзя. По мысли Каммингс, беспилотный автомобиль должен уметь самостоятельно, независимо от GPS оценить обстановку и принять решение, как это сделал бы водитель.

Например, компании Google и Tesla Motors как раз разрабатывают такие системы автономного вождения, которые не просто полагаются на детализированную объемную карту, но и самостоятельно "видят" и оценивают условия на дороге.

Уязвимость интерфейса внешнего доступа

Технический директор российской ИБ-компании "Монитор безопасности" Георгий Лагода утверждает, что уязвимыми для хакеров являются не только беспилотные автомобили, но и традиционные авто с беспроводным интерфейсом доступа к двигателю (например, через так называемый OBD-порт). По словам Лагоды, производители менее серьезно относятся к безопасности протоколов коммуникаций встроенного оборудования. Лагода отмечает, что сегодня на многих крупных конференциях по безопасности, как в России, так и в США, стоят тестовые автомобили, к которым могут подключиться ИБ-эксперты, чтобы попробовать найти уязвимости. Более того, некоторые ИБ-компании уже успели потратить более 10 тыс. часов на подобные исследования и добились значительных успехов в перехвате управления и коррекции показателей бортовых приборов. Соответственно, "черным" хакерам такое тоже под силу.

Обсуждение проблемы на государственном уровне

В 2012 г. Министерство транспорта США сформировало отдельную исследовательскую группу, которая специализируется на кибербезопасности электронных систем в автомобилях. В 2014 г. Группа по стратегическим вопросам ФБР опубликовала аналитический отчет, который гласит, что все большая автономность автомобилей "дает возможность в будущем сделать их более смертельным оружием, чем они есть сейчас". В апреле 2016 г. в Министерстве транспорта США прошло публичное обсуждение вопросов кибербезопасности беспилотных автомобилей, где было высказано опасение, что даже самый защищенный беспилотник можно использовать для теракта, причем для этого его не обязательно взламывать. По мысли Джеймса Найлза (James Niles), президента технологической компании Orbit City Lab, достаточно просто погрузить в такой автомобиль взрывчатку и задать координаты. Если у террористов отпадет необходимость жертвовать жизнью водителя, количество терактов может резко возрасти.

Panasonic представила настольного робота-компаньона в форме яйца

<http://zoom.cnews.ru/news/item/297121>

Североамериканское подразделение компании Panasonic представило настольного робота-компаньона, способного двигаться и общаться, как человек. Внешне робот очень напоминает большое белое яйцо, сообщили CNews в Panasonic.

Робот от Panasonic довольно компактен – диаметром 29 см и высотой 48,9 см – не больше обычного кухонного миксера, вес составляет 3,7 кг. Благодаря колесикам он свободно перемещается по поверхности, при этом максимальная скорость робота не превышает 3,5 км/ч. Колесики приводятся в движение двигателями постоянного тока с широтно-импульсной модуляцией.

Крышка "яйца" может приоткрываться для работы со встроенным проектором. В "шее" робота – три серводвигателя с обратной связью. Технология управления сервоприводом, разработанная Panasonic, позволяет роботу имитировать человеческие движения, привлекая внимание людей. Голос робота напоминает детский, что делает взаимодействие с ним ещё более реалистичным. Голос и встроенный проектор работают синхронно, моделируя естественную коммуникацию, которая создает чувство привязанности между роботом и человеком, рассказали в компании.

Робот-компаньон работает на базе 64/32-разрядного 4-ядерного процессора ARM Cortex-A53 с тактовой частотой 1,2 ГГц под управлением ОС Unix. Оборудован Wi-Fi-модулем и может получать доступ к технологии автоматической обработки естественного языка на базе искусственного интеллекта. По утверждению Panasonic, это делает его общение с окружающими легким и непринужденным. Подключившись к "облаку", робот может скачивать любую информацию, а также поддерживать коммуникацию с машинами и людьми, находящимися в других местах. Встроенный проектор WVGA + (с разрешением матрицы 854x480 точек, яркостью 50 люмен) позволяет использовать робота для дистанционного обучения и других вещей. Он также оснащен модулем Bluetooth 5, 8 Мп CMOS-камерой и пятью инфракрасными датчиками. Литий-ионный аккумулятор емкостью 6600 мАч обеспечивает до 6 часов автономной работы.

"Этот тестовый проект объединяет новейшие разработки Panasonic в области робототехники, энергетики, видеонаблюдения, сенсорные и навигационные решения, а также системы управления движениями. Участие робота на CES позволит нам продемонстрировать сетевые сервисы Panasonic в "дружелюбной упаковке" и получить отзывы о характеристиках и функционале робота", – считает Такахио Иидзима (Takahiro Iijima), директор департамента стратегии дизайна компании Panasonic North America.

Panasonic уже подал заявки на регистрацию дизайна робота в США и других странах мира. О возможных сроках вывода продукта на рынок пока не сообщается.



Cisco – мировой лидер в области информационных технологий, с 1984 способствующий развитию Интернета. Наши сотрудники, партнеры и разрабатываемые решения обеспечивают безопасные подключения, помогая воспользоваться преимуществами цифровых технологий будущего уже сегодня.

Узнать больше о решениях, технологиях и текущей деятельности компании можно на сайтах www.cisco.ru и www.cisco.com, а также в “Твиттере” @CiscoRussia

Платформа Cisco Tetration Analytics: защита приложений и новые варианты внедрения

Компания Cisco представляет новый функционал платформы Cisco Tetration Analytics™ для автоматизации исполнения политик (позволяет организациям создавать безопасные конфигурации для бизнес-приложений), а также новые варианты развертывания платформы. Новейшее ПО Cisco для Tetration Analytics, в котором использован функционал обнаружения и визуализации Tetration, впервые в отрасли позволяет обеспечить непротиворечивое применение политик информационной безопасности в целом для всех приложений. Политики применяются независимо от того, где исполняется приложение, будь то виртуальный, аппаратный или физический сервер, частное или публичное облако, в инфраструктуре любого вендора. Новая модель реализации привязывает политики к характеристикам и режимам работы исполняемых задач, обеспечивая сохранение политик даже при перемещении задачи.

Комплексные приложения создают проблемы безопасности

Сегодняшние комплексные бизнес-приложения часто охватывают сотни серверов, располагающихся в разнообразных гетерогенных инфраструктурах, как в облаке, так и в ЦОДах. Эта сложность усугубляется технологиями виртуализации, мобильностью приложений и постоянными изменениями в приложениях вследствие применения современных сред DevOps. В результате ИТ-менеджерам приходится вникать в работу компонентов приложений, их коммуникационные режимы и условия функционирования, ведь без этого нельзя выполнить требования к безопасности современных приложений.

Укрепление информационной безопасности путем сегментации приложений

Tetration Analytics развивает успех микросегментации (метод обеспечения информационной безопасности с помощью разделения нагрузок), предлагая “сегментацию приложений”, при которой политики единообразно применяются по всему прикладному уровню, независимо от того, где находятся приложения – в облаке, на виртуальных, аппаратных или физических серверах. Политики можно отправить на межсетевой экран любого вендора, а также применять на сетевом уровне. В отличие от имеющихся статичных решений, Tetration в динамическом режиме предлагает актуальные результаты, основанные на анализе функционирования миллиардов потоков, процессов и характеристик исполняемых задач. С помощью агентов единообразные политики реализуются для любых задач, где бы они ни исполнялись. “Разворачивая в наших ЦОДах платформы Cisco ACI и Cisco Tetration Analytics, мы повышаем гибкость и улучшаем качество предоставляемых услуг, а также закладываем надежный фундамент на будущее, – сказал Майк Киндл (Mike Kindle), вице-президент HealthSouth (один из крупнейших национальных медицинских центров, специализирующихся на восстановительной медицине). – Решения Cisco для ЦОД помогут нам быстро развернуть виртуализованные сервисы с централизованным управлением и обзором, обеспечив повышение безопасности и надежности. Ранее мы не могли идентифицировать и перемещать отдельные прикладные задачи так, как позволяет это делать платформа Cisco Tetration Analytics”.

Новые варианты внедрения Tetration

Cisco предлагает две новые модели внедрения Tetration Analytics. Кроме первоначальной платформы, рассчитанной на крупномасштабное внедрение, теперь можно приобрести решение Tetration-M, поддерживающее до 1000 прикладных нагрузок. Cisco также представила облачный вариант Tetration Cloud (также поддерживает до 1000 приложений), образ виртуальной машины, который загружается в публичное облако Amazon Web Services (AWS). Независимо от используемой модели внедрения Tetration обеспечивает мониторинг задач как в частных, так и в публичных облаках.

Расширение платформы – интерфейсы прикладного программирования API и приложения

Для более качественной работы с данными, хранящимися на платформе Tetration Analytics, заказчикам и экосистемным партнерам предоставлена возможность создавать собственные приложения. Пользователи Tetration могут применять собственные аналитические алгоритмы для создания приложений, экспортирующих данные и уведомления в открытых форматах, которые соответствуют потребностям их бизнеса. Cisco продолжает развивать традиции открытых экосистем, работая с партнерами над созданием приложений и интеграцией их решений: AlgoSec, Citrix, Dell EMC, F5, Infoblox, ServiceNow и Tufin.

Подход к построению ЦОД Cisco ASAP

Tetration Analytics – ключевой компонент стратегии Cisco, предназначенной для помощи в цифровой трансформации, которая начинается с центра обработки данных Cisco® ASAP (Analyze, Simplify, Automate, Protect ? “анализировать, упрощать, автоматизировать и защищать”). Этот архитектурный подход позволяет организациям модернизировать инфраструктуру своих ЦОД и ИТ-подразделений с помощью гибридных ИТ-решений, которые обеспечивают максимальную производительность приложений, снижают риски и повышают операционную гибкость в ходе цифровой трансформации. Широкое портфолио продуктов Cisco для ЦОД свидетельствует о постоянных инновациях: коммутаторы Cisco Nexus © 9000, Cisco ACI™, CloudCenter, Tetration Analytics, Cisco UCS®, HyperFlex.

Платформа Tetration Analytics

Tetration Analytics помогает организациям в реальном времени увидеть все, что происходит в центре обработки данных – каждый пакет, каждый поток, каждый канал передачи данных. Платформа получает данные телеметрии от программных и аппаратных датчиков и затем обрабатывает их с использованием продвинутых методов анализа ЦОД и машинного обучения, позволяя ИТ-менеджерам глубже понять процессы, происходящие в ЦОД. Автоматизация политик информационной безопасности и их реализация с учетом ролей и контекста выполняются с единой панели управления. Применение Tetration упрощает обеспечение эксплуатационной надежности, контроль за приложениями по модели нулевого доверия (zero-trust operations) и миграцию приложений в облако и на решения SDN.

Возможности, предоставляемые организациям платформой Cisco Tetration Analytics:

- выявление взаимных зависимостей приложений в ЦОД и в облаке;
- переход от реагирующей модели к упреждающей – принятие обоснованных операционных решений и оценка эффекта изменения политик до их внедрения;
- осуществление поиска в миллиардах потоков с помощью поискового механизма Tetration и пользовательского интерфейса;
- постоянный мониторинг функционирования приложений для оперативного выявления любых отклонений в коммуникационных режимах;
- единообразное исполнение политик для каждого приложения, независимо от места их расположения.

Дмитрий Шабров
г. Москва
E-mail: dshabroff@mail.ru

Протокол X10 – это просто



Окончание.
Начало в №5/2017

Ввод выходного сигнала в сеть

Осуществляется с помощью высокочастотного трансформатора 26x25мм ETD Epcos с материалом N87 (рис. 6). Коэффициент трансформации 1:1. Число витков обоих обмоток – 50 витков. Между обмотками обязательна изоляция. Трансформатор может быть от любого компьютерного блока питания.

Программная реализация генерации команд по протоколу X10

Осуществляется с помощью ШИМ и таймера. Функция void Pulse1ms (void) выдает импульсы с частотой 120 кГц на время 1 мс (рис. 7). Время задает

```
void Pulse1ms (void)
{
    *TC1_RC = 28000;
    *PWM_ENA = 1;
    *TC1_CCR = 0x5;
    while (!(*TC1_SR&(1<<4))) {}
    *PWM_DIS = 1;
    *TC1_CCR = 0x6;
}
//Генератор импульсов 120кГц 1мс
//
//28000
//Разрешить работу канала PWM1 (CHID0), P0.3, 120кГц.
//Запустить таймер 1 + SWTRG=1
//Ждать 1мс до совпадения регистра таймера TC1_CV с RC
//120кГц. Запретить работу канала PWM1 (CHID0), P0.3
//
//Остановить таймер
```

Рис. 7

```
void Pauselms (void)
{
    *TC1_RC = 25000;
    *TC1_CCR = 0x5;
    while (!(*TC1_SR&(1<<4))) {}
    *TC1_CCR = 0x6;
}
//Остановить таймер
//DRS516 срабатывает при значениях TC1_RC от 1000 до 800 000
```

Рис. 8

```
void SendStart(void)
{
    WaitZC();
    Pulse1ms();
    WaitZC();
    Pulse1ms();
    WaitZC();
    Pulse1ms();
    WaitZC();
    Pauselms();
}
//Передача старт - условия: три единичные посылки 1мс и пауза 1мс
//
//Ожидание перехода через 0
//Передача паузы необязательна
//
```

Рис. 9

```
void WaitZC(void)
{
    ZeroCross = 0;
    while(!ZeroCross) {}
}
//Ожидание события - перехода синусоиды 50Гц через 0.
//
//
```

Рис. 10

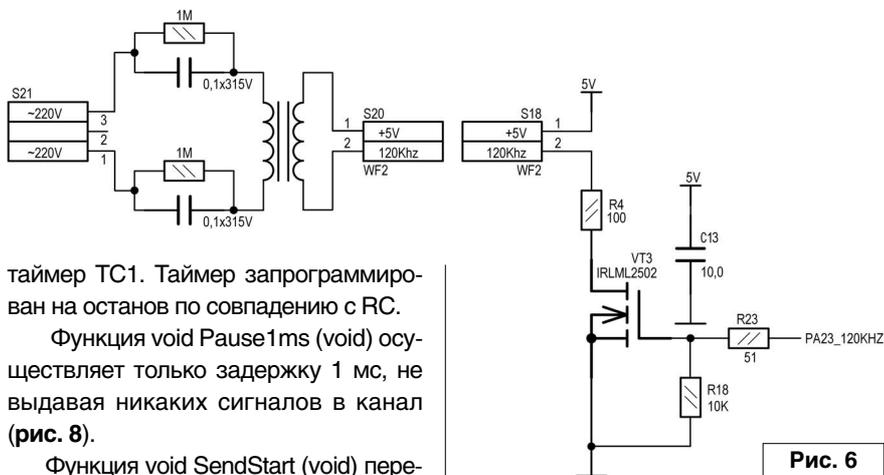


Рис. 6

таймер TC1. Таймер запрограммирован на останов по совпадению с RC.

Функция void Pause1ms (void) осуществляет только задержку 1 мс, не выдавая никаких сигналов в канал (рис. 8).

Функция void SendStart (void) передает стартовую посылку 1110 в канал связи (рис. 9).

Функция void WaitZC (void) ожидает момента перехода сетевого напряжения через "0" (либо с минуса на плюс, либо с плюса на минус) (рис. 10).

Функция void Transfer (unsigned char

DATA, int Bits) осуществляет передачу указанного числа бит из переменной DATA (рис. 11).

Функция void SendX10Command (int House, int Unit, int Command) осуществляет передачу полного кадра (рис. 12).

```

void Transfer (unsigned char DATA, int Bits)//
{
    unsigned char i;                //Педача данных длиной Bits в сеть
    unsigned char mask;            //
    for(i=0; i<Bits; i++)          //
    {                                //
        mask = (1 << i);           //Выделение передаваемого бита
        WaitZC();                  //Ожидание перехода через 0 перед передачей бит - интервала
        if((DATA&mask) == 0)       //Передача 0:
        {                            //
            Pulse1ms();            //
            WaitZC();              //Ожидание перехода через 0 между полубитным интервалом
            Pulse1ms();            //
        }                            //
        else                        //Передача 1:
        {                            //
            Pulse1ms();            //1
            WaitZC();              //Ожидание перехода через 0 между полубитным интервалом
            Pulse1ms();            //
        }                            //
    }                                //
    //for(i=0; i<Bits; i++)        //
}                                    //void Transfer (unsigned char DATA, int Bits)

```

Рис. 11

Обучение модуля

Для работы модулей в составе сети, модулю необходимо обучение для того, чтобы модуль запомнил House Addresses и Unit Addresses. В дальнейшем этот модуль будет воспринимать команды только с таким запомненным адресом House Addresses и Unit Addresses. В инструкции к модулям указан способ, как вывести каждый модуль в режим обучения. Для модуля DRS16, например, необходимо нажать и удерживать более 3 секунд кнопку "УСТ", при этом должен загореться светодиод "УСТ". В режиме обучения одна и та же команда с определенными House Addresses и Unit Addresses передается дважды. Модуль запоминает и переданную команду и устанавливает свое состояние при подаче питания в соответствии с этой

```

void SendX10Command (int House, int Unit, int Command)//
{
    SendStart();                  //Педача команды в сеть
    Transfer(House,4);            //Передаем посылку 1110
    Transfer(Unit,5);             //Unit Addresses = 00110 = 1
    SendStart();                  //Передаем посылку 1110
    Transfer(House,4);            //House. 0110 = A
    Transfer(Unit,5);            //Unit Addresses = 00110 = 1
    WaitZC();                     //Пропускаем 6 переходов
    WaitZC();                     //через 0.
    WaitZC();                     //
    WaitZC();                     //
    WaitZC();                     //
    WaitZC();                     //
    SendStart();                  //Первый раз
    Transfer(House,4);            //House. 0110 = A
    Transfer(Command,5);         //On = 10100
    SendStart();                  //Второй раз.
    Transfer(House,4);            //House. 0110 = A
    Transfer(Command,5);         //On = 10100
}
//Для DRS-16 достаточно такого алгоритма:
/*
SendStart();                    //
Transfer(6,4);                  //House
Transfer(0x1c,5);               //Unit / Function. Function = On
*/

```

Рис. 12

```

void SetupX10 (int House, int Unit, int Command)//Программирование адреса в X10 устройство
{
    unsigned int tickstart = SystemTick; //
    Beep = 0x0201;
    SendX10Command (House, Unit, Command); //Первая посылка
    while ((SystemTick - tickstart) > 50); //Ждем 1с
    SendX10Command (House, Unit, Command); //Вторая посылка
    tickstart = SystemTick; //Ждем 1с
    while ((SystemTick - tickstart) > 50); //Третья посылка
    SendX10Command (House, Unit, Command); //Ждем 1с
    Beep = 0x0101;
}

```

Рис. 13

командой. Например, если передать команду "On" при программировании, модуль DRS16 при подаче питания включает реле. Функция void SetupX10 (int House, int Unit, int Command) обеспечивает передачу команд в режиме обучения (рис. 13).

В составе изделия есть последовательный порт FT232 (в последнем варианте Bluetooth модуль HC-09). Обработчик порта воспринимает команду

типа PROG 12 15 20\$0d и вызывает функцию SetupX10 (House, Unit, Command), обеспечивая таким образом обучение модулей в сети.



Ресурсы проекта (файл PowerMeter1309.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

Околокомпьютерный усилитель

Андрей Савченко, г. Омск
E-mail: Sobiratel_sxem@mail.ru
Дмитрий Мостовенко, г. Омск
E-mail: evilandr@mail.ru



Окончание.
Начало в №5/2017

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

На **рис. 2** показана АЧХ данного усилителя при номинальной выходной мощности. По **рис. 2** видно, что полоса усилителя по уровню -3 дБ лежит от 20 Гц до 33 кГц. Замерить АЧХ выше не позволяют параметры применяемой звуковой карты ПК. Также можно заметить, что АЧХ имеет значительный резонансный подъём, начинающийся от 20 кГц. В связи с этим, АЧХ повторно была снята с применением специализированного аудиоанализатора R&S@UPV [3]. Повторные замеры выявили присутствие резонансного пика на частоте, равной 33 кГц, величиной +10 дБ. В связи с этим в усилитель была введена дополнительная цепь коррекции, о которой расскажем чуть ниже.

На **рис. 3** представлен спектр сигнала на выходе усилителя при выходной мощности, равной 8 Вт. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник равен 0,39%, а уровень самой высокой гармоники – 3-й, равен -44,43 дБ.

На **рис. 4** представлен спектр сигнала на выходе усилителя при половинной выходной мощности. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник грубо равен 0,13%, а уровень самой высокой гармоники – 3-й, равен -53,59 дБ.

После превышения выходной мощности 8 Вт усилитель начинает плавно входить в ограничение сигнала (клиппинг). В таком режиме усилитель может

развивать на выходе мощность, равную 12 Вт. Спектр сигнала при выходной мощности, равной 12 Вт, показан на **рис. 5**. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник грубо равен 1,9%, а уровень самой высокой гармоники – 3-й, равен -29,3 дБ.

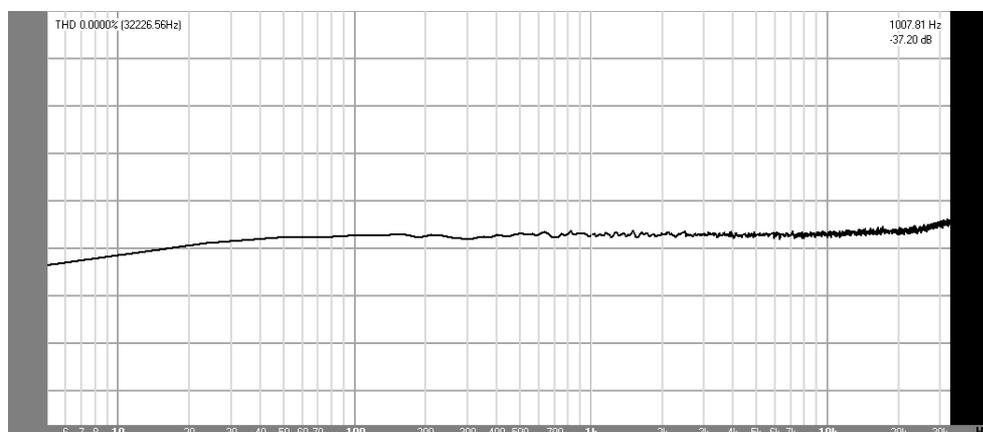


Рис. 2

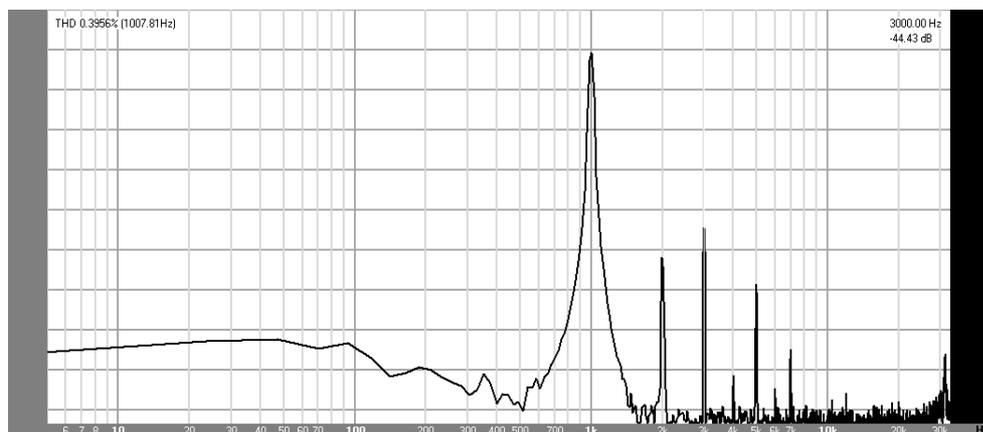


Рис. 3

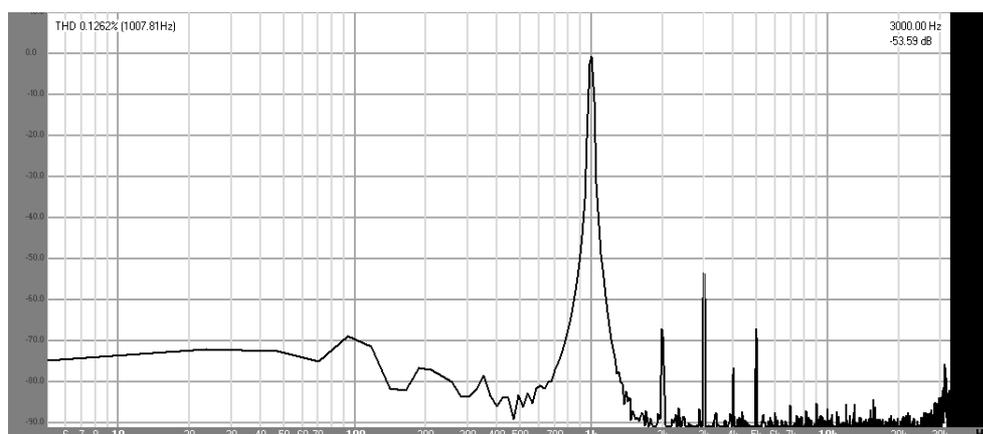


Рис. 4

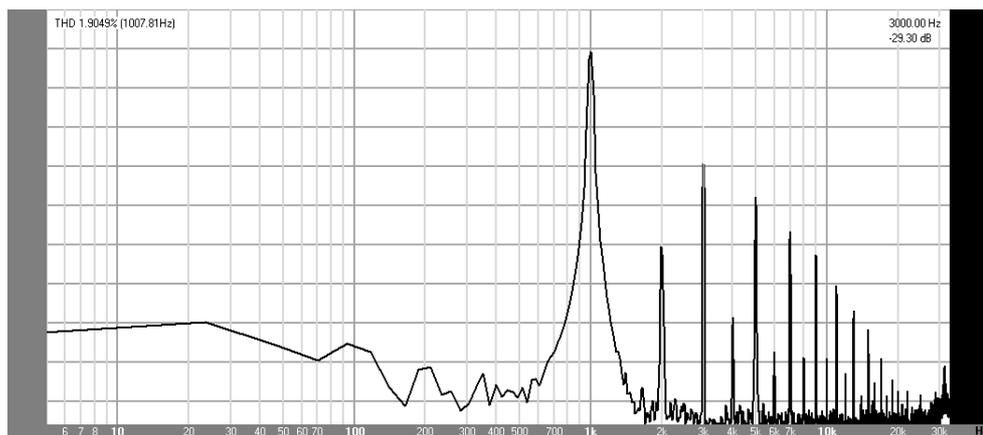


Рис. 5

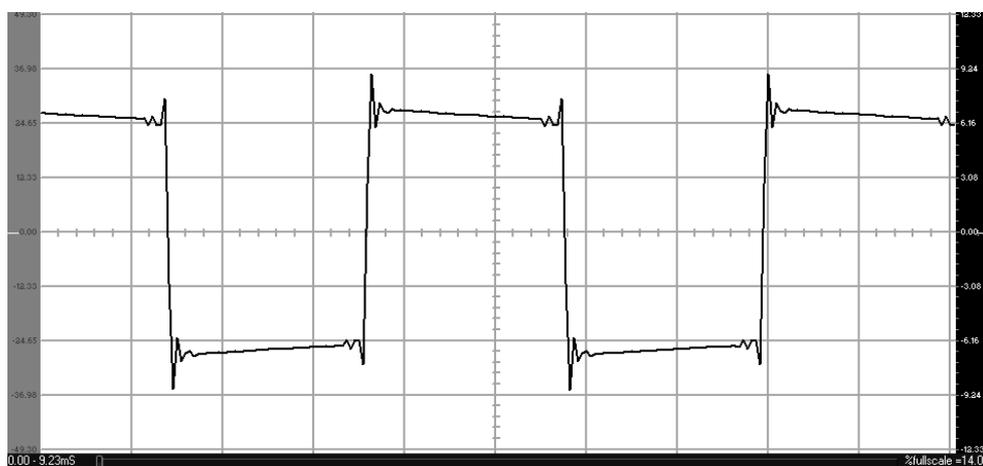


Рис. 6

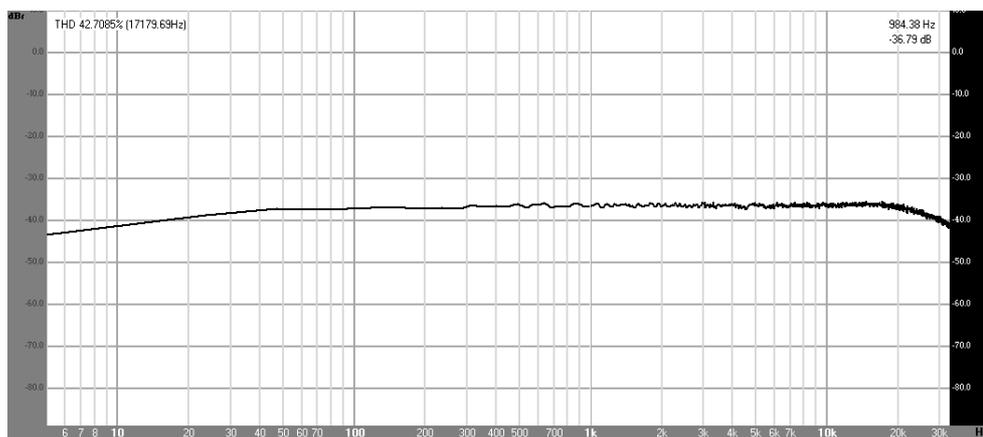


Рис. 7

На рис. 6 представлена реакция усилителя на прямоугольный импульс. По рис. 6 можно заметить, что прямоугольный импульс имеет выбросы большой величины, превышающие 10% от амплитуды импульса, соответственно коррекцию в усилителе производить нужно обязательно.

В качестве корректирующих мер, параллельно резистору общей отрицательной обратной связи R14, был включён дополнительный “ускоряющий” конденсатор

ёмкостью 47 пФ, а так же в целях устранения резонансного пика параллельно первичной обмотке выходного трансформатора был включён конденсатор ёмкостью 510 пФ. В совокупности с индуктивностью первичной обмотки данный конденсатор образует фильтр нижних частот, с частотой среза около 20...22 кГц. После добавления данных конденсаторов были измерены основные параметры усилителя повторно.

На рис. 7 представлена АЧХ усилителя при номинальной выходной мощности после введения дополнительной коррекции. По рис. 7 видно, что полоса усилителя по уровню -3 дБ лежит от 20 Гц до 30 кГц. Также можно заметить, что благодаря введению дополнительного конденсатора параллельно первичной обмотке трансформатора и образованию ФНЧ совместно с индуктивностью обмотки резонансный подъём был подавлен.

На рис. 8 показан спектр сигнала на выходе усилителя при выходной мощности, равной 8 Вт, после введения дополнительной коррекции. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник равен 0,36%, а уровень самой высокой гармоники – 3-й, равен -43,77 дБ.

На рис. 9 показан спектр сигнала на выходе усилителя при половинной выходной мощности после введения дополнительной коррекции. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник

грубо равен 0,13%, а уровень самой высокой гармоники – 3-й, равен -53,59 дБ.

После превышения выходной мощности, равной 8 Вт, усилитель начинает плавно входить в ограничение (клиппинг). В таком режиме усилитель может развивать на выходе мощность, равную 12 Вт. Спектр сигнала при выходной мощности, равной 12 Вт, после введения дополнительной коррекции показан на рис. 10. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник грубо

равен 1,56%, а уровень самой высокой гармоники – 3-й, грубо равен -30,97 дБ.

На **рис. 11** показана реакция усилителя на прямоугольный импульс после введения дополнительной коррекции. По **рис. 11** видно, что выбросы на фронтах прямоугольного импульса практически полностью сгладились и находятся в допустимых пределах относительно амплитуды импульса.

Также следует отметить небольшой нюанс, а именно: если во время испытаний усилителя и измерения его основных параметров не будет обнаружен резонансный пик на АЧХ усилителя, а так же выбросы на прямоугольном импульсе, коррекцию усилителя производить не нужно.

Для ещё большего уменьшения уровня искажений необходимо выходной каскад перевести с автоматического смещения на фиксированное, а также подобрать лампы выходного каскада в пары. Высокий уровень 3-й гармоники связан с нелинейностью характеристик ламп выходного каскада в пентодном включении. Для более лучшего подавления 3-й гармоники можно порекомендовать дополнительно перевести усилитель в ультралинейное включение с дополнительными ультралинейными обмотками. При этом коэффициент ультралинейного отвода подбирается экспериментально.

После измерения основных параметров усилителя было произведено контрольное прослушивание усилителя. Усилитель даёт на выходе чистый звук, посторонние шумы, трески и скрипы отсутствуют, гитарный оттенок также отсутствует, инструменты в верхней части звукового диапазона прослушиваются чётко.

Лампы выходного каскада Ла3, Ла4 можно заменить на 6П14П, 6П15П, 6П43П, EL84, PL86 с корректировкой резисторов автоматического смещения R12, R13.

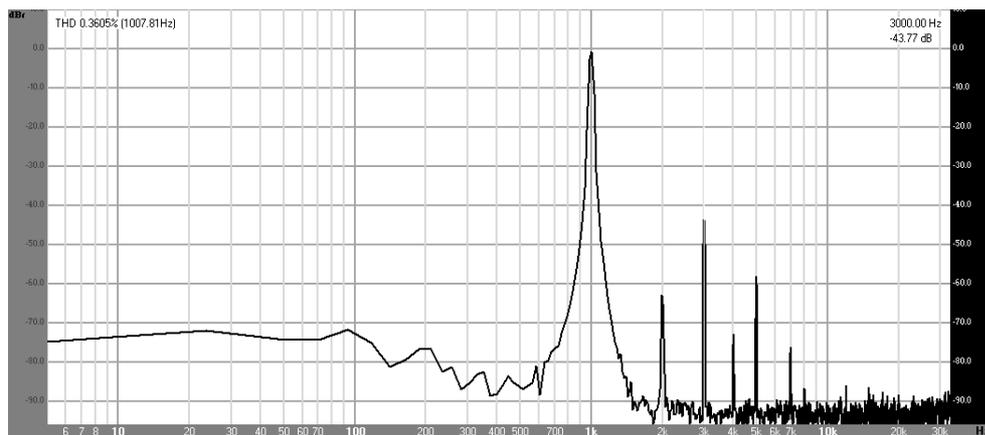


Рис. 8

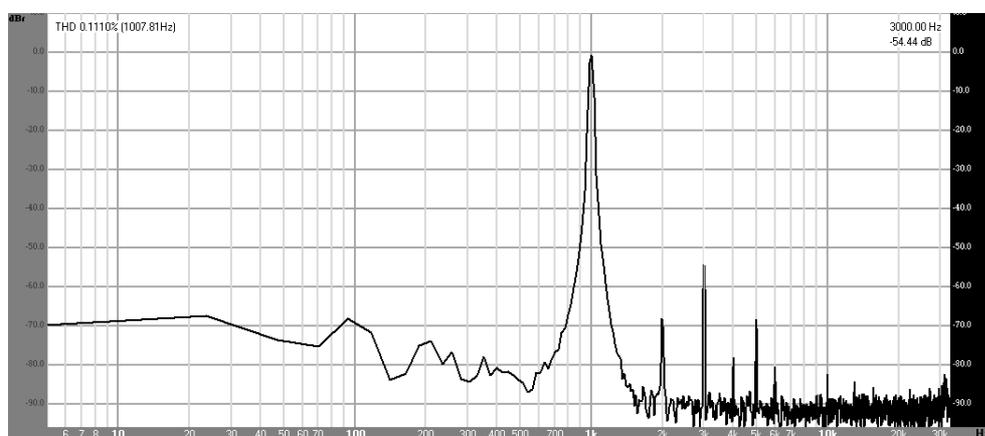


Рис. 9

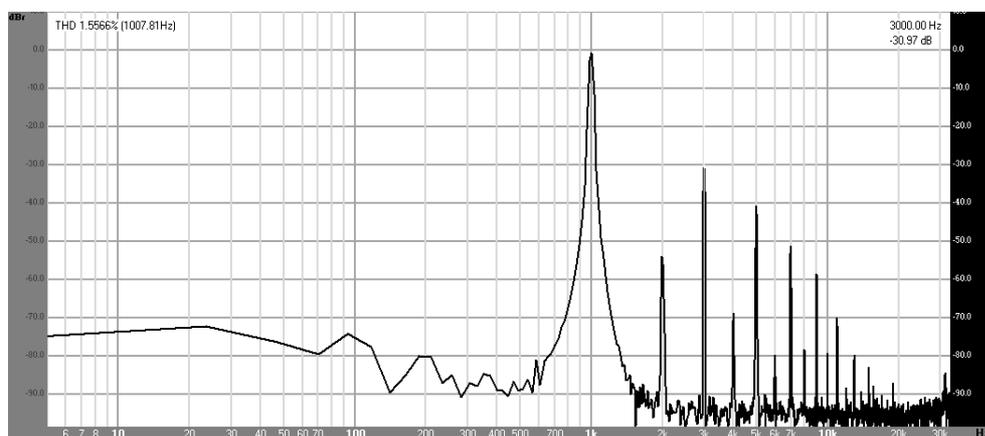


Рис. 10

На **фото 1** и **фото 2** показаны фото макета усилителя во время проведения испытаний.

На видео [4, 5, 6] показана работа макета усилителя во время проведения испытаний. Не стоит судить о качестве воспроизведения по данным видеозаписям, так как микрофон фотоаппарата обладает посредственным качеством + ужасная акустика помещения со множеством эхо (по видео это прекрасно видно). Видео предназначено исключительно для демонстрационных целей.

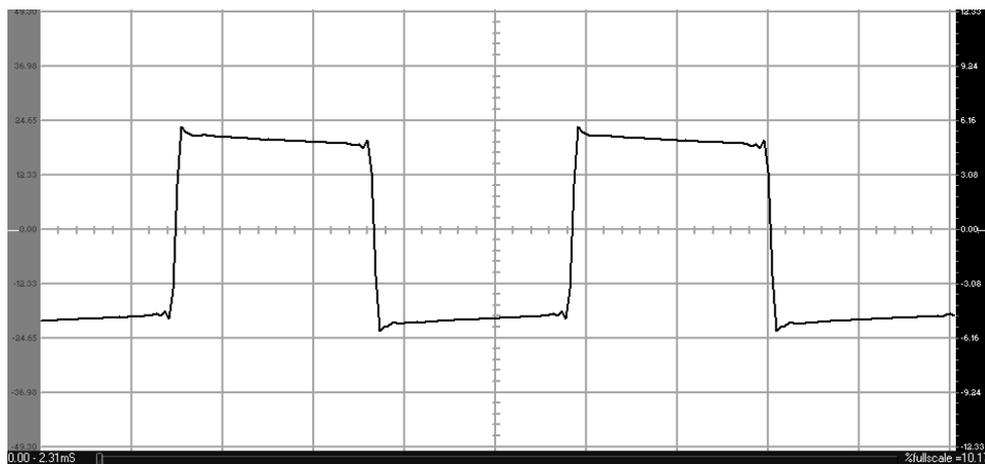


Рис. 11

Все интересующие вопросы по этой и ранее опубликованным конструкциям пишите на майл:

Sobiratel_sxem@mail.ru

На этом на сегодня всё.

С уважением,
Савченко Андрей,
Мостовенко Дмитрий.

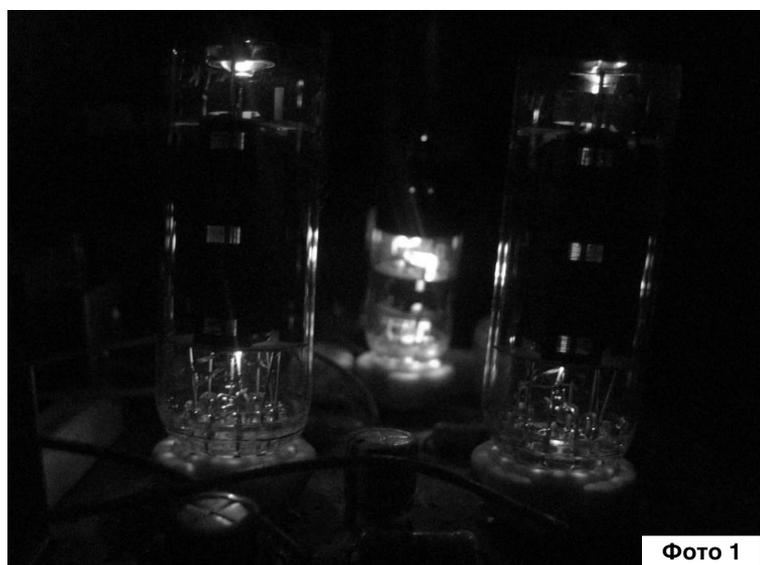


Фото 1



Фото 2

Ссылки

3. Официальный сайт компании: https://www.rohde-schwarz.ru/products/test_and_measurement/audio/UPV/
4. Видео с испытаний усилителя: <https://youtu.be/CKIpyqRUKvA>
5. Видео с испытаний усилителя: <https://youtu.be/j7Qqf0PqrWA>
6. Видео с испытаний усилителя: <https://youtu.be/WwJ-I4CNMT0>



СХЕМЫ НА ВСЕ СЛУЧАИ ЖИЗНИ:
<http://sobiratel-sxem.16mb.com/index.html>



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 **“Радиолюбитель”** – это источник оперативной информации, читателями которого являются как радиолюбители, так и студенты и преподаватели технических учебных заведений.

Ждем Ваших материалов!

Олег Белоусов
г. Черкассы

Предлагаемый вариант инвертора можно использовать для питания различных бытовых нагрузок мощностью до 300 Вт, не критичных к форме питающего напряжения.

Мощный инвертор напряжения

На рис. 1 приведена схема инвертора напряжения 12 В постоянного тока в 220 В переменного тока. Рассмотрим схему инвертора более подробно.

Задающий генератор устройства выполнен на широко используемой микросхеме интегрального таймера типа NE555. Частота колебаний генератора определяется резисторами R2, R3, R4, R5 и конденсатором C1. Точное значение частоты, равное 100 Гц, устанавливается резистором R5. Импульсы с выхода микросхемы NE555 поступают на динамический вход JK-триггера CD4027. Триггер включён делителем импульсов на два. На выходах Q и инверсное Q микросхемы присутствуют противофазные импульсы частотой 50 Гц, но подавать на силовые ключи такие импульсы не следует. Силовые ключи имеют время на включение и на выключение, и при таких временных параметрах управляющих импульсов неизбежно возникнет сквозной ток через них. Для избежания этого неприятного явления применяется узел, формирующий "мёртвое время" при переключении силовых ключей. Для этих целей служит узел, выполненный на компараторе DA4.1. На неинвертирующий вход компаратора подаётся пилообразное напряжение с конденсатора C1 задающего генератора. На другой вход компаратора подаётся опорное напряжение. В результате на выходе DA4.1 формируются импульсы по длительности короче, чем на выходах DD1.1. Длительность этих импульсов можно регулировать с помощью резистора R12. С выходов микросхемы DD1.1 и выхода микросхемы DA4.1 импульсы поступают на входы элемента 2И-НЕ CD4011. Только при совпадении высоких уровней напряжения на обоих входах

элемента DD2.1 или DD2.2 на выходах этих элементов появится низкий уровень напряжения. Допустим, на выходе элемента DD2.1 появился низкий уровень напряжения. При этом транзистор VT2 закрыт, и ток через резистор R10 открывается транзистор VT4. Эмиттерным током этого транзистора быстро заряжается входная ёмкость мощного полевого МОП-транзистора VT6. Транзистор форсированно открывается и коммутирует полуобмотку силового трансформатора. На выходной обмотке трансформатора появляется полупериод высокого напряжения. При появлении на выходе DD2.2 низкого уровня напряжения, закрывается VT2 и ток через резистор R11 открывается транзистор VT5. Эмиттерным током VT5 быстро заряжается входная ёмкость мощного полевого МОП-транзистора VT7. Этот транзистор коммутирует другую полуобмотку трансформатора. На выходной обмотке трансформатора появляется следующий полупериод высокого напряжения. Когда на выходе элемента DD2.2 низкий уровень напряжения, то на выходе элемента DD2.1 присутствует высокий уровень напряжения, который открывает транзистор VT2, и ёмкость затвора транзистора VT6 быстро разряжается через диод VD3 на общую шину. Силовой транзистор форсированно закрывается. Так как на выходах элементов DD2.1 и DD2.2 длительность отрицательных импульсов короче, чем полупериод формируемого на выходе микросхемы DD1.1 напряжения, то прежде закрывается транзистор VT6, а затем открывается транзистор VT7 в одном полупериоде формируемого напряжения, в следующий полупериод прежде закрывается транзистор VT7, а затем открывается

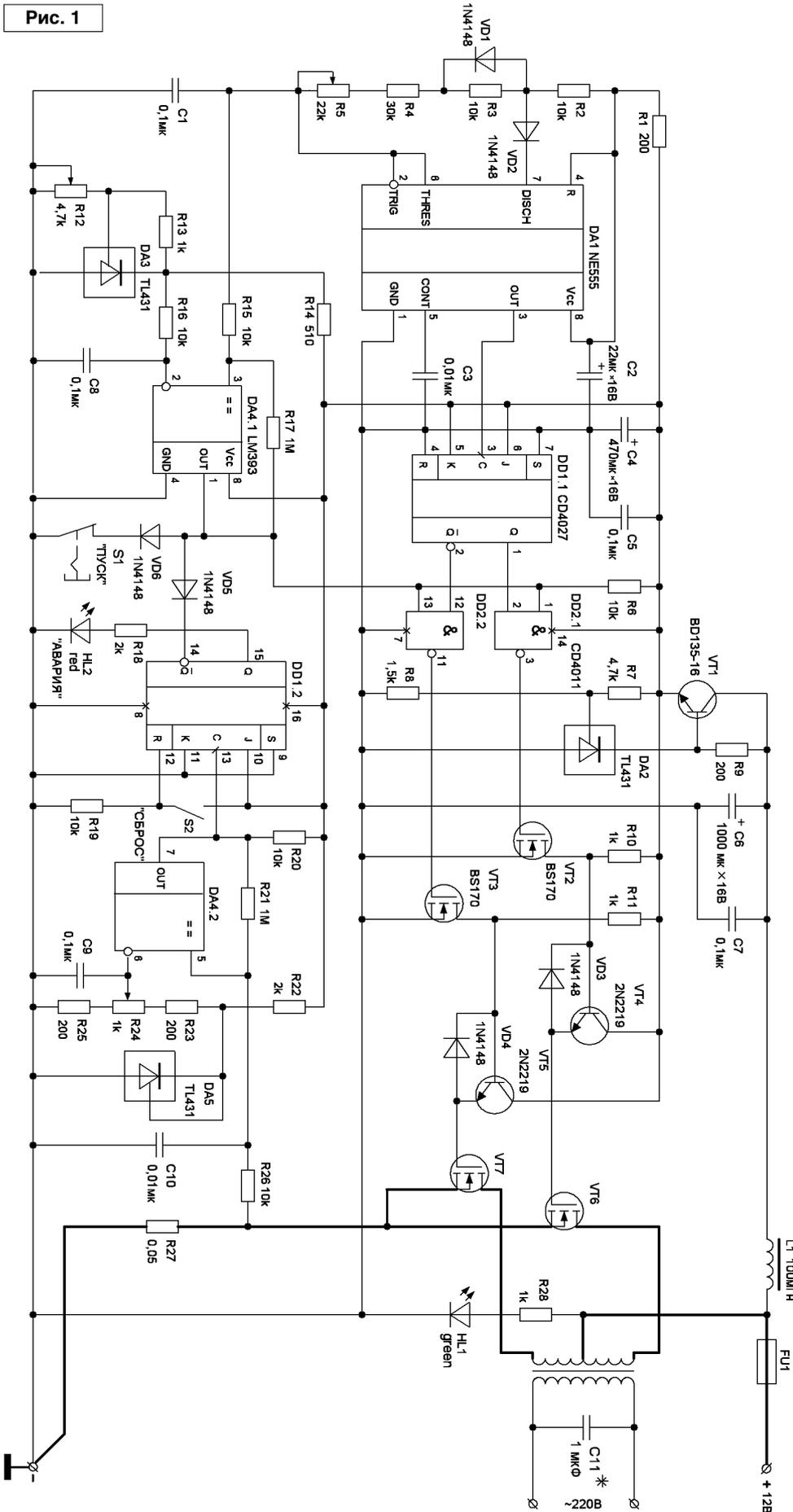
транзистор VT6. Таким образом, исключается протекание сквозного тока через силовые МОП-транзисторы.

На элементах DA4.2 и DD1.2 выполнен узел защиты от сверхбольшого тока, возникающего при аварийной ситуации. Ток, протекающий через резистор R27, создаёт падение напряжения, которое подаётся на неинвертирующий вход компаратора DA4.2. На второй вход подаётся образцовое напряжение с резистора R24. При превышении опорного напряжения на выходе компаратора появляется напряжение, которое поступает на динамический вход JK-триггера DD1.2. Триггер переключается в противоположное состояние. На прямом выходе Q появляется напряжение и зажигается светодиод HL2, сигнализирующий об аварии. На инверсном выходе триггера напряжение становится близким к потенциалу общей шины, открывается диод VD5 и блокирует прохождение импульсов на выход элементов DD2.1 и DD2.2. Силовые транзисторы в этом случае закрываются. При устранении аварийной ситуации, инвертор можно вновь запустить, нажав кнопку S2. При этом триггер DD1.2 возвращается в исходное состояние.

Запуск инвертора производится путём нажатия кнопки S1, при этом происходит обрыв цепи диода VD6 на общую шину и разблокируется прохождение импульсов на выход элементов DD2.1 и DD2.2. Вторичное нажатие на эту кнопку выключает инвертор. Светодиод HL1 индицирует подключение инвертора к аккумулятору и исправность предохранителя.

Электропитание управляющего узла инвертора стабилизировано с помощью интегрального стабилизатора DA2 и транзистора VT1.

Рис. 1



Резистор R37 желательно выполнить из материала с высоким удельным сопротивлением. Так как такое малое сопротивление измерить весьма трудно, то длину его определяют расчётным методом. Допустим, 100 см проволоки из нихрома при измерении показали сопротивление 1 Ом; тогда, чтобы получить 0,05 Ома, необходимо взять 5 см этой проволоки.

Мощные МОП-транзисторы необходимо применить с малым сопротивлением открытого канала и максимальным импульсным током стока, например, такие: IRFZ44, IRFZ48, IRF1010, IRF3710, STP30NF10, STP40NF10 и аналогичные выпускаемые другими фирмами. Каждый транзистор необходимо установить на ребристый радиатор от системы охлаждения процессора стационарного компьютера. При работе на максимальной мощности необходимо обдувать радиатор вентилятором, применяемый в комплекте к этому радиатору.

Неиспользуемые входы микросхемы CD4011 необходимо подключить к общей шине.

Особо необходимо обратить внимание на силовой трансформатор. Для его сердечника необходимо использовать магнитопровод ленточный кольцевой. Такой трансформатор имеет меньший вес, при той же мощности, меньшие габариты и больший КПД, меньшее поле рассеивания, чем трансформатор на броневом сердечнике. Сердечник желательно взять из холоднокатаной стали Э310, Э320, Э330. Если есть возможность, то применить готовый типоразмера ОЛ80/130-64, если нет, то намотать самостоятельно из ленты толщиной 0,3...0,5 мм

на оправке диаметром 80 мм. Внешний диаметр тора – 130 мм, ширина ленты – не менее 64 мм. Намотку ленты необходимо вести как можно плотнее, чтобы коэффициент заполнения стали магнитопровода был высоким. Для примера, приведём ориентировочный расчёт количества витков и диаметр провода для этого сердечника.

Площадь применяемого магнитопровода определяется по формуле:

$$S = (D - d) \times h / 2 = (130 - 80) \times 64 / 2 = 16 \text{ кв.см.}$$

Тогда, при КПД трансформатора 0,95, габаритная мощность трансформатора определяется так:

$$P_r = P / 0,95 = 300 / 0,95 = 316 \text{ Вт.}$$

Необходимая площадь сечения сердечника магнитопровода определяется по формуле:

$$S_c = (P_r)^{0,25}, \text{ кв.см.},$$

где $n = 1/2$.

Подставив значения, получим:

$$S_c = 14,22 \text{ кв.см.},$$

что менее применённого сечения магнитопровода S , следовательно, размеры магнитопровода выбраны правильно.

Число витков на 1 вольт определяется по формуле:

$$w(1) = 32 / S = 32 / 16 = 2 \text{ вит.}$$

Находим количество витков первичной полуобмотки и вторичной обмотки:

$$w_{\text{перв}} = 2 \times 12 = 24 \text{ вит.}$$

$$w_{\text{втор}} = 2 \times 220 = 440 \text{ вит.}$$

С учётом падения напряжения на сопротивлении обмотки, необходимо увеличить количество витков вторичной обмотки приблизительно на 4%, а именно: до 460 витков.

Действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора определяется так:

$$I_n = P / 220 = 300 / 220 = 1,36 \text{ А.}$$

Тогда при плотности тока 3 А/кв.мм, получим необходимое сечение провода вторичной обмотки, а именно: 0,45 кв.мм. Близкое значение сечения имеет провод ПЭВ-2 диаметром 0,86 мм.

Действующее значение тока первичной обмотки трансформатора определяется так:

$$I = P_r / 12 = 316 / 12 = 26,3 \text{ А}$$

Тогда при плотности тока 4 А/кв.мм, получим необходимое сечение провода первичной обмотки, а именно: 6,6 кв.мм. Близкое значение сечения имеет провод ПЭВ-2 диаметром 1,56 мм, сложенный вчетверо. Можно применить и медную шинку прямоугольной формы, сечением близким к рассчитанному, но приобрести её значительно труднее, причём покрытую изоляцией.

Итак, рассчитанный трансформатор содержит 460 витков провода диаметром 0,86 мм вторичной обмотки и 48 витков первичной обмотки, с отводом от середины, сложенным вчетверо проводом диаметром 1,56 мм. Для межобмоточной изоляции необходимо использовать лакоткань ЛШСС толщиной 0,2 мм или фторопластовую ленту ПЭТФ. Здесь приведён прикидочный расчёт трансформатора, более точный и соответственно более сложный можно найти в специальной литературе.

Необходимо отметить, что скважность импульсов, протекающих по первичной обмотке трансформатора, больше двух, поэтому амплитудное значение тока несколько больше, чем в 1,41 раза действующего. Вследствие этого предохранитель должен быть на ток не менее 40 А.

Применить как источник энергии для инвертора лучше аккумулятор большой ёмкости типа 6СТ-130. Разряжать его не следует ниже напряжения 11,4...11,2 вольт, так как при понижении напряжения до этого уровня он уже отдал 70% запасённой в нём энергии. Так как на выходе инвертора форма напряжения далека от синусоидальной и называется "модифицированная синусоида", то для конкретной нагрузки подбором ёмкости конденсатора С11, можно форму напряжения несколько приблизить к синусоиде.



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

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

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
и многое другое...**

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

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

GSM
Skype:
ddn.research

Святослав Бабын (UR5YDN)

пгт Кельменцы
Черновицкой обл.
Украина

Ученица Кельменецкого профессионального лицея Даяна Теклян в кружке “Радиоконструкторов” разработала печатную плату и изготовила “Индикатор пульсаций света”. Благодаря данному индикатору пульсаций было обследовано множество источников света. Разработанная печатная плата поможет повторить конструкцию даже начинающим радиолюбителям. При установке фотодиода для инфракрасных лучей получим приемник для связи на инфракрасных лучах.

Индикатор пульсаций света от электроламп освещения

В настоящее время промышленностью выпускаются светодиодные лампы, которые довольно экономичные, однако многие фирмы уделяют мало внимания фильтрации постоянного напряжения, которое поступает на светодиоды, и в результате получаются пульсации выше допустимых норм.

Сейчас есть множество заводских приборов для измерения коэффициента пульсаций, но они довольно дорогие. Предлагаем сделать простой индикатор пульсаций света от электроламп освещения, который даст возможность “послушать” пульсации, а также оценить уровень пульсаций по индикатору.

Как известно, наиболее благоприятное для зрения освещение – это естественный солнечный свет, однако приходится иногда работать, читать при искусственном свете. Исследования, проводимые в этой области, показывают, что утомляемость зрения меньше в случае, когда искусственный свет максимально похожий на дневной свет, однако люди пока еще не изобрели идеального искусственного освещения. Многие лампы

имеют в своем излучении вредные пульсации, и в результате этого глаза слезятся, воспаляются, что приводит к ухудшению зрения. При проектировании освещения пользуются параметром коэффициент пульсации освещенности K_p – это критерий глубины колебаний освещенности в результате изменений во времени светового потока. K_p , согласно [1], возможно вычислить по формуле:

$$K_p = \frac{E_{\text{макс.}} - E_{\text{мин.}}}{2E_{\text{ср.}}} \cdot 100\%$$

где:

$E_{\text{макс.}}$ – максимальное значение пульсирующей освещенности,

$E_{\text{мин.}}$ – минимальное значение пульсирующей освещенности,

$E_{\text{ср.}}$ – среднее значение освещенности.

При проектировании освещения пользуются общесоюзными нормами освещения СН и П-II-4-79. Коэффициент пульсации возможно измерить с помощью пульсметра типа ТКА-ПКМ (модель 08), АГРУС-07.

Так, согласно [2], для люминесцентных ламп (ЛЛ) с обычным балластом $K_p = 25\%$ типа ЛБ и ЛТБ, $K_p = 35\%$ для ЛЛ типа ЛХБ, $K_p = 40\%$ для ЛЛ типа ЛДЦ, $K_p = 55\%$ для ЛЛ типа ЛЕ, $K_p = 69\%$ для ЛЛ типа ЛТБЦ, $K_p = 74\%$ для ЛЛ типа ЛЕЦ. С электронным балластом ЛЛ имеют $K_p = 5...8\%$. Согласно данным из Интернета [3], для обычных мощных ламп накаливания (ЛН) $K_p = 7...10\%$, для маломощных ЛН $K_p = 15...18\%$, и для светодиодных светильников $K_p = 1...30\%$ (в зависимости от качества сглаживания пульсаций на выходе выпрямителя). Если работа требует высокой точности, то K_p должен быть менее 5%.

Если электролампа питается от сети переменного тока с частотой 50 Гц, то будет прослушиваться рокот с частотой 100 Гц. Зрительно мерцание незаметно, однако оно все же влияет на зрение: поступает излишняя информация, которую необходимо отфильтровывать.

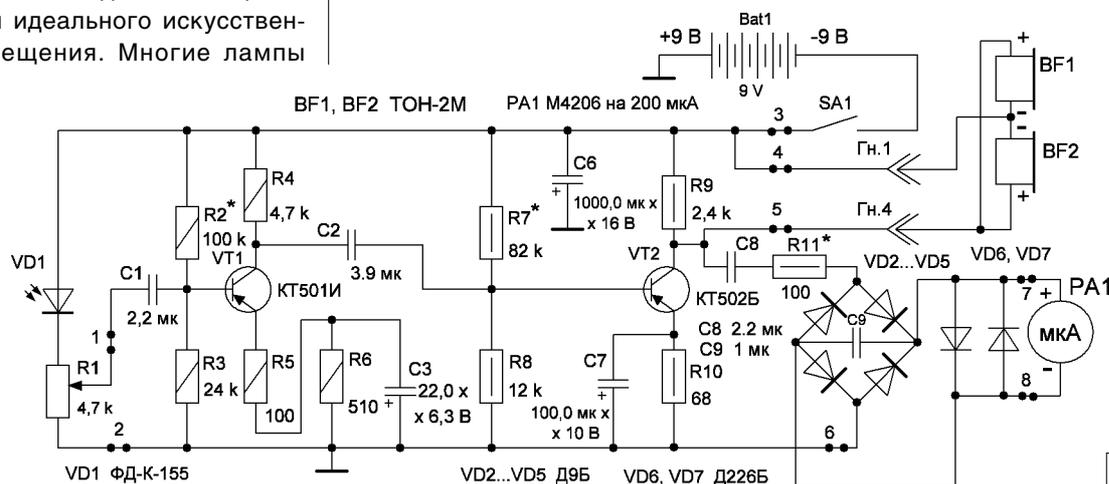


Рис. 1

Таблица 1

Вид освещения	Естественное	Электrolампа накаливания на 100 Вт	Люминесцентная лампа ЛБ-40	Энергосберег. лампа FC-116 13W E14	Светодиодная лампа А65 20W E27	Электrolампа накаливания на 75 Вт, питание постоянным током
Показание РА	0	20	30	60	40	0
На слух	-	рокот	рокот	-	-	-

У автора нет пульсметра, и нет возможности сравнить показания пульсметра и изготовленного индикатора пульсаций, и все же индикатор пульсаций полезен для того, чтобы проводить сравнительный анализ уровня пульсаций от различных источников света, контролировать уровень пульсаций и принимать меры к их уменьшению, или заменять источник света.

Принципиальная электрическая схема индикатора пульсаций приведена на **рис. 1**.

Как видно из схемы, применен простейший двухкаскадный усилитель, к которому возможно подключить высокоомные телефоны типа ТОН-2М, переделанные, как это показано на схеме. Через выпрямительный мост на диодах VD2...VD5 подключен микроамперметр РА1 на 200 мкА для индикации уровня пульсаций. Микроамперметр РА1 защищен от перегрузки встречно-параллельно включенными диодами

эксперимент, дают большой уровень шумов – эти фотодиоды не подходят для данной схемы, так как вносят большую погрешность в показаниях прибора.

Как показало испытание приведенного усилителя, он имеет коэффициент усиления, равный 3300. Чувствительность его довольно высокая – 1,8 мВ. В авторском варианте транзисторы имеют следующие коэффициенты усиления по постоянному току $h_{21э}$: для VT1 $h_{21э} = 96$, для VT2 $h_{21э} = 120$.

Если транзисторы будут иметь другие значения $h_{21э}$, то нужно будет подобрать режимы работы транзисторов VT2 и VT1 изменением величины сопротивления резисторов R7 и R2. Первый транзистор (VT1) типа КТ501 малозумящий, с $K_{ш} = 4$ дБ, и благодаря этому

собственные шумы усилителя небольшие.

С помощью переменного резистора R1 на входе выставлен такой входной уровень, чтобы от лампы накаливания на 100 Вт, установленной на расстоянии 1 м, микроамперметр показывал 20 делений. Данные показаний прибора РА1 от различных источников приведены в **таблице 1**.

Телефоны должны быть подключены постоянно, так как они создают также дополнительную нагрузку для транзистора VT2. Если вести контроль только по прибору, без прослушивания на телефоны, то необходимо выставить показание 20 от лампы накаливания на 100 Вт на расстоянии 1 м, без подключенных телефонов – такой вариант также возможен.

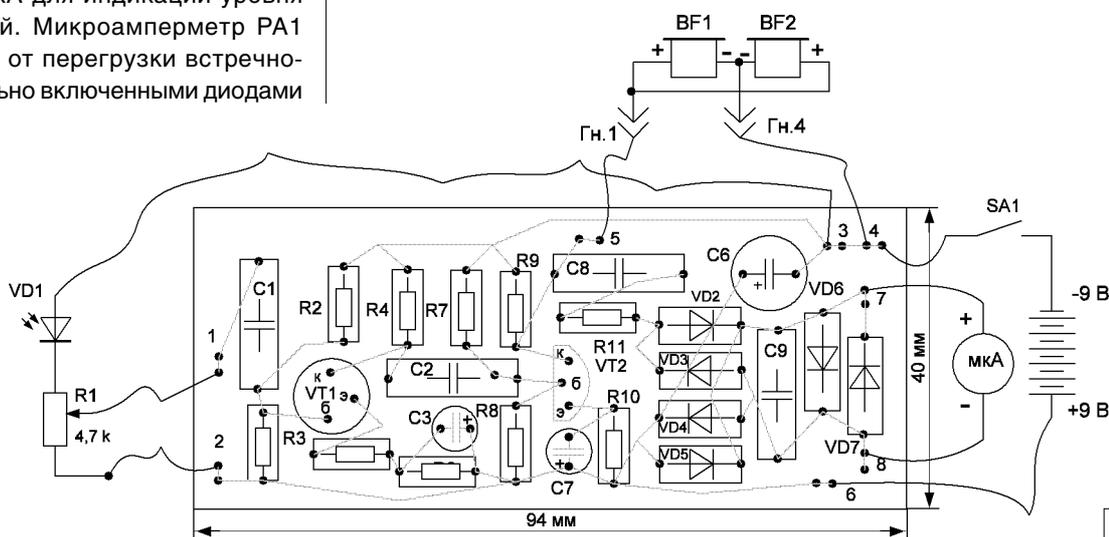


Рис. 2

VD6, VD7. Фотодиод VD1 типа ФД-К-155, подключен по схеме с внешним источником питания в запирающем направлении, то есть диодный режим работы. В диодном режиме чувствительность фотодиода значительно больше, чем в вентильном режиме. Некоторые типы фотодиодов, как показывает

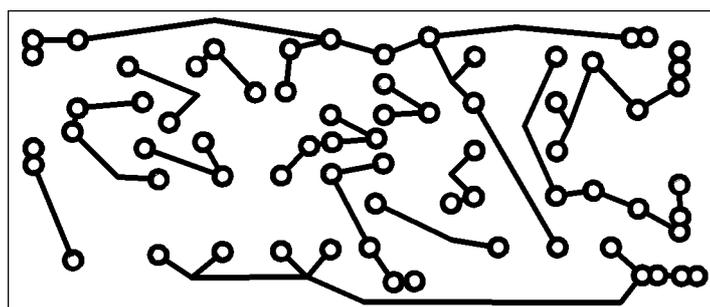


Рис. 3

При питании электроламп постоянным током пульсации практически отсутствуют и глаза устают значительно меньше. Без сглаживающих конденсаторов при двухполупериодном выпрямлении получим пульсации с частотой 200 Гц, это уже меньше влияет на зрение, а с конденсаторами – вышеописанный индикатор не выявляет пульсаций на рабочей поверхности.

Автором применяется приставка - выпрямитель к настольной лампе, которая была описана в [4],

и практически пульсации при таком освещении отсутствуют.

Индикатор пульсаций питается напряжением ± 9 В от батареи типа “Крона” и потребляет ток 4,8 мА.

Печатная плата имеет размеры 40x94 мм. Печатная плата со стороны радиоэлементов приведена на **рис. 2**. Печатная плата со стороны печатных проводников приведена на **рис. 3**.

Индикатор пульсаций собран в пластмассовом корпусе размером 165x95x40 мм.



Фото 1

Внешний вид индикатора пульсаций показан на **фото 1**, а также на обложке.



Литература, ссылки

1. Денисенко Г.Ф. Охрана труда. - М.: “Высшая школа”, 1985 г.
2. Афанасьева Е.И., Тульчин И.К. Снижение расходов электроэнергии в электроустановках зданий. - М.: Энергоатомиздат, 1987 г.
3. Коэффициент пульсаций для ламп накаливания - <http://ekosf.ru/stati/525-pulsacii>
4. Святослав Бабын (UR5YDN). Приставка для питания электроламп постоянным током. - “Радиолюбитель”, 2014, №10, стр. 20,21.
5. Туркулец В.И., Удалов Н.П. Фотодиоды и фототриоды. - М.-Л., “Госэнергоиздат”, 1962 г.
6. Брежнева К.М. и др. Транзисторы для аппаратуры широкого применения, Справочник. - М.: “Радио и связь”, 1981 г.

Николай Хлюпин (RA4NAL)
г. Киров

Измеритель IMD PSK на Arduino



Окончание.
Начало в №5/2017

Измерительный модуль смонтирован на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размером 50x65 мм. Ее чертеж показан на **рис. 2**, вид со стороны печатных проводников. Элементы R1...R4 и C1 монтируются навесным монтажом на выводах тумблеров и входного гнезда. Резистор R1 составлен из двух МЛТ-2 или аналогичных номиналом 7,5 кОм, включенных последовательно. Дiodы VD1...VD4 высокочастотные кремниевые с емкостью не более 4 пФ. C3...C5 и R5 – SMD типоразмера 1206. Входное гнездо типа BNC или CP-50. Плата размещается в корпусе, спаянном из фольгированного гетинакса (**рис. 3**). Вместо Arduino-Nano можно использовать Arduino-Uno, но это увеличит габариты конструкции.

Модуль подключается к выходу усилителя мощности параллельно антенне с помощью тройника (**рис. 4**). Входное сопротивление модуля около 15 кОм, поэтому на согласование с антенной он не оказывает существенного влияния.

При указанных на схеме номиналах резисторов входного делителя можно контролировать сигнал

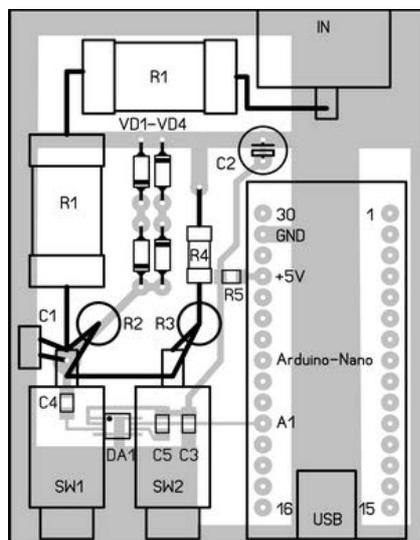


Рис. 2

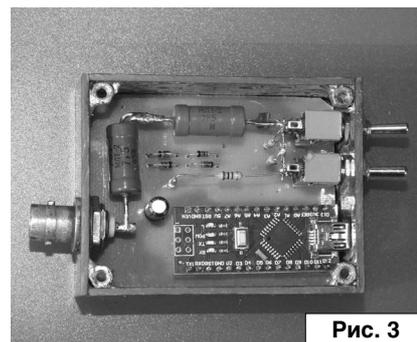


Рис. 3

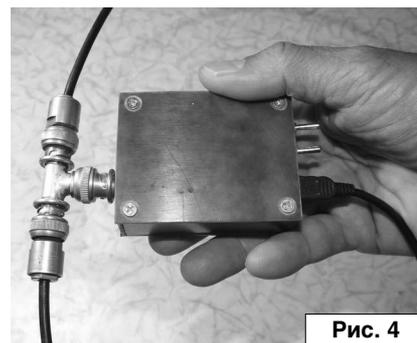


Рис. 4

при уровнях мощности 5...200 Вт на нагрузке 50 Ом. При необходимости контролировать другие уровни сигнала необходимо изменить номинал резистора R1. При расчете делителя имейте в виду, что по переменному току параллельно R2...R4 подключено входное сопротивление AD8361. На частотах ниже 100 МГц оно равно 225 Ом.

Программа для ATmega328 написана на Си в среде CodeVisionAVR v2.05.0. Совсем не обязательно программировать Arduino в фирменной среде. В контроллер можно загрузить любой HEX файл без программатора с помощью программы XLoader [5], используя смонтированный на плате конвертер USB-COM.

Но вначале нужно установить драйвер виртуального COM порта. На платах Arduino в настоящее время устанавливаются по крайней мере три варианта конвертеров USB-COM – на FT232RL, ATmega16U2 и на CH340G.

Для первых двух драйвер входит в состав программного обеспечения Arduino, которое можно скачать с официального сайта [6]. Скачанный архив, например, **arduino-1.0.5-r2-windows.zip** нужно распаковать в любое удобное место на диске. Затем, после подключения платы к компьютеру и ее обнаружения системой (речь идет о Windows XP или Windows 7), нужно выбрать установку драйвера из указанного места и указать путь к папке с драйвером “**arduino-1.0.5-r2 → drivers**”.

Драйвер для CH340G найти несколько сложнее. Лучше всего скачать его с сайта производителя [7]. Сайт, к сожалению, на китайском языке. На всякий случай в архиве проверенный на Windows XP и Windows 7 драйвер для CH340G [8].

Установка простая – запускаем исполняемый файл CH341SER.EXE и в появившемся окне нажимаем кнопку “Install” (см. **рис. 5**). После сообщения об успешной установке (см. **рис. 6**) подключаем плату Arduino к USB порту компьютера. В диспетчере устройств должен появиться новый виртуальный COM порт, запомните его номер.

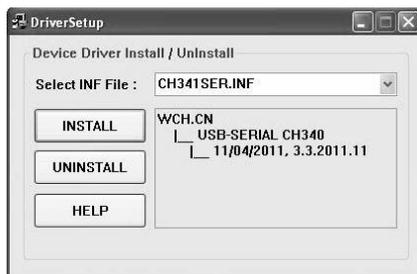


Рис. 5

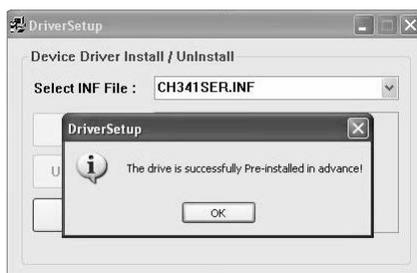


Рис. 6

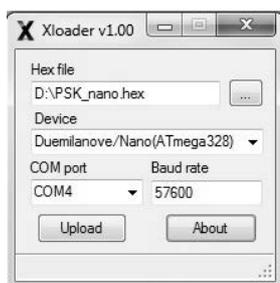


Рис. 7

Теперь скачиваем с сайта и устанавливаем XLoader. Работа с программой проста и интуитивно понятна. Нужно выбрать тип платы – Nano (ATmega328) и номер виртуального COM порта, который присвоен плате. Скорость обмена 57600 установится сама, менять ее не нужно. Затем указываем путь к HEX файлу прошивки **PSK_nano.hex**. О FUSE битах можно не беспокоиться, они уже выставлены и возможности испортить их нет. После этого нажимаем кнопку “Upload” и ждем 2-3 секунды до окончания загрузки (см. **рис. 7**).

После завершения загрузки прошивки в контроллер закрываем XLoader и запускаем программу **pskmeter.exe**.

Плата Arduino-Nano должна быть предварительно подключена к USB порту компьютера. После запуска программы должно появиться окно, показанное на **рис. 8**. Чтобы программа нашла плату, нажимаем



Рис. 8

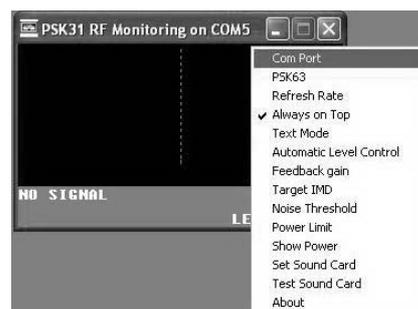


Рис. 9

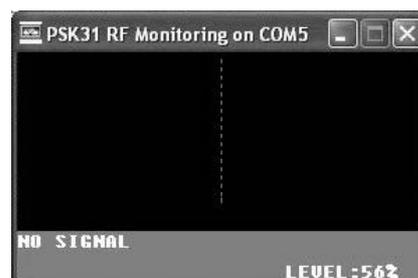


Рис. 10



Рис. 11

правую кнопку мыши и в контекстном меню выбираем номер COM порта (см. **рис. 9**), который присвоен устройству. Теперь окно программы будет выглядеть, как на **рис. 10**.

Чтобы окончательно убедиться, что все работает, из контекстного меню выбираем пункт “About”. Если появилась информация о версии Firmware, как на **рис. 11**, можно подключать PSK meter к усилителю

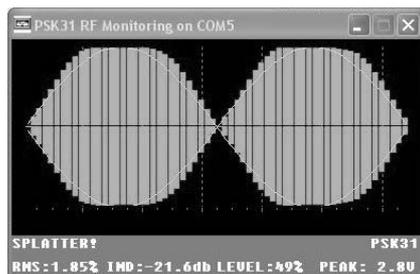


Рис. 12

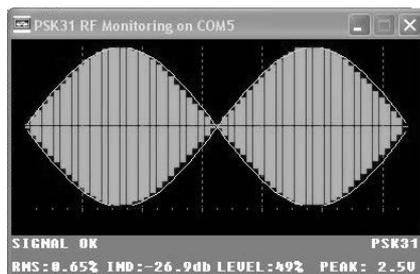


Рис. 13

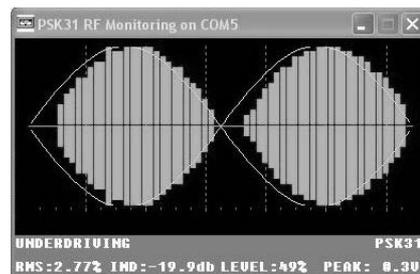


Рис. 14

мощности. Как я уже писал, он подключается к выходу усилителя параллельно антенне с помощью тройника BNC.

Цифровой интерфейс уже подключен к трансиверу, а на компьютере запущена ваша любимая программа для работы PSK. Включаем в программе режим передачи, окно передаваемого текста пустое, никакие клавиши на клавиатуре не нажимаем. Например, в программе UR5EQF log для этого нужно нажать экранную кнопку "TX".

Окно программы pskmeter примет вид, примерно как на рис. 12. Регулируя уровень сигнала на выходе звуковой карты, наблюдаем за изменением формы сигнала.

Обратите внимание на информацию в правом нижнем углу: "PEAK: 2.8V". Это уровень сигнала на входе АЦП контроллера. Он должен находиться в пределах 1...4 В, оптимально – 2...3,5 В. Его значение можно подобрать, изменяя с помощью тумблеров SW1, SW2 уровень сигнала на входе AD8361. При этом уровень сигнала со звуковой карты должен быть заведомо выше оптимального (SPLATTER!).

После этого уменьшаем уровень сигнала со звуковой карты до появления надписи "SIGNAL OK" (рис. 13). Это и будет оптимальный уровень без перекачки. Если сигнал будет очень мал, надпись сменится на "UNDERDRIVING" (рис. 14). Уровень IMD также индицируется в окне программы. Таким образом, можно ориентироваться не только по уровню IMD, но и визуально следить за отклонением формы сигнала от идеальной синусоиды на выходе усилителя мощности. "LEVEL: 49%" – это установка уровня выхода звуковой карты.

Если в контекстном меню выбран пункт "Always on Top", окно pskmeter будет всегда на виду. Но даже когда оно закрыто другими окнами, на панели задач в правом нижнем углу экрана компьютера появляется маленький квадратик, меняющий цвет при изменении уровня сигнала.

В контекстном меню есть еще несколько пунктов. Например, можно включить "Automatic Level Control". В этом случае программа будет стараться сама подстроить уровень сигнала. Но, по моему мнению,

она устанавливает слишком низкий уровень мощности. Так что лучше делать это вручную, ориентируясь в первую очередь по форме сигнала.

Прибор может контролировать уровень сигнала не только PSK31, но и PSK63. Для этого следует поставить галочку "PSK63". Можно также выбрать звуковую карту, если для работы в эфире используется не та, которая определена в системе как карта по умолчанию. При выборе любого пункта контекстного меню выводится его подробное описание, так что, при желании, можно поэкспериментировать.

Рекомендую также ознакомиться с авторской документацией на PSKmeter, там можно найти ответы на многие возникающие вопросы [4].

Ресурсы проекта (файл [imd_psk.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
(раздел "Программы"),
с сайта автора по адресам:
<http://ra4nal.grz.ru>,
<http://ra4nal.lanstek.ru>



Ссылки

5. XLoader - <http://russemotto.com/xloader/>
6. Arduino - <https://www.arduino.cc/>
7. CH340G - <http://www.wch.cn/>
8. Драйвер USB-COM на CH340G для Windows - <http://ra4nal.lanstek.ru/dop/ch341ser.zip>

МИР ЭЛЕКТРОНИКИ: радиоловительские конструкции RA4NAL
<http://ra4nal.grz.ru>, <http://ra4nal.lanstek.ru>

Переносной цифровой частотомер

Кирилл Серебряков
г. Омск

В настоящее время существует множество профессиональных и радиолюбительских устройств для измерения частоты колебаний электромагнитного сигнала. Они позволяют с высокой точностью определять частоту, но большинство из этих конструкций являются стационарными, крупногабаритными и имеют питание от электросети.

Целью данной статьи является проектирование простого в исполнении, переносного цифрового частотомера на современной элементной базе, обладающего малыми габаритными размерами и возможностью питания от гальванических элементов.

При разработке устройства ставились следующие задачи:

- размеры прибора должны быть небольшими;
- диапазон частот – 10 Гц - 50 МГц;
- отсутствие поддиапазонов измерения;
- дискретность измерения – 10 Гц;
- прибор должен быть экономичным, для возможности батарейного питания.

Принципиальная схема

Принципиальная схема показана на рис. 1.

Принцип работы частотомера – подсчет числа импульсов за определенный промежуток времени. В основе лежит однокристалльный микроконтроллер DS1 ATmega48, на который возложены практически все функции:

- Формирование интервала времени 100 мс для подсчета поступивших на частотомер импульсов;
- Подсчет числа импульсов, пришедших на измерительный прибор;
- Обработка полученного результата;
- Вывод на индикатор;
- Управление внешним делителем.

Принцип действия

На разделительно-ограничительную цепочку R4, C10, C12, C9, VD1, VD2, C8, C11, представляющую собой входное устройство, подается измеряемый сигнал. Он ограничивается по амплитуде на уровне 0,6-0,7 В. С входного устройства сигнал приходит на базу

Основные технические характеристики

Диапазон измеряемых частот ____ 10 Гц - 50 МГц
Чувствительность, мВ _____ 300...400
Время измерения, мс _____ 100
Напряжение питания, В _____ 12
Максимальный ток потребления, мА _____ 25

транзистора VT1, работающего как инвертор. Резистор R1 создает положительную обратную связь. При этом на коллекторе транзистора VT1 формируются импульсы с крутыми фронтами и спадами, частота которых совпадает с частотой измеряемого сигнала. Так как транзисторный каскад инвертирует сигнал, он поступает на микросхему DD2:1, где инвертируется в исходное состояние. После инвертирования сигнал поступает на входной вывод 4 электронного ключа DD2:2. Второй входной вывод 5 подключен к выходу PD1, являющегося формирователем измерительного интервала времени, равного 100 мс. Далее сигнал инвертируется к исходной форме микросхемой DD2:3 и поступает на вход счетчика делителя DD1. Счетчик-делитель DD1 подсчитывает количество пришедших на его вход импульсов и делит их на коэффициент деления 8. После деления счетчик-делитель отправляет пачку импульсов на вход устройства управления DS1, которое вычисляет значение частоты измеряемого сигнала путем сравнения с сигналом тактового

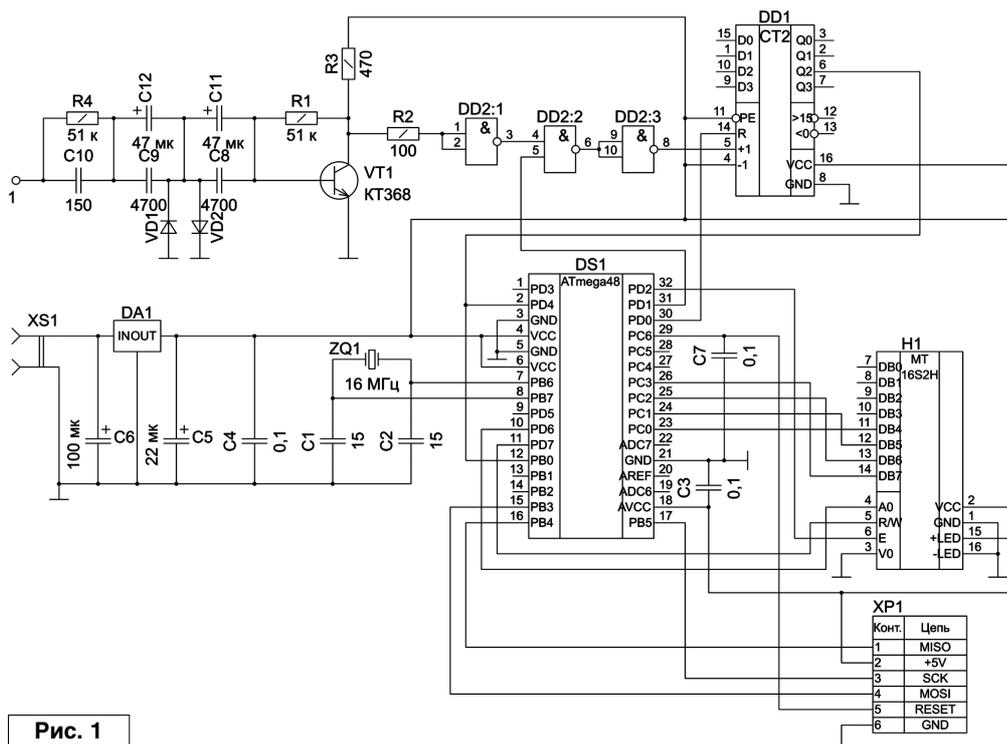


Рис. 1

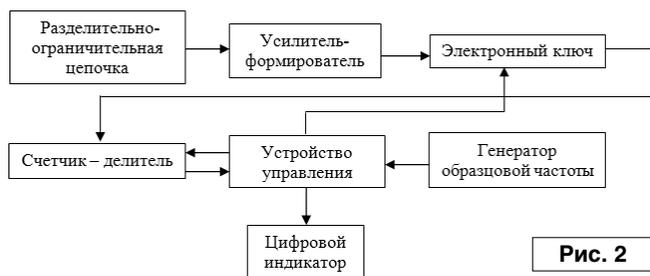


Рис. 2

генератора и умножения полученного значения на коэффициент деления 8. После вычислений устройство управления отправляет информацию на цифровой индикатор Н1.

Структурная схема

Структурная схема представлена на **рис. 2**.

Ее основные элементы:

Разделительно-ограничительная цепочка выполняет функцию входного устройства, ограничивая сигнал на уровне 1 В.

Усилитель-формирователь выполнен в виде транзисторного ключа со схемой общий эмиттер. На выходе формируются импульсы с крутыми фронтами и спадами с частотой, равной частоте входного сигнала.

Электронный ключ выполнен на логическом элементе 74НС00. Он открыт в течение времени устройства управления, равном 100 мс.

Счетчик-делитель выполнен на микросхеме 74НС193. Подсчитывает количество импульсов прошедших через электронный ключ, делит их на коэффициент деления, равный 8.

Генератор образцовой частоты генерирует образцовую частоту 16 МГц, являющуюся тактовой, а так же используемую в вычислительных целях контроллером. Генератор выполнен на кварцевом резонаторе HC49SM

ЦПУ (устройство управления) – основной блок устройства, построенный на однокристальном микроконтроллере АТМега48, на который возложены практически все функции, такие как: формирование интервала времени подсчета импульсов, поступающих на частотомер; подсчет числа импульсов, поступивших

на измерительную часть; расчет частоты и обработка полученного результата; вывод информации на индикатор; управление счетчиком-делителем.

Цифровой индикатор – жидкокристаллический индикатор МТ-16S2Н, состоящий из БИС контроллера и жидкокристаллической панели.

Принцип действия частотомера основан на измерении числа импульсов, которые поступили на вход счетчика в течение периода времени t , равного 100 мс. Этот интервал формируется в устройстве управления методом генерации прерывания по переполнению.

Сигнал $f(x)$, частоту которого необходимо измерить, поступает на вход разделительно ограничительной цепочки и ограничивается по амплитуде. Далее он поступает на усилитель-формирователь и преобразуется в импульсы прямоугольной формы, частота следования которых соответствует частоте входного сигнала. После преобразования сигнал поступает на один из входов электронного ключа, а на второй вход из устройства управления подается сигнал измерительного интервала времени, который удерживает его в открытом состоянии в течение 100 мс. В результате, после инвертирования сигнала, на выходе электронного ключа и, соответственно, на входе счетчика-делителя с коэффициентом деления 8 появляется пачка импульсов. Перед началом счета устройство управления обнуляет значения счетчика-делителя подачей импульса “логическая единица”. Во время счета счетчик-делитель вырабатывает на своем выходе последовательность импульсов с частотой, в 8 раз меньшей частоты, пришедшей на его вход, которая и считывается таймером устройства управления.

Получается следующий алгоритм работы:

1. Сброс счетчика-делителя.
2. Открытие электронного ключа на 100 мс.
3. Счет устройством управления импульсов, пришедших со счетчика делителя.
4. Закрытие электронного ключа по истечении времени измерения, умножение устройством управления числа пришедших импульсов на 8.
5. Передача полученного числа на цифровой индикатор.

Ресурсы проекта (файл [pzch.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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



Литература

1. Н. Хлюпин (RA4NAL). Частотомер - цифровая шкала на PIC16CE625 (PIC16F84) // <http://cqham.ru/fpic0.htm>

Простые устройства
Сделай же хоть что-нибудь!

<http://www.simple-devices.ru/>

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

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

С целью снижения себестоимости гаджета [1] мы решили уменьшить общую емкость ионисторов Green-Cap, в связи с чем пришлось соответственно изменить режим “работа - сон” SoC-чипа ESP8266 с 2-х минут сна до 5-ти (все равно температура на улице – достаточно инерционный параметр), а также количество попыток подключения к домашней Wi-Fi точке доступа с 6-х до 3-х. В качестве корпуса конечного устройства идеально подошел конструктив садового фонаря (где места хоть “конем гуляй”) из местного магазина хозяйственных товаров.

Luа для встраиваемых систем. Часть 2 или... Работа “вечного” Wi-Fi логгера на солнечную панель из аморфного кремния

Дополнительным бонусом стали подоспевшие из Китая пластины из аморфного кремния габаритами 150x150 мм, которые ранее заказывал для экспериментов с альтернативным питанием при плохой погоде. Особенность их в том, что несмотря на более низкий КПД (порядка ~10%) по сравнению с КПД поли- и монокристаллических модулей (22-25% при сроке эксплуатации 20-30 лет и 20% потере первоначальной мощности), этот тип солнечных панелей идеально подходит под нашу пасмурную погоду с тучками, особенно в осенне-зимний период. И это вовсе не блажь, СЭС на аморфном кремнии построены и работают в промышленном масштабе, доказав свою эффективность. Например, подобная гибридная станция https://www.youtube.com/watch?v=0hPz1_OHMeq есть в городе Токмак (Украина)...



Рис. 1. Тестирование питания от солнечной панели из пластин аморфного кремния

Предпосылки реализации

Так вот, не растекаясь мыслию по древу, для теста возьмем 4 последовательно включенных солнечных элемента по 0,5 В и подключим на вход Step-UP DC-DC. Вы можете резонно отметить: “проще же поднимать этим бустером напряжение до рабочего после ионисторов, ведь по мере расходования заряда оно падает”. Все так, однако, данный повышающий DC-DC немало кушает на холстом ходу (порядка 12 мА), что, согласитесь, для автономного устройства непозволительная роскошь в темное время суток. Днем же у нас избыток солнечной энергии и ее с лихвой хватает как для работы преобразователя, так и заряда ионисторов. Схема “вечного” Wi-Fi логгера модифицирована следующим образом (см. рис. 2).

GPIO16, генерирующий аппаратный сброс модуля A1 (Hard Restart), объединен с RST модуля и подтянут

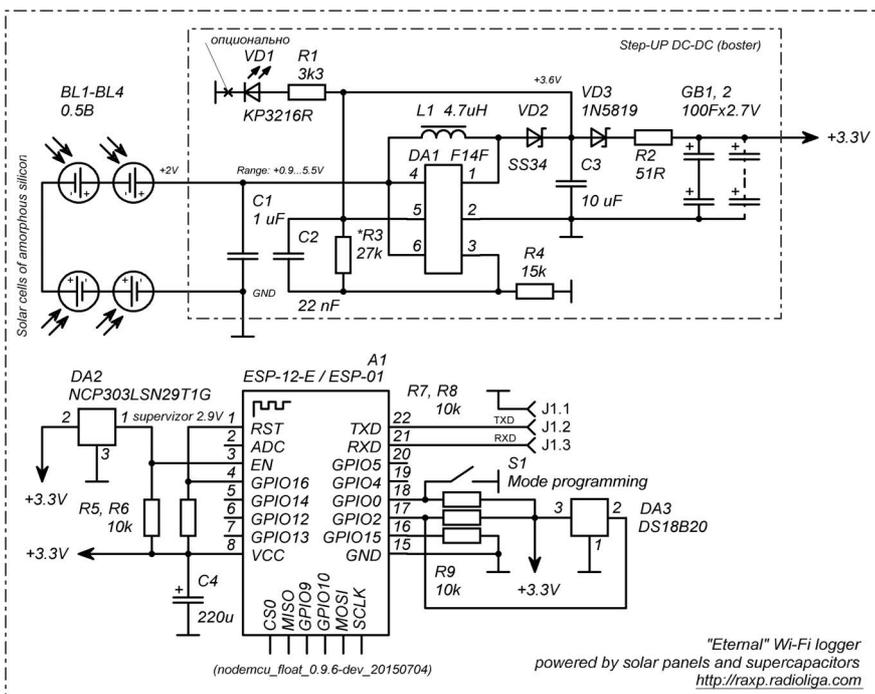


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная “вечного” Wi-Fi логгера с питанием от солнечной панели из аморфного кремния и ионисторов

на плюс питания через резистор типоразмера 0805 сопротивлением порядка 10 кОм. Вход EN модуля A1 подтянут на плюс питания аналогично линиям ввода-вывода GPIO0, GPIO2. Для входа в режим программирования по входу GPIO0 опционально установлена кнопка S1, подтягивающая его к нулевому уровню (общему проводу). Если вы используете версию модуля ESP [2] выше 1-й, то линию GPIO15 следует подключать к общему проводу.

Обратите внимание:

1. Диод Шоттки VD3 на схеме служит для предотвращения протекания обратного тока и разряда конденсаторов через светодиод индикации работы DC-DC.

2. Токоограничивающее сопротивление R2 порядка 51 Ом – для ограничения нагрузки бустера разряженными конденсаторами (дело в том, что в разряженном состоянии конденсаторы дают практически КЗ по выходу преобразователя, при напряжении 3,3 В ток будет ограничен величиной порядка 64 мА).

3. Супервизор DA2, запрещающий старт модуля A1 нулевым уровнем при напряжении питания менее 2,9 В и устраняющий зависание* чипа ESP8266 при медленном заряде конденсаторов.

По меньшей мере, правильно было бы зашунтировать еще каждый элемент солнечной батареи тем же Шоттки для учета случая затенения одного из них. Однако сама панель малогабаритна по площади и отдаваемая мощность столь мизерна, что необходимости в этом нет.

Конструктив

Монтаж выполнен с использованием SMD компонентов с обеих сторон печатной платы модуля ESP-12 прямо на внешних контактных площадках (см. **рис. 3**). Конструктив садового фонаря (см. **рис. 4**) к тому же

* Что интересно, эффект зависания проявляется в основном при напряжении питания, близком к диапазону 2,8...2,9 вольт, но при этом модуль вполне себе работоспособен на участке ниже – от 2,4 до 2,75 вольт (что подтверждается трендами в режиме 24x7 в течении нескольких месяцев). Мы специально не использовали RESET модуля супервизором, так как этот вход уже задействован аппаратным сбросом с GPIO16, в то же время во время Hardware Reset резко увеличивается потребление модуля, а это потери драгоценной энергии.

дает возможность в будущем смонтировать индикатор направления воздушных масс, а, возможно, и скорости ветра (движок проще использовать из б/у CD-ROM).

Программная модификация

Касается как части скрипта инициализации "init.lua" (см. **листинг 1**), так и скрипта отправки данных на удаленный сервис и перехода в режим сна "httpsender.lua" (см. **листинг 2**).

Каковы изменения? Они следующие:

1. Добавлена возможность чтения нескольких датчиков DS18B20 на одной шине в локальный массив "t" и проверка их отсутствия перед отправкой данных. При возврате значения параметра "t[n]" как nil, выдаем в консоль диагностическую информацию, а на сервер передаем условный "0".

ЛИСТИНГ 1

```

— скрипт инициализации модуля
— sleep us = 300 sec
COUNTSLEEP = 300000000
— откл WLAN
wifi.sta.disconnect()
wifi.sta.autoconnect(0)
— registr = 3, pin - GPIO0 на plus optron через 1 kOm
dpin=3
gpio.mode(dpin, gpio.OUTPUT);
gpio.write(dpin, gpio.HIGH);
— GPIO2 (используем для настройки, подтянут к 1)
tpin=4
gpio.mode(tpin, gpio.INPUT, gpio.PULLUP)
— читаем ADC до активации коннекта (вызывает сброс после)
wifi.sta.disconnect()
wifi.sta.autoconnect(0)
u=adc.readvdd33()/1000
print("U="..u)

print("Setting up Wi-Fi...")
wifi.setmode(wifi.STATION)
wifi.sta.config("SSID", "pass")
wifi.sta.connect()
local cnt=0

tmr.alarm(1, 1000, 1, function()
if wifi.sta.getip()==nil then
print("IP unavaivable, Waiting...")
cnt = cnt + 1
if (cnt > 2) then
tmr.stop(1)
end
— откл WLAN
wifi.sta.disconnect()
wifi.sta.autoconnect(0)
print("Sleep 300 sec down...")
node.dsleep(COUNTSLEEP)
end
else
tmr.stop(1)
print("Config done, IP is "..wifi.sta.getip())
dofile("httpsender.lua")
collectgarbage()
end
end)
    
```

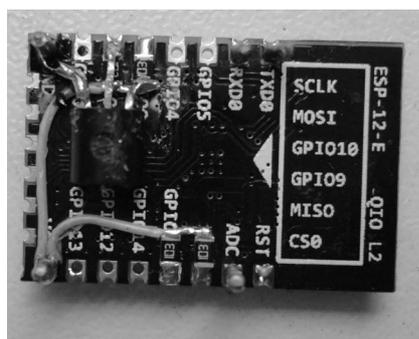
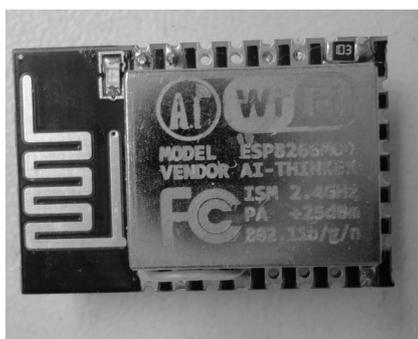


Рис. 3. Модуль ESP12. Монтаж подтягивающих резисторов и датчика DS18B20

Рис. 4. Установка вечного Wi-Fi логгера в корпусе садового фонаря

```

— скрипт чтения 16-ти датчиков и отправки 2 по 8 трендов
local t={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15} — список датчиков
— 0- температура на улице
— 1- температура картошки
— 2- температура в комнате
— 3- температура на кухне

local APIKEY1="bla-bla" — ключ на первые 8-датчиков
local APIKEY2="bla-bla-bla" — ключ на вторые 8-датчиков
local r=tmr.now()
local g=gpio.read(dpin)

function reads18b20()
ds=require("ds18b20")
ds18b20.setup(tpin) — GPIO2 ds18b20
adr=ds18b20.addr()
n=table.getn(adr) — кол-во датчиков
print("DS18B20 found: " ..n.."\n")
for i=0, n-1, 1 do — заполнение данными
t[i]=ds18b20.read(adr[i+1])
end
ds=nil
end

function msleep()
print("Sleep 300 sec down...")
node.dsleep(COUNTSLEEP)
end

function sendData2()
— conection to thingspeak.com
print("Sending data to thingspeak.com")
conn=net.createConnection(net.TCP, 0)
conn:on("receive", function(conn, payload) print(payload) end)
— api.thingspeak.com
conn:connect(80, '184.106.153.149')
conn:send("GET /update?key=APIKEY2&field1=>..t[8]..&field2=>..t[9]..&field3=>..t[10]..&field4=>..t[11]..&field5=>..t[12]..&field6=>..t[13]..&field7=>..t[14]..&field7=>..t[15].. HTTP/1.1\r\n")
conn:send("Host: api.thingspeak.com\r\n")
conn:send("Accept: */*\r\n")
conn:send("User-Agent: Mozilla/4.0 (compatible; esp8266 Lua; Windows NT 5.1)\r\n")
conn:send("\r\n")
conn:on("sent",function(conn)
print("Closing connect»)
conn:close()
end)

reads18b20() — fix предварительное чтение

— Wait 2000 ms for Init DS18B20 and last send to thingspeak
tmr.alarm(0, 2000, 1, function()
tmr.stop(1)

reads18b20()
for i=0, 15, 1 do
if t[i]=nil then — fix отсутствия датчиков
print("DS18B20-N>..i..» not connected\n»)
t[i]=0
else print("Temperature-".i..»: ".t[i]..» C\n») end
end

sendData()
end)

```

```

end)
conn:on("disconnection», function(conn)
print("Disconnect thingspeak...»)
msleep()
end)

function sendData()
— conection to thingspeak.com
print("Sending data to thingspeak.com»)
conn=net.createConnection(net.TCP, 0)
conn:on("receive», function(conn, payload) print(payload) end)
— api.thingspeak.com
conn:connect(80, '184.106.153.149')
conn:send("GET /update?key=APIKEY1&field1=>..t[0]..&field2=>..t[1]..&field3=>..t[2]..&field4=>..t[3]..&field5=>..t[4]..&field6=>..t[5]..&field7=>..t[6]..&field7=>..t[7].. HTTP/1.1\r\n")
conn:send("Host: api.thingspeak.com\r\n")
conn:send("Accept: */*\r\n")
conn:send("User-Agent: Mozilla/4.0 (compatible; esp8266 Lua; Windows NT 5.1)\r\n")
conn:send("\r\n")
conn:on("sent»,function(conn)
print("Closing connect»)
conn:close()
end)
conn:on("disconnection», function(conn)
print("Disconnect thingspeak...»)
sendData2()
end)
end

reads18b20() — fix предварительное чтение

— Wait 2000 ms for Init DS18B20 and last send to thingspeak
tmr.alarm(0, 2000, 1, function()
tmr.stop(1)

reads18b20()
for i=0, 15, 1 do
if t[i]=nil then — fix отсутствия датчиков
print("DS18B20-N>..i..» not connected\n»)
t[i]=0
else print("Temperature-".i..»: ".t[i]..» C\n») end
end

sendData()
end)

```

2. Максимальное количество полей в сервисе thingspeak для бесплатного аккаунта ограничено 8-ю, соответственно передать данные более этого количества/за раз вы не сможете. В коде массив реализован с запасом для 16 датчиков на шине и для отправки всех значений понадобится создать два бесплатных аккаунта с 8-ю полями и своими API-ключами доступа (в нашем случае для тестов используется всего 4 параметра температуры, 1 параметр напряжения на ионисторах, 1 параметр статуса датчика типа “сухой контакт” и 1 параметр прошедшего времени активации).

3. При подключении на одну 1-Wire шину более 8-ми датчиков, а также длины линии связи более двух метров, рекомендуем снизить подтягивающее сопротивление R8 до величины порядка 2,2 кОм для надежной работы.

Тестирование метеостанции

После загрузки скриптов с помощью LuaLoader [3] и выполнения команды на запуск “init.lua” можем протестировать суточные циклы заряд-разряда ионисторов (см. рис. 5) на сервисе “умных вещей”:

<https://thingspeak.com>.

Новый температурный тренд Wi-Fi логгера во времени представлен на рис. 6.

Результат испытаний представлен на рис. 7, а воочию эксперимент можете посмотреть на нашем канале LaboratoryW по адресу:

<https://youtu.be/RXl7wN9Ks8U>.

Постскрипtum

В следующем материале мы создадим прозрачный UART мост поверх Wi-Fi канала с паролем доступом, для чего установим мезонином модуль ESP-01 на плату конвертора USB/UART TTL.



Рис. 7. Работа вечного Wi-Fi логгера в корпусе садового фонаря

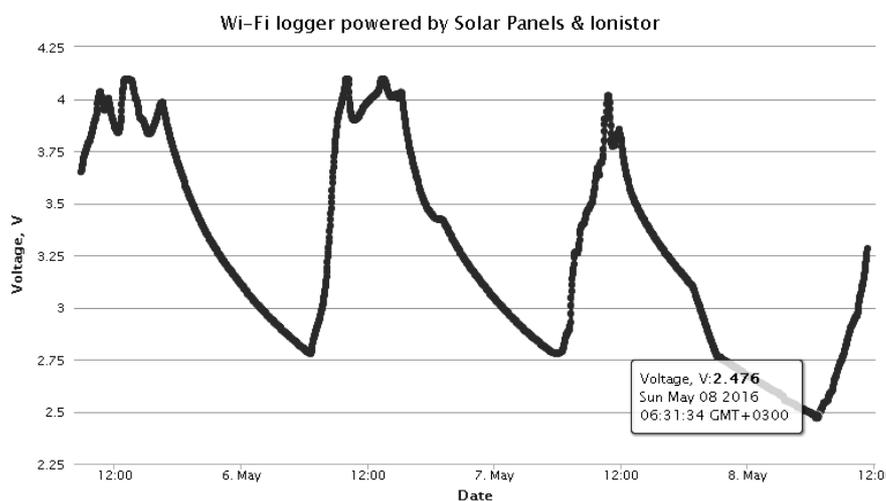
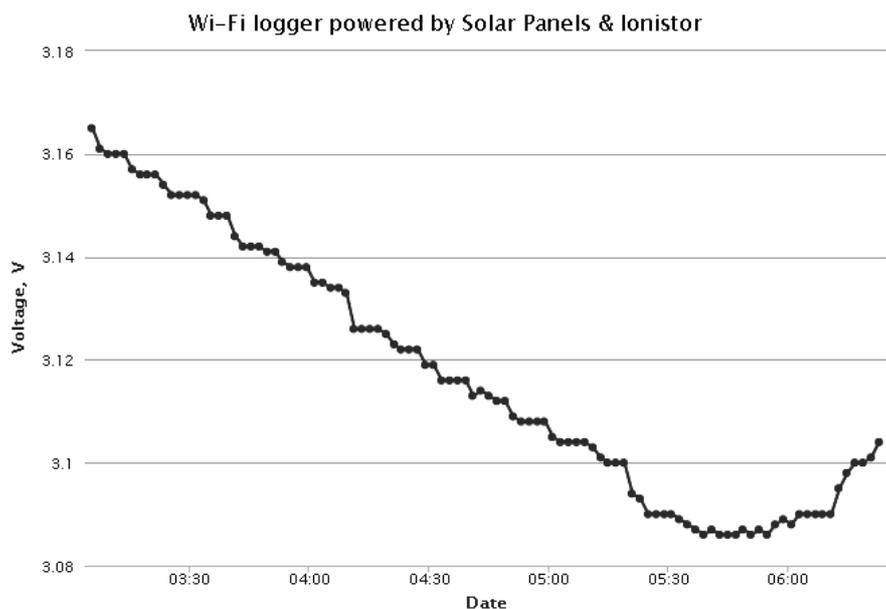


Рис. 5. Суточные циклы мониторинга напряжения заряд-разряда ионисторов

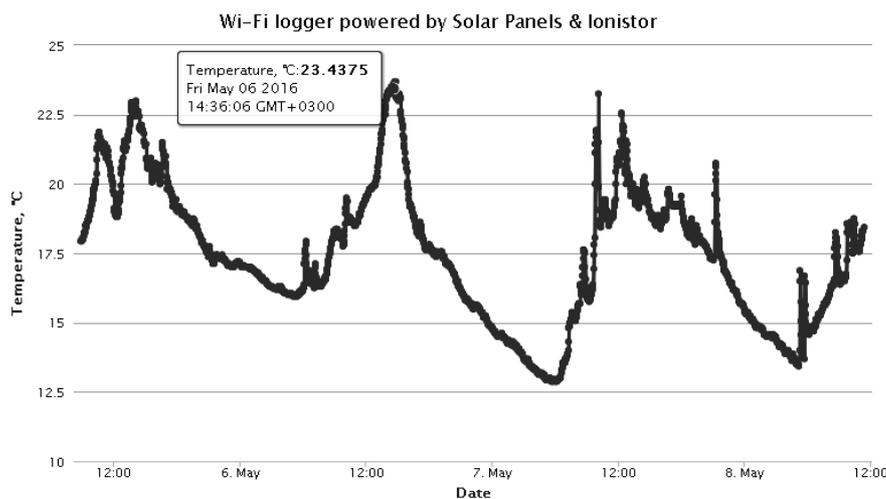


Рис. 6. Суточные циклы мониторинга температуры вечного Wi-Fi логгера

Полный код проекта “вечного” Wi-Fi логгера, спецификации на упомянутые компоненты (файл [wlan2_res.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>

(раздел “Программы”),

а также с сайта разработчика

[4].

Если тема представляет для вас интерес – пишите, задавайте вопросы и подписывайтесь на наш журнал:

<http://radioliga.com/serv02.htm>.

Ресурсы и ссылки

1. Е. Бадло, С. Бадло. Lua для встраиваемых систем. Часть 1 или... Модули Espressif и автономное питание. - Радиолобитель, 2017, №4, с. 24-28; №5, с. 22-29.

2. Техническое описание модулей ESP:

<http://espressif.com/en/products/esp8266>

3. Терминал LuaLoader для загрузки скриптов Lua в модуль ESP: <https://github.com/GeoNomad/LuaLoader>

4. Ресурсы к проекту:

http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=wlan2_res.zip



Сергей Комаров (UA3ALW)
г. Москва

Устроить в городских условиях передающую антенну средневолнового диапазона – задача не простая. Протяженная проволочная антенна будет всегда привязана к окружающим зданиям, поэтому универсального рецепта “правильной” антенны быть не может.

“Трёххвостка” и “Змей Горыныч”: антенны на средневолновый диапазон 200 метров

“Трёххвостка”

Многопроводные вибраторы в антенных системах используются со времен открытия Радио. В основном их применяют для увеличения широкополосности антенн. Однако, есть и еще одно эмпирическое правило: “чем больше проводов в передающей антенне, тем выше ее КПД”. В диапазонах КВ и УКВ, где для проводящих антенных полотен используются трубки большого сечения, об этом, как правило, забывают, поскольку, если достигнута механическая прочность, то условие хорошей электропроводности выполняется автоматически. А вот при изготовлении проволочных антенн, с малым сечением проводника, об этом стоит напомнить. К тому же широкий вибратор в полосе частот имеет более пологий резонанс, и параметры антенны существенно более стабильны при ветре, дожде, налипшем снеге и сидящих на ней птицах. Вот потому она у нас и “треххвостка”. Бывают и “пятихвостки”.

Антенна выполняется с электрической длиной каждого из лучей $\lambda/4$ на нижнюю частоту 200 метрового диапазона¹ – 1449 кГц. То есть, имеет три луча по 50 метров, расходящиеся к дальнему концу узким веером. Разлет между лучами на дальнем конце по 3...5 метров. Распорка у начала расхождения лучей 0,6...0,8 метра (материал и размер не критичны).

Конструкция антенны ясна из **рис. 1**.
Материал лучей:

- в бюджетном варианте, полевой телефонный провод П274 (жилы на концах спаяны вместе),

- в оптимальном варианте, полевой телефонный провод П-268 (жилы на концах спаяны вместе),

- в городском варианте (чтоб не порвали), биметаллическая проволока БСМ-1, толщиной 2,5 мм,

- в классическом варианте, антенный канатик из неотожженной меди (жесткий) толщиной 3 мм.

Изоляторы – фарфоровые, орешковые (иногда их называют “такелажные”).

Снижение лучше выполнить из многожильного изолированного провода, скрученного втрое. Сечение каждого из проводов 2,5...4 мм². То есть, получается как бы литцендрат из трех жил. Такая сложность обусловлена скин-эффектом и большим ВЧ током, протекающим по снижению при работе антенны на передаче. Длина снижения, желательно, не более 15 метров, в зависимости от этажа, на котором расположена радиовещательная станция. При очень коротком снижении (5 метров и менее), можно использовать одиночный медный многожильный провод сечением не менее 4 мм².

Для наилучшей работы антенны, желательно место ее подвеса выбрать, чтобы дом напротив, на крыше которого закрепляются дальние концы “хвостов” антенны, был бы метров на десять - пятнадцать - двадцать выше, чем тот, в котором живете вы. Крайне желательно выбирать место установки антенны, чтобы на расстоянии $\lambda/2$ (100 метров) слева и справа

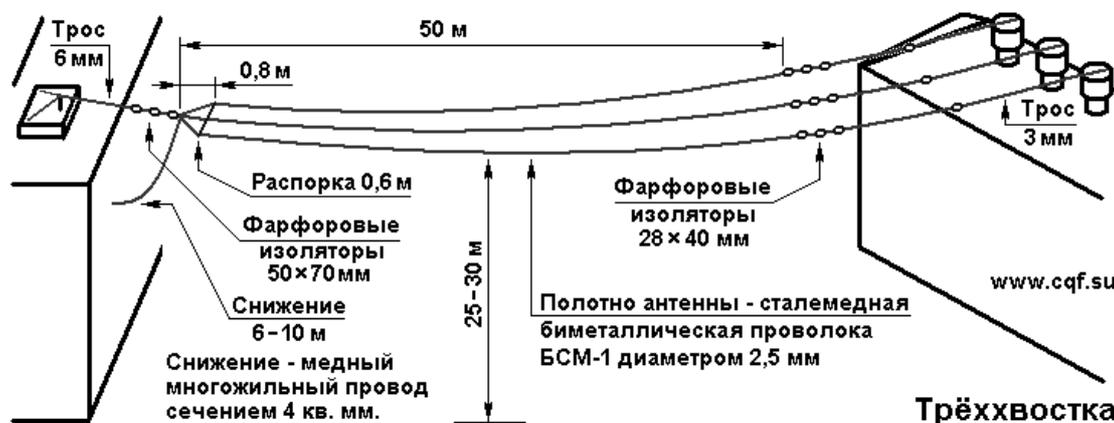


Рис. 1

¹ Средневолновый вещательный диапазон 200 метров: 1449 - 1620 кГц, имеет 20 фиксированных частот в сетке 9 кГц: 1449, 1458, 1467, 1476, 1485, 1494, 1503, 1512, 1521, 1530, 1539, 1548, 1557, 1566, 1575, 1584, 1593, 1602, 1611, 1620. Но поскольку в разных странах средневолновый диапазон имеет более широкие границы, то он продолжается 180-и метровым диапазоном с той же сеткой, и в котором тоже 20 вещательных частот: 1629, 1638, 1647, 1656, 1665, 1674, 1683, 1692, 1701, 1710, 1719, 1728, 1737, 1746, 1755, 1764, 1773, 1782, 1791, 1800 кГц.

от полотна антенны не было бы параллельных ей проводов (воздушек, линий трансляции, других антенн и т.п.). Ну, хотя бы метров на 70. Это условие при бурном, но хаотичном развитии интернета и массы воздушшек между крышами зданий, выполнить довольно сложно.

Поэтому для "Треххвостки", все-таки, предпочтительным будет ее наклонная установка под углом 45° к плоскости воздушшек и, соответственно, к вертикальным стенам зданий. Разумеется, дальние от передатчика "горячие" концы антенны желательно поднимать вверх (над крышами зданий), а не опускать вниз. Если же вы живете на 22-ом этаже (около 70 м от земли), то прекрасно будет работать антенна с хвостами, направленными под 45° вниз к крышам более низких зданий. При этом дальние концы антенны желательно оттянуть как можно дальше от вашего небоскреба. И опять-таки, чтоб не было параллельных воздушшек ближе 70...100 метров.

Идеальным для треххвостки можно считать установку антенны под углом 45°, когда ее горячие концы закреплены на крыше с относительно узкого торца высокого здания, а передатчик установлен на невысоком этаже относительно низкого здания, напротив. А еще лучше, если высокое здание обращено к вам углом. Тогда его влияние на работу антенны и сектор затенения будут минимальными.

Ввод снижения в здание лучше выполнить сквозь стену медной трубкой диаметром 8...12 мм, внутри электроизоляционной ПВХ трубки в 2 раза большего диаметра и с проходными фарфоровыми изоляторами с каждой стороны стены. Внутри помещения необходим грозовой

переключатель – однополюсной перекидной рубильник (рис. 2). В "верхнем" положении он подключает антенну к передатчику, а в "нижнем" – замыкает на шину заземления. Работа на передачу во время грозы может вестись только при наличии хорошего заземления и мощного защитного разрядника. Однако, для обеспечения безопасности, во время грозы радиопередатчик следует выключить и антенну заземлить. В нерабочее время антенну также следует заземлять.

Поскольку "Треххвостка" – антенна не симметричная, для нее обязательно использование противовесов и хорошего заземления как для эффективного излучения электромагнитной волны, так и для грозозащиты.

1. На частном секторе желательнее устроить заземление так:

<http://www.cqf.su/technics8-1.html>

2. В городе, если радиостанция расположена на этажах не выше 5-го (пятиэтажки и другие дома без лифта), возможно использование самодельного заземления на газоне под окном. Для этого нужно с помощью садового бура (приобретается в хозяйственном магазине) пробурить скважину, глубиной 2,5...3 метра (ручку у бура придется надставить) и опустить в нее стальную трубу диаметром 70...100 мм и длиной 3...3,5 метра. Поверхность трубы должна быть чистой, металлической, свободной от каких-либо покрытий (если немного ржавая – это даже хорошо). После чего скважину вокруг трубы необходимо засыпать землей, утрамбовывая и равномерно проливая раствором медного купороса 500 г на ведро воды. Потребуется 2 ведра воды и 1 кг медного купороса.

ВНИМАНИЕ!

Ни в коем случае не оставляйте пробуренную скважину без присмотра во избежание паде-ния в нее домашних животных.

В верхнее отверстие трубы желательно вставить плотную деревянную пробку, чтобы предотвратить высыхание влаги из глубины при жаркой погоде. Жарким летом, при ухудшении качества заземления, в трубу можно залить ведро воды. Заземление к радиопередатчику от закопанной трубы (и от всех видов нижеперечисленных вариантов заземления) надо провести медным многожильным проводом, сечением не менее 16 кв.мм, а еще лучше – медной шиной, сечение которой из конструктивных соображений должно быть не менее 3х20 мм (иначе затопчут и оторвут). Конец провода необходимо запаять в медную клемму под болт М10, которым и приболтить его к трубе.

3. Самым лучшим заземлением в городе будет подключение к контуру заземления здания. Однако, далеко не все здания такой контур имеют.

4. В городе, если радиостанция расположена на этажах выше 5-го (дома, оборудованные лифтом), имеет смысл заземлиться на лифтовую шахту. Она уж точно хорошо заземлена и соединена со всеми возможными земляными контурами! Ну, если, конечно, ваш дом строился во времена СССР. Что сейчас творят частные электротехнические, эксплуатационные и строительные компании при строительстве и эксплуатации зданий с организацией контуров заземления и установке лифтовых шахт (может, они и слов-то таких не знают?), лишь одному Богу известно. Поэтому проверку заземления делаем, как написано в следующем пункте.

5. Можно использовать заземление на водопроводные трубы холодной воды, предварительно убедившись, что ваши соседи ниже по стояку не вырезали часть стальной трубы и не заменили ее на пластиковую. Проверить это можно с помощью электромонтерской контрольной лампочки. Подключаем ее одним концом к фазе электросети, а другим –

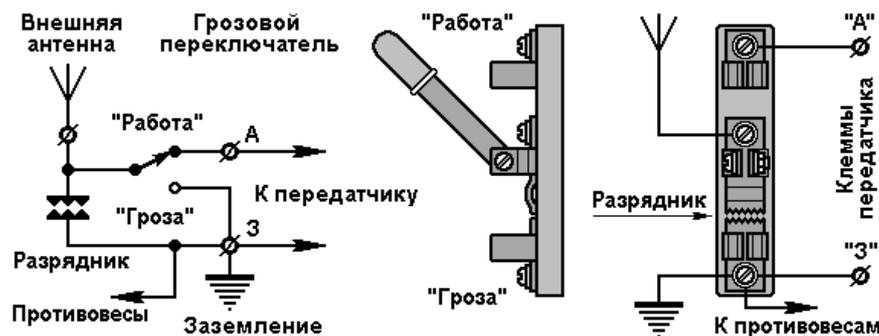


Рис. 2

к водопроводной трубе (или к лифтовой шахте) в том месте, где вы хотите подключить к ней заземление. Если лампочка горит в полный накал, значит, труба заземлена. Если же лампочка не горит или едва накаливается, или горит не в полный накал – не так ярко, если бы ее подключить напрямую к электросети, то для заземления надо использовать другой способ. Этот – не пригоден.

Ни в коем случае нельзя в качестве заземления для антенны использовать провод “нуля” или защитного “заземления” УЗО (устройства защитного отключения электросети). “Заземление” в электрической розетке и “нулевой” провод не являются заземлением для высокочастотных токов. И, вообще, при питании передатчика от бытовой электросети, оборудованной приборами УЗО, крайне желательно его питать через развязывающий трансформатор 220/220 вольт на 20% большей мощности, чем потребляет передатчик вместе с модулятором и аппаратурой студийного комплекса. Это необходимо для того, чтобы потреблять из электросети исключительно электрическую энергию и никак не связываться с непредсказуемой работой ее автоматики при

подключении корпуса передатчика к реальной земле, при мощных ВЧ наводках и при статических и наведенных на антенну импульсных перенапряжениях.

Помимо заземления, к “Треххвостке” желательно сделать, как минимум, три противовеса длиной по 50 метров ($\lambda/4$): два расходящиеся горизонтально или наклонно-вниз от передатчика под 90...120° к направлению полотна антенны и один (а лучше еще два, расходящихся под углом 40...60°) – в противоположную сторону от антенны. Непосредственно под полотном антенны и в секторе $\pm 90^\circ$ от него противовесы располагать не следует. Наличие множества противовесов увеличивает эффективность излучения и позволяет вещать на большие расстояния (в том числе в городской застройке), используя малые мощности передатчиков.

Концы противовесов следует оттянуть через изоляторы (достаточно двух фарфоровых 28x40 мм). При прокладке противовесов их можно изгибать вниз или в сторону от полотна антенны на углы не более 90°. В случае нескольких перегибов одного противовеса, каждый следующий перегиб должен быть в

противоположную сторону, чтобы дальний конец провода противовеса не возвращался бы к антенне.

У точки питания противовесы соединяются с корпусом передатчика и с проводом заземления (рис. 2). Материал для противовесов тот же самый, что и для полотна антенны.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ!

В случае заземления на лифтовую шахту или на стояк водопроводных труб холодной воды, вне зависимости от того, на каком этаже Вы живете, а также при заземлении на трехметровую стальную трубу, вкопанную в землю у вас под окном и соединенную с корпусом передатчика проводом сечением не менее 20 кв.мм или медной шиной 3x20 мм или более, если Вы живете на этажах не выше третьего, противовесы к “Треххвостке” можно не делать. Критерий необходимости противовесов и одновременно плохого качества заземления – корпус передатчика “жжётся” при прикосновении к нему пальцами и чувствуется запах паленого мяса. Или даже если немного “кусаётся” при прикосновении к заземленному корпусу микрофона губами. Если такого эффекта нет, то заземление хорошее и противовесы не нужны.

“Змей Горыныч”

Часто случается в городских кварталах, когда соседствуют пятиэтажные длинные дома и 9-12-ти этажные высокие башни. Вот тут-то сам собой и напрашивается “Змей Горыныч” – сложенный втрое вертикальный четвертьволновый вибратор с емкостной нагрузкой на горячем конце. В профиль антенна действительно напоминает трехглавого змея.

Эта антенна – конструктивно, производная от “Треххвостки” с длинным снижением. Однако по физике работы, в отличие от треххвостки (она, по сути – наклонный луч), “Змей Горыныч” – это вертикал. Конструкция ясна из рис. 1.

Верхнее полотно тремя анкерами крепится либо к краю крыши (ограждение использовать нельзя), либо заходит на чердак через слуховые окна.



Рис. 1



Рис. 2

Противоположный конец верхнего полотна необходимо оттянуть как можно дальше и как можно сильнее, чтобы “голова змея” занимала бы положение, максимально близкое к горизонтальному. Именно этот узел антенны испытывает самые большие нагрузки. “Головы дракона” выполняются из биметаллической проволоки БСМ-1-2,5 мм. Главная оттяжка – либо из 5 мм стального троса, либо из 4-х миллиметрового биметалла БСМ-1. Чтобы оттяжка не резонировала на рабочей частоте (по закону подлости, она, ведь, точно окажется длиной 45...50 метров), ее разбивают орешковыми фарфоровыми изоляторами 50x70 мм на несколько частей по 10...15 метров.

Снижение антенны дальним концом закреплено к стене через три изолятора 28x40 мм и оттяжку, чуть ниже половины высоты противоположного здания. Снижение выполняется из медного изолированного провода, сечением 2,5...4 мм², перевитого втрое неплотным повивом. То есть, получается литцендрат из трех жил. Можно перевить и 3 провода П-268. Такая сложность обусловлена большим ВЧ током, протекающим по снижению при работе антенны на передачу.

Закрепить оттяжку на стене здания на высоте пятого этажа можно, используя закладные петли из 4-х миллиметровой стальной проволоки, которые для того и предназначены и по строительным нормам обязательно устанавливаются на стенах зданий. Вот, например, как они выглядят из окна

дома, где я живу (рис. 2). Надо только очень внимательно посмотреть на стену.

Если по каким-либо причинам таких петель в стене вашего здания нет, то вполне допустимо сделать их самостоятельно, установив в стену с помощью перфоратора и гаечного ключа пару анкеров, которые сейчас в широкой номенклатуре продаются на строительных рынках. Добраться до нужной высоты по ровной стене можно двумя способами:

- договориться с верхолазами, которые висят на веревках и красят стены домов;
- договориться с водителем подъемника “кошачья лапа” и самому установить анкера.

В обоих случаях цены вполне приемлемые. Только вот тут внимание! Анкеров надо ставить обязательно два на расстоянии около 20 см друг от друга, как показано на фотографии. Их петли надо соединить 4 мм стальной проволокой, сложенной вдвое, с небольшим провисом, и за ее середину привязать оттяжку, чтобы при натяжении усилие было направлено не столько на вытаскивание анкера, сколько на стягивание анкеров друг к другу. Тогда анкера “закусят” и не выдернутся из стены – вот где сопромат пригодился!

Противовесы и заземление

Для любого вертикального $\lambda/4$ вибратора необходимо и то, и другое. В качестве заземлителя требуется 3-х дюймовая стальная ржавая водопроводная труба длиной 3

метра. Впрочем, пойдет и оцинкованная. С одного конца, отступив 30 мм, сверлим в ней крест-накрест 4 отверстия, диаметром 10 мм. К одному приболтим клемму с запаянным в нее проводом заземления, сечением не менее 16 мм² (лучше 20), который пойдет к передатчику. К остальным трем болтим пять-шесть клемм, в которые запаяны 15-ти метровые куски проволоки БСМ-1, диаметром 4 мм. Трубу надо вкопать вертикально в газончик около дома, напротив вашего окна, но не ближе трех метров от стены. Для этого покупаем на рынке садовый бур, диаметром 160 мм, надставляем ему ручку до трех метров и бурим скважину. Пока Вы бузите, пусть жена растворит в двух ведрах воды килограмм медного купороса CuSO_4 (по полкило на ведро). Когда “ямка” будет готова, опускаете в нее трубу (болтами кверху) так, чтобы она туда ушла полностью, вровень с землей. Засыпаем вокруг трубы землю, проливая ее для уплотнения раствором медного купороса. Расходовать раствор надо так, чтобы хватило пролить всю землю, что будет засыпаться в скважину. По мере засыпания земли и проливания, утрамбовываем ее длинной рейкой. Верхнюю часть трубы (сантиметров 30...40) с хорошо затянутыми болтами (и с гроверами), неплохо было бы залить бетоном, сделав небольшой кубик 20x20 сантиметров, поднимающийся над землей на высоту около 10 см. Заливку бетоном оголовка следует делать не раньше, чем через две-три недели, чтобы после нескольких дождей земля вокруг трубы осела, и ее можно было бы хорошо утрамбовать.

15-ти метровые лучи тоже надо прикопать, но уже горизонтально, чтобы они образовали “юбочку”, как показано на рис. 1. Будем надеяться, что размер газончика позволяет это сделать. Два из них можно прикопать в противоположные стороны вдоль стены дома (не ближе трех метров), остальные – равномерно распределить веером по газончику. Прикопать эти провода желательно где-то на полметра.

Для этого надо взять цепную пилу (можно электрическую или бензиновую), одеть на нее пришедшую в негодность цепь, пропилить землю от заземлителя по направлениям лучей и закинуть в эти щели 15-ти метровые провода, чтобы образовать «юбочку заземления». Концы проводов желателен забить в землю с помощью штырей из арматуры, длиной по 0,5...0,7 м. Возни – как раз на выходные.

Таким образом, под антенной мы создаем «земляной пяточок» повышенной проводимости, и между ним и вибратором будет разворачиваться электрическое поле антенны. Располагать же в городе полноразмерные противовесы, настроенные в резонанс, как минимум, три штуки по 50 метров, – представляется не реальным. Впрочем, если Вы сможете-таки их натянуть на высоте второго-третьего этажа (где сами живете) к соседним домам через заросли деревьев, что растут во дворах, – это будет подвиг! Здесь уж Вы сами определитесь, что для Вас лучше – либо земляная юбочка из пяти-шести проводников по 15 метров, либо полноразмерные противовесы (три-четыре штуки), настроенные в резонанс. Это дело вкуса.

Если Вы остановитесь на юбочке, то разместить ее надо (в соответствии с рис. 1) между зданиями, закопав заземлитель посередине торцевой стены пятиэтажки. Ну, это в идеале, конечно. А там, как уж по месту получится. Кстати! Поскольку «Змей Горыныч» по сути своей – вертикал, то он гораздо

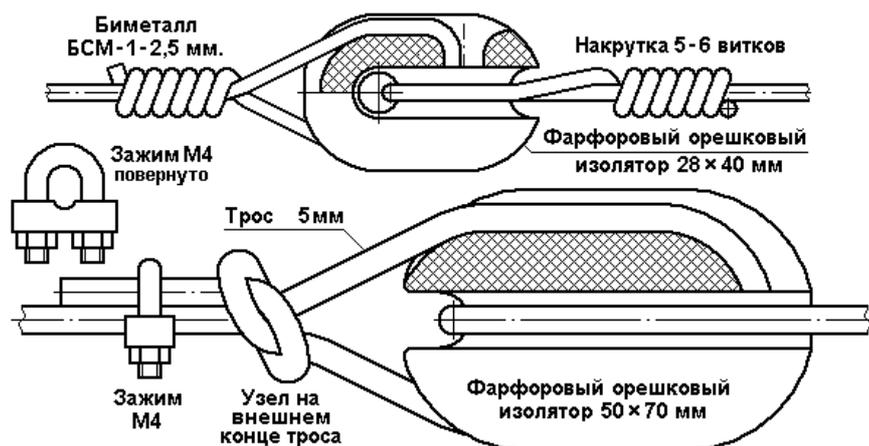


Рис. 3

менее чувствителен к множественным, преимущественно горизонтальным интернет-воздушкам, которыми буквально замусорены все городские крыши. Главное, чтобы рядом с ним (в этом же проеме здания) не висело воздушшек.

Теперь представим себе вариант, что Вам неслыханно повезло, и прямо перед Вашим окном, на пятом этаже пятиэтажки, на расстоянии 45...50 метров находится глухая стена (или угол) 14-ти или 17-ти этажной башни. О таком можно только мечтать, но мечты имеют тенденцию сбываться! Картинка антенны не претерпевает принципиальных изменений, но «Змей Горыныч» может серьезно подрасти, и тут представляется возможным сделать одну хитрость: а давайте увеличим длину вибратора до 60...65 метров. Тогда три его части будут не по 18 метров, а по 20...22. Вибратор становится удлиненным, и в его входном сопротивлении появится довольно большая индуктивная составляющая,

которую легко скомпенсировать последовательной емкостью в точке питания. В результате получим повышение активного входного сопротивления с 30 Ом до 70...110 – меньше ток на выходе передатчика, выше КПД выходной колебательной системы. Это хорошо, но не главное. Главное то, что пучность тока в антенне поднялась выше над землей. И фазовый центр антенны сместился вверх. При вещании из городской застройки – это самое важное. Теперь наш сигнал при той же мощности станет слышно дальше. Собственно, изначально, за тем же самым и верхняя часть полотна антенны выполнена трехпроводной, с повышенной емкостью, чтобы сдвинуть пучность тока выше по антенне, а настройку ее в резонанс вести снизу, последовательной емкостью.

На закуску – заделка биметалла и троса в орешковые изоляторы (рис. 3).

77!



Литература

1. Комаров С. Передающий комплекс индивидуального радиовещания. - Радио, 2015, № 9, стр. 21-26. Оригинал статьи: <http://www.cqf.su/technics/technics0.shtml>
2. Комаров С. Устройство заземления для средневолновой передающей антенны индивидуального радиовещания. - <http://www.cqf.su/technics8-1.html>
3. Проволока биметаллическая сталемедная (ГОСТ 3822-79) - <http://www.cqf.su/technics/ProvoloKa%20bimetallicheskaya%20stalemednaya.pdf>
4. Комаров С. Развязывающий трансформатор для питания передатчиков индивидуального радиовещания и аппаратуры эфирных студий. - Радиолучитель. 2016, №12. стр. 28-31.



Индивидуальное (любительское) радиовещание:
<http://www.cqf.su/>



В данной статье речь пойдёт об устройствах связи, условно не имеющих явных источников питания (сети, батарей) или использующих самодельные источники питания, способах согласованной передачи энергии в линию. Для создания электромагнитных волн или тока той или иной интенсивности в проводниках требуется тот или иной потенциал – от этого никуда не денешься, отсюда требуются и источники питания... Однако, такой источник питания можно создать, например, преобразованием энергии голоса, источников шума, деформаций, движения, различных сторонних источников излучения и т.п. и использовать либо непосредственно в передатчике для связи голосом, например, либо – с преобразованием...

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

Средства связи “без питания”...

Примерно в 1958 году сельскому пареньку предстояло быть свидетелем действия, в результате которого вся последующая жизнь стала “целенаправленной” в сторону основного нашего хобби – радиотехники и электроники: отец долго и безуспешно пытался настроиться на радиовещательную станцию, крутя ручку приёмника “Москвич”, нещадно, то и дело, трещавшего. Настроение у отца было и так пасмурным: в конце концов, приёмник описал в воздухе комнаты дугу и с грохотом приземлился на пол, распавшись на куски, отколов от половицы щепку... Немного успокоившись, отец усадил паренька, которому исполнилось тогда всего 7 лет, на колени и произнёс слова, высветившие перспективу: мол, подрастёшь – соберёшь... Совместными усилиями сын с отцом собрали то, что осталось от приёмника и положили в кладовочку (забегая вперёд, скажу, что собирать этот приёмник не возникло необходимости, а, вот, детали от него пригодились...). Прошло несколько лет, и в газете “Пионерская Правда” была опубликована заметочка “Приёмник с питанием от свободной энергии”; мысль сразу заработала в нужном направлении, а руки потянулись к доступным инструментам и к тому разбитому приёмнику. Все свалки возле узла связи на железнодорожном вокзале и у местного телеграфа стали поставщиками проводов и деталей. Соседи, зная о зародившемся увлечении, отдавали на запчасти

старые радиоприёмники, с любознательным пареньком познакомился Посылторг... Был собран детекторный приёмник (ДП), начались эксперименты: разные катушки, конденсаторы, антенны, заземления, наушники, встал вопрос – определить, на какой же волне работают принимаемые радиостанции, настроив ДП на наиболее громкую радиостанцию (Омск), включил сетевую радиолу “Мелодия” (приобретённую к тому времени), подключил к ней суррогатную комнатную антенну и, вращая ручку настройки, нашёл ту самую передачу, что была слышна в наушнике ДП. Положив наушник на стол, услышал грохот в динамиках радиолы, взял наушник в руку, постучал по нему, подул в него и поговорил как в микрофон. Привлёк к экспериментам одноклассника - соседа, проживавшего наискосок на противоположной стороне улицы. Установили антенны, сделали заземления и попробовали проводить связи – сначала односторонние, затем двухсторонние, но... нормально разборчиво сигналы от ДП, в качестве передатчиков, принимались только на волнах мощных вещательных радиостанций, где вести переговоры мешали их передачи; в промежутках между станциями по шкале наши сигналы исчезали, и только при подаче с выхода радиолы (грампластинки) и, позднее, с линейного выхода магнитофонной приставки, были слышны скрипы (сильно искажённый сигнал). Позднее, уже в студенческом возрасте,

разбирался в явлении и пришёл к такому выводу: имела место вторичная модуляция несущей сигнала мощной радиостанции (несущая – выделялась настроенным контуром ДП), при отсутствии которой наблюдалось лишь ударное возбуждение контура сигналом ЗЧ достаточной мощности через диод ДП, поэтому сигнал и выглядел так на АМ детекторе, ведь несущая, как таковая, отсутствовала, тут речь даже не о 100% модуляции, не о перемодуляции, а об отсутствии несущей вообще, попробовать восстановить несущую в месте приёма, кроме сигналов АМ РВ станций, было нечем.

Несмотря на некоторую условность, полноценная связь с таким передатчиком (рис. 1) на небольшие расстояния (в зависимости от антенн – на десятки - сотни метров), при наличии несущей радиостанции (в паузах вещания) возможна [1, 2]. Дополнительных источников питания здесь нет. Наличие работающего детекторного приёмника в настоящее время можно было бы расценить и как наличие “жучка” – самоустановленного

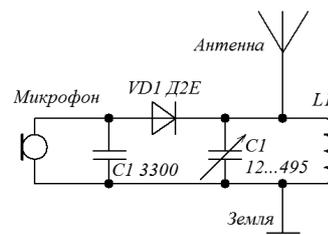


Рис. 1. Передатчик на базе детекторного приёмника. Схема принципиальная электрическая

шпионского передатчика-закладки, так как вышеописанным методом можно было бы прослушивать на близлежащие приёмники, что происходит вблизи наушника ДП (эффект был использован мной в охранной сигнализации).

Также ничего не подозревали и обладатели трансляционных приёмников проводного радио, которое фактически является (при отключении транслируемых передач), многоабонентской дуплексной сетью, в которой действуют обратимые (микрофон-динамик) абонентские устройства. Нам с

другом потребовалось индивидуальное проводное переговорное устройство, провода хватило только на одну жилу, в качестве второй использовали устроенные для ДП заземления. Можно было использовать питание от батареек и применить угольные микрофоны с наушниками (телефонные трубки), однако, интереснее использовать переговорное устройство без питания, поэтому были применены сначала две пары высокоомных головных телефонов «Тон-2» (1600 + 1600 Ом), соединённых в цепь согласно **рис. 2а**, затем с одной стороны была произведена замена «наушника» на микрофон МД-47 (в его составе – повышающий трансформатор) – **рис. 2б**, при замене с

другой стороны на такой же микрофон – **рис. 2в**, и, позднее, на абонентский громкоговоритель (тоже содержит трансформатор) и громкоговорители с обеих сторон – **рис. 2г** – дела пошли веселее: уровень сигнала возрос, хотя на голосовые связки приходилось налегать и динамик располагать поближе к уху. Так как у нас не было проведено радиотрансляционной сети, решили и её послушать, тем более, что молодёжь в периоды молчания сети «крутила» там музыку (с 0 часов до 6 утра и с 12 до 15 часов днём) и активно повсеместно свои передачи рекламировала. Накинули проводок с нашей линии на фазный провод радиосети на столбе, и передачи проводного радио зазвучали в наших телефонах и динамиках. В периоды молчания было слышно, как кто-то далеко-далеко крутит музыку и порой – покашливания и нелестные слова (кто-то из соседей пытался прислушиваться к нелегальным передачам, приложив ухо к динамику). Возникло желание и самому покрутить свежие грампластинки с модной тогда музыкой. «Диджей» проснулся во мне внезапно и, приспособив радиолу, с её выхода я пустил сигналы в сеть... Из стоящего напротив дома вышел сосед на костылях (сломал ногу и скучал дома), слышавший ранее мой «репертуар», крикнул мне через форточку, мол, музыка – хорошая, жаль, тихо слышно. С мыслью, как же донести до соседа музыку с нормальной громкостью, в последующую ночь я лёг спать, и во сне – осенило: вскочив в 5 утра, быстро прибил на картонку трансформатор от трансляционного громкоговорителя и подключил его как повышающий от гнезд дополнительного громкоговорителя радиолы в сеть. Завёл пластинку, тут же из калитки напротив на костылях выскочил сосед, держа большой палец вверх... Соединение с трансляционной линией происходило по схеме **рис. 3**.

Вначале понижающий трансформатор радиолы снижал выходное напряжение, согласовывая импеданс лампы выходного каскада

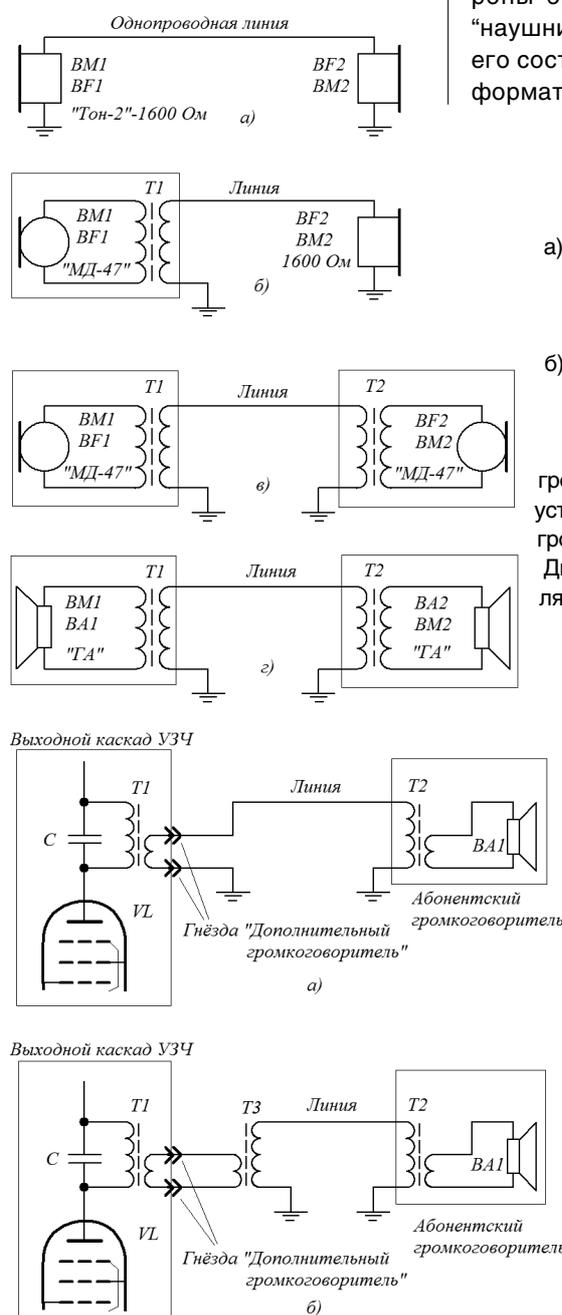


Рис. 2. Схемы организации проводной связи:
 а) с использованием в качестве микрофонов и телефонов высокоомных (1600 Ом) капсюлей «Тон-2»;
 б) микрофона МД-47 и капсюля «Тон-2»;
 в) двух микрофонов МД-47;
 г) двух абонентских громкоговорителей (регуляторы, установленные на максимальную громкость условно не показаны). Двухсторонняя связь осуществляется попеременным использованием преобразователей акустических колебаний в электрические и наоборот

Рис. 3. Схема осуществления передачи в трансляционную сеть:
 а) – неправильная;
 б) - правильная

УЗЧ с возможным дополнительным громкоговорителем, гнезда для подключения которого красовались на задней стенке шасси радиолы, затем напряжение ещё раз понижалось трансформатором абонентского громкоговорителя у соседа, таким образом, на этой трассе присутствовали очень большие потери – **рис. 3а** (малое напряжение – большой ток – большое сопротивление прохождению тока почвы к заземлённому на подстанции нулевому проводу радиотрансляционной сети и её фазного провода), при включении в цепь дополнительного повышающего трансформатора напряжение ЗЧ сигнала с гнезд дополнительного громкоговорителя радиолы сначала повышалось, преодолевая сопротивление линии с минимальными потерями, а затем понижалось до нормы в месте приёма – **рис. 3б** (ситуация такая же, как при передаче сетевого напряжения на большие расстояния от электростанции).

“Наигравшись” с трансляционной сетью, перешёл к адаптеризации музинструментов: гармони, баяна, затем гитары. Датчиками стали всё те же пассивные детали: наушники – капсюли от головных телефонов и телефонных аппаратов, благо количество их у меня, к тому времени, увеличилось, пьезо-элементы (“звукосниматели”) проигрывающих грампластинок устройств. В качестве усилителя использовался УЗЧ от радиолы, затем пошла трансляция на улицу, молодёжь часто собиралась на сиделки возле нашего дома, а я услаждал их слух современными мелодиями, используя радиолу и магнитофонную приставку МП-64, вмонтированную в приёмник “Рекорд”, порой, как заправский диджей, объявлял произведения по заявкам... Затем изготовил 12-ваттный ламповый усилитель с экспандером – дела пошли ещё веселей...

Часто вечерами просиживал, крутя ручку настройки приёмника, слушая эфир, – полезно при изучении иностранных языков, однако, главная цель в жизни и желание активно воздействовать на окружающую среду, всё же, не давали

покоя: пришлось сделать генератор для изучения азбуки Морзе на германиевых транзисторах, списанный настоящий телеграфный ключ подарил брат друга детства, работавший на телеграфе, изучение “морзянки» без наставников довело до того, что с ребятами стали на уроках переписываться “шифрованными» записками с точками и тире (а “напевы” пришли позже – в студенческую пору, когда переехал в город и примкнул к коллективной радиостанции тюменской областной станции юных техников (**UK9LAG**), принял участие в её организации), а пока: изготовил приёмник “о шести лампах”, но он, из-за отсутствия нормального телеграфного гетеродина, принимал у меня всё, кроме телеграфа; следующий, последний для школьника, 22-ламповый приёмник повторил его судьбу. Этот приёмник переехал вместе с родителями из Сибири в Карачаево-Черкессию и стал базой для другого лампового приёмника, который был построен в студенческие каникулы, этот приёмник уже всё принимал, как положено: и телеграф, и SSB.

Тренировки для скоростной передачи “морзянки” порой проходили спонтанно, и не всегда находились источники питания для звуковых генераторов, приходилось собирать материалы и самостоятельно изготавливать гальванические элементы, солнечные батареи... Имея дело с телефонией, обнаружил, что для проверки целостности телефонного капсюля достаточно отвинтить его крышку и щёлкнуть мембраной, приподняв её и опустив на место, при отсутствии прибора, коснувшись языком выводов капсюля... Электрический щипок, при исправном капсюле, оказывается весьма чувствительным, по крайней мере, его нельзя не заметить (Hi!)... Так это же генератор переменного тока! Так капсюль ТК-67 оказался пристроенным к телеграфному ключу [3] – **рис. 4** и давал возможность тренировок с “вечным» источником питания.

Таким генератором можно питать только устройства с ничтожно

малым потреблением энергии – десятки (до сотни) мкА, в данном случае использовался встроенный в подставку ключа мультивибратор со специально подобранными деталями, обеспечивавшими его работу на высокоомные головные телефоны с десятых долей вольта. Для устройств с более солидной потребляемой мощностью необходим аккумулятор энергии с более высоким рабочим напряжением, такой как ионистор или аккумулятор, например, литий-ионной группы. Для питания микропередатчиков, например, таких как в [4], можно использовать “ключ-генератор”, встроив в него и сам передатчик, но на пределе его возможностей; модификации следует подвергнуть сам генерирующий элемент, применив неодимовые магниты, накапливающий конденсатор следует заменить на ионистор и перед работой следует посушить его “накачивать”. Разработки, в частности, приёмо-передающих устройств военного применения без источника питания велись давно и ведутся до сих пор. В большинстве своём, используется тепло, выделяемое человеческим телом, энергия движения и звуковые колебания (в качестве вторичных, например, в разведке кричать противопоказано...). Приёмо-передающее устройство содержит малогабаритный аккумулятор, который подзаряжается во время движения и снабжает его запасённой энергией. Пьезоэлектрические, термоэлектрические и электромагнитные генераторы, будучи включены параллельно, участвуют в зарядке аккумулятора... Возможно подключение и малогабаритной солнечной батареи.

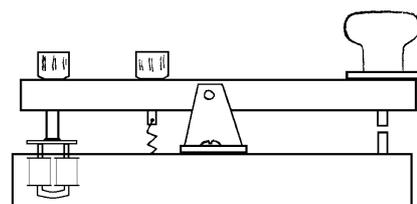


Рис. 4. Эскиз “ключ-генератора” – телеграфного ключа со встроенным генератором переменного тока

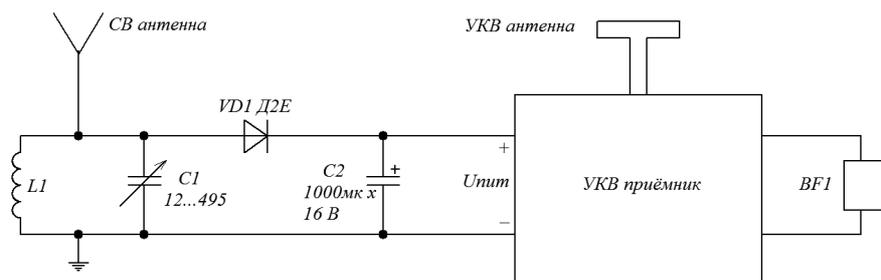
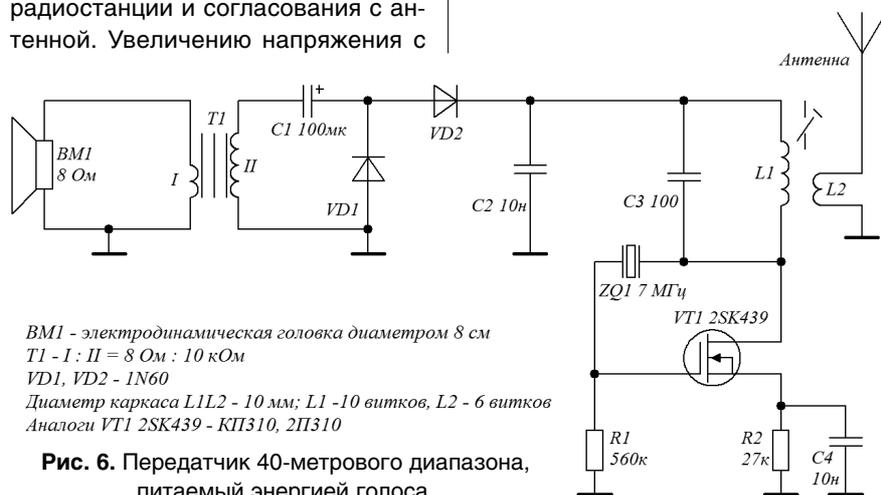


Рис. 5. Схема питания УКВ приёмника энергией СВ-радиостанции

Экспериментируя с маломощными источниками питания, автор собрал ДП, который обеспечивал не только громкоговорящий приём на трансляционный приёмник, но и, впоследствии, питал простой УКВ приёмник энергией местной средневолновой вещательной радиостанции, находившейся на расстоянии примерно 5 км (при разных значениях ёмкости конденсатора C2). В схеме ДП из особенностей только применение C2 – конденсатора большой ёмкости, включенного параллельно нагрузке (рис. 5).

ДП настраивается на частоту местной средневолновой радиостанции с помощью КПЕ C1. Выделенное резонансным контуром L1C1 РЧ напряжение выпрямляется диодом VD1 и заряжает конденсатор C2, параллельно которому подключается цепь питания простейшего УКВ приёмника. При недостатке напряжения питания между антенной и контуром L1C1 включается второй КПЕ, последовательно изменяя ёмкости обоих КПЕ (несколько раз), добиваются настройки контура на частоту несущей радиостанции и согласования с антенной. Увеличению напряжения с

импровизированного ДП послужит и применение антенн с большой поверхностью и протяжённостью, резонансных, также вместо L1 можно применить рамку и использовать её одновременно как антенну, так и как катушку контура ДП L1, ориентируя рамку в пространстве можно получать изменение напряжения питания УКВ приёмника, не забывая подстраивать контур с рамкой после очередного перемещения. Совсем не обязательно использовать РЧ напряжение радиовещательных станций, существует много других, работающих в эфире постоянно, например, телевизионных, их энергию можно преобразовывать с помощью антенн, размеры элементов которых будут значительно меньше из-за меньших длин волн, на которых ТВ станции работают, эта особенность позволит и увеличивать количество элементов в антенне, улучшая её направленность, и, благодаря этому, получать большее напряжение для питания маломощной электронной техники. Таким образом можно запитать и предлагаемый передатчик.



BM1 - электродинамическая головка диаметром 8 см
T1 - I : II = 8 Ом : 10 кОм
VD1, VD2 - 1N60
Диаметр каркаса L1L2 - 10 мм; L1 - 10 витков, L2 - 6 витков
Аналоги VT1 2SK439 - КП310, 2П310

Рис. 6. Передатчик 40-метрового диапазона, питаемый энергией голоса.

Схема принципиальная электрическая

В [4] было приведено описание передатчика, источником питания для которого послужили акустические колебания – голос оператора, преобразованные в электрические колебания с помощью электро-динамической головки, не только питал простой передатчик на полевом транзисторе, но и производил амплитудную модуляцию несущей кварцевого генератора этого передатчика. Разработчик схемы, японский радиолюбитель-конструктор Kazuhiro Sunamura (JF1OZL), попытался питать маломощный передатчик энергией собственного голоса. Для этого (рис. 6) он применил в качестве микрофона (BM1) обычный динамик – электродинамическую головку с сопротивлением катушки 8 Ом. Поскольку напряжение, развиваемое таким акусто-электрическим преобразователем недостаточно для питания даже такого простого маломощного передатчика (даже при крике непосредственно в динамик), необходим повышающий трансформатор T1 с соотношением нагрузок обмоток 8 Ом : 10 кОм (выходной трансформатор ламповых радиоприёмников, выходной трансформатор кадровой развёртки старых ламповых телевизоров, можно подобрать из серии унифицированных трансформаторов серии TOT или изготовить самостоятельно). Можно выйти из положения, применив, упомянутый выше трансляционный громкоговоритель, установив его регулятор громкости на максимум и подключив вместо BM1 и T1 между обкладкой конденсатора C1. Переменное напряжение ЗЧ с повышающего трансформатора поступает на однополупериодный удвоитель напряжения, собранный на германиевых диодах VD1, VD2 с участием разделительного конденсатора C1. На выходе выпрямителя установлен фильтрующий конденсатор C2, устраняющий излишние флуктуации выпрямленного напряжения питания передатчика и блокирующий обратное распространение ВЧ сигнала передатчика к выпрямителю. Генератор собран на полевом транзисторе с изолированным затвором VT1,

обеспечивающем максимально возможную амплитуду РЧ сигнала, по отношению к другим видам транзисторов, при минимальном напряжении питания. Контур L1C3 настроен на частоту кварцевого резонатора и позволяет производить работу в диапазоне 40 м (7 МГц). Катушка L2 является согласующей между выходом передатчика и антенной. Предполагается, что данный передатчик будет работать на резонансную согласованную с фидером антенну. Настройку передатчика лучше производить, отключив генерирующую питание цепь (до C2), подключить источник напряжением 2...3 В и произвести настройку и согласование с фидером антенны, вращая сердечник катушек L1L2, по максимуму выходного сигнала на частоте кварцевого генератора, контролируя уровень по резонансному волномеру или индикатору напряжённости поля, расположенному вблизи катушек передатчика. Генератор питания передатчика является ещё и модулятором, т.е., говоря в импровизированный микрофон ВМ1, мы не только питаем передатчик, но и производим амплитудную модуляцию его несущей. С помощью такого передатчика уже была проведена трансатлантическая радиосвязь, правда, при этом, были соблюдены некоторые условия: сначала была договорённость об эксперименте, были применены антенны направленные друг на друга, связь проводилась в телеграфном режиме, когда корреспондент голосом имитировал звучание “морзянки” – её составляющие: точки и тире... Для удобства пользования “микрофоном”, для большей концентрации энергии голоса, динамик был помещён в металлическую консервную банку с высокими стенками и удалёнными доннышками.

Питание более серьёзных радиостанций от генераторов было описано ещё в [5] – **рис. 7**.

Переделка “жучка” (карманного фонаря с генератором переменного тока) для питания передатчика коснётся только установки на его корпусе гнезда с выключателем. Умножитель напряжения будет для

данного передатчика слишком, поэтому цепь питания лампы фонаря размыкается, чтобы подключить генератор к обычному однополупериодному или двухполупериодному (мостовому) выпрямителю с накопительным конденсатором на выходе, при этом вырабатывать энергию можно в “полусонном состоянии» – для передатчика этого хватит; целесообразно, в этом случае, подключить передатчик к аккумулятору, а генератором ручного фонаря лишь подзаряжать этот аккумулятор.

Переменное напряжение с генератора фонаря поступает на двухполупериодный выпрямитель с удвоением напряжения. Выпрямленное напряжение заряжает конденсаторы дважды за период: C1, C2 – за положительный, C3, C4 – за отрицательный полупериоды. Пары конденсаторов соединены последовательно и напряжения с них складываются в нагрузку – питаемой радиостанции. Как пишет автор [5], на выходе удвоителя напряжения не применяется стабилизатор напряжения – номинальное напряжение питания радиостанции “Виталка” составляет 12 В, больше 13,5 В получить от ручного генератора не удастся, для современной техники, например, для зарядки аккумулятора сотового телефона, потребуется (для защиты от перенапряжения) установка стабилизатора с напряжением стабилизации в районе 5 В параллельно нагрузке (зависит от напряжения батареи – КС147...КС156) или (что разумнее, в данном случае) использовать выпрямитель по мостовой схеме – без удвоения. По такой схеме

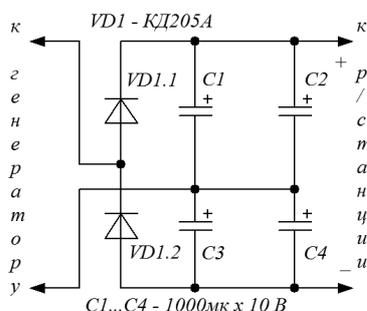


Рис. 7. Питание радиостанции от генератора переменного тока карманного фонаря. Схема принципиальная электрическая

(**рис. 7**) целесообразнее осуществить питание и в предыдущем случае (**рис. 6**), двухполупериодный выпрямитель позволит повысить КПД генератора.

В зарубежной радиолобительской среде была предпринята попытка осуществить механическую блокировку ряда (9 штук!) ручных генераторов типа “жучок” для выработки электроэнергии и одновременной передачи телеграфным ключом, но такая система не работает должным образом, поскольку элементы знаков кода Морзе (точки и тире) имеют различную длительность, и генератор не успевает включаться и выключаться в такт манипуляции. Необходимо заряжать промежуточный аккумулирующий элемент (например, ионистор), а уж от него питать передатчик через ключ, т.е., разделить функции выработки электроэнергии и подключения потребителя этой энергии. В [3] и здесь, на **рис. 4**, это условие, кстати, выполняется. Использовать левую руку для накачки энергии, а правой передавать информацию в эфир не очень удобно, но можно потренироваться и привыкнуть, но лучше использовать для выработки электроэнергии ноги, например, приспособив для этого велосипед с “динамикой” или “работать” подобно швее на машинке с ножным приводом.

И в заключение статьи: продолжение темы следует...



Литература

1. А. Постников. Микро-передатчик. - “Радио Всем”, №18, сентябрь 1927 год.
2. Я.О. Кузнецов. Детекторный передатчик. - “Радио Всем”, №24, декабрь 1927 год.
3. В. Беседин. Телеграфный ключ с генератором переменного тока. - Радиолобитель, 1992, №12, стр. 35; В. Беседин. Путь в эфир. - Радио, 1995, №12, стр. 36...37.
4. Kazuhiro Sunamura. Power-supply-less Transmitter (PLTX). <http://www.intio.or.jp/f10zl/PLTX.htm>
5. С. Соболев. Питание радиостанции “Виталка”. Радио, 1982, №12, стр. 22.

Домашнее радиоконструирование

Алексей Браницкий
г. Минск

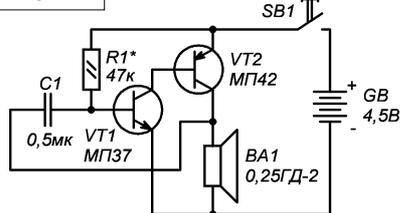


Продолжение.
Начало в №№1-5/2017

В книгах типа “Юный радиолюбитель” и подобных я прочитал, что после приемников прямого усиления переходят к супергетеродинам, и я рванул к супергетеродину. Кроме того, папа из Москвы привез мне букинистическую книгу “Любительские радиоконструкции” – не очень большую, но какую-то очень привлекательную – это путеводитель по публикациям радиоконструкций за 1962-67 гг. со схемами и краткими описаниями, а также журнал “Радио”, №4 за 1970 год, где публиковалась статья “Портативный транзисторный” с описанием супергетеродина.

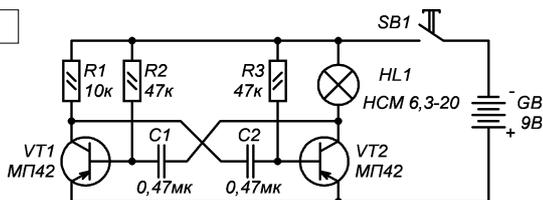
Параллельно ходить со мной в кружок napросился одноклассник Дима, с которым мы также ходили три раза в неделю на тренировки в бассейн. Его папа работал на МЗВТ. Правда, Дима тогда так не “рассекал” в электронике, как я, – он больше в спорте, и я для него в кружке сделал несимметричный мультивибратор - пищалку (рис. 27) и испытывал дома макетную схему симметричного мультивибратора (рис. 28). К “супергетероидному” приемнику я для начала решил сделать

Рис. 27



Электронный звонок
(несимметричный мультивибратор)

Рис. 28



Симметричный мультивибратор.
Вместо лампочки можно включить наушник, уменьшив емкости до 0,01 мкФ

из фанеры корпус как основу конструкции (рис. 29), и подкрасил фанеру белой гуашью – сделал тонировку. А еще покрыл дощечки лаком НЦ-228. И помещался туда сдвоенный КПЕ с воздушным диэлектриком, а ручка у него была от ПТК телевизора “Горизонт-2” 1968 г. образца, черная с цифрами, которую я нашел в кладовке у соседей по лестничной клетке этажом ниже. Кроме эллиптического динамика от кухонного репродуктора и ручки настройки на лицевой панели, также были регулятор громкости СПЗ-4 10 кОм и выключатель - кнопка с фиксацией от настольной лампы. Ручку к корпусу я приспособил алюминиевую, от старого чайника, который нашел на хоздворе на геобазе в Воложине летом 1983-го. Магнитную антенну думал использовать покупную, от “Океана-209”, но в ней так и не разобрался. Плату я вытравил. Так как в публикации не было описания УЗЧ, я решил изобрести свой, четырехкаскадный, чтобы было громче, что и было отражено в рисунке печатной платы. Почти все детали были, но замысел, несмотря на это, я так и не довел до конца, не припаял на плату ни одной детали. Видно, я подсознательно ощущал, что травление плат, бытовавшее как кружковская идеология, шло вразрез с моим экспериментаторским подходом.

Где-то в конце мая на СЮТ прошло заключительное собрание с выставкой, в конце говорил ветеран про писателя Б. Полевого, которого он лично видел. А может, это был

руководитель СЮТ С.С. Олешкевич, который написал небольшую книжку про техническое конструирование – обо всём понемногу: там и авиа-, судо-, авто моделизм и радиоконструирование, синенькая, у меня такая была. Кажется, он подходил ко мне как-то в кружке и мы с ним обсуждали тему “Оригинального светильника”. На выставке были разные виброходы-щеткиходы, а также полевой прибор селекционера, который собрал Саша из нашего кружка – к зиме с выставки в СЮТ он перекочевал на выставку в фойе кинотеатра “Пионер”, совмещенное с фойе Кукольного театра.

В начале июня еще можно было приходить в радиокружок, хоть учебный год и кончился. Там мне, как уже “умеющему” паять, поручили раскурочивать платы конструкций, которые прежде стояли на выставке. Ну, руководители думали – юные техники конструкции сделали, они заработали, на выставке уже постояли, а теперь – не пропадать же деталям: всякие реле, конденсаторы и резисторы можно пустить по новому кругу, а то чего они будут зря бездействовать? И выпивал я из текстолитовых плат цилиндрические алюминиевые РЭС-9, выкурочивал, кромая дорожки и сохраняя выводы, и складывал детали в коробочки. В ту пору часто по радио и ТВ стали передавать песню “Крыша дома твоего”, ее мне спел один кружковец старше меня, и я мечтал: “Вот сделаю супергетеродинный радиоприемник и словлю на него радиопередачу с песней «Крыша дома твоего»”.

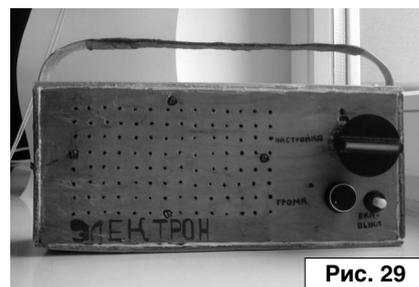


Рис. 29

А папа нашел где-то возле детского сада металлическое шасси от лампового радиоприемника, правда, там только одна лампа осталась, в металлическом баллоне, 6Л7 с электродом на башке, а также два массивных трансформатора, контуры ПЧ, ламповые панельки, гнезда, резисторы и конденсаторы в подвале шасси. Там были в т.ч. бумажные, довольно страшного вида, залитые черным битумом на торцах, и написано “Тип-КБ”, 1949 года выпуска. Контурные катушки были намотаны литцендратом в синей и желтой шелковой оплетке способом “универсаль”. Также мне папа с работы притащил приличного вида шасси с четырьмя лампами, массивным трансформатором ватт на 80 и еще какой-то непонятной железной хренотенью, размером чуть больше лампы, металлический цилиндр с октальным цоколем. Сбоку на шасси имелась табличка “Электронный усилитель”. На табличке на плане шасси эта непонятная штуковина значилась как “Вибратор”. А лампы были 2 x 6Н7С и 2 x 6Н9С 1957 года выпуска. Возможно, электронный усилитель

питался от аккумулятора, а вибратор (зуммер) служил преобразователем постоянного тока в переменный. Я это шасси, в конце концов, разобрал на детали, потому что не знал, как включить и конкретно для чего оно. Папин директор В.В. Свиридов подарил мне вожделенную книгу “Юный радиолобитель” В.Г. Борисова 1972 года издания [5] с дарственной надписью: “Если эта книга представляет интерес для А.Г. Браницкого, то я хочу ее ему подарить”. И это стало меня чем-то вроде хрестоматии на долгое время. А также папа из Москвы привез для меня новую небольшую книгу В.Г. Борисова “Радиотехнический кружок и его работа”, оранжевую. И там тоже было полно схем радиоприемников, аж глаза разбегались. И я купил еще пару мыльниц, проделал в одной дырочки для динамика и прикрутил КПК – КПК-3 на 8-60 пФ. Но дальше не пошло, потому что хотелось на микросхемах, а таких как в книжке, у меня не было, а выпрашивать было неловко – я и так уже достаточно навывпрашивал, а с освоением было туго – хотелось и того, и этого, и

ещё третьего и четвертого. А в июле, отдыхая на геобазе в Воложине, когда мы с папой ходили утром на рыбалку на колхозный пруд, я брал с собой пару коллекционных машинок – синий “Москвич-408” и “Мазерати Мистраль” и книгу “Лучшие конструкции 28-й всесоюзной выставки творчества радиолобителей” [6], привезенную мне папой из Москвы, изучал по ней всякие усилители “Эдельвейс” и мечтал повторить конструкцию всеволнового радиоприёмника “Рига-001” со сдвоенным конденсатором на 12-495 пФ – у меня в арсенале таких уже две штуки было и еще два трехсекционных.

Литература

5. В.Г. Борисов. Юный радиолобитель. - М.: “Энергия”, 1972 (Масовая библиотека. Вып. 764). 472 с. с ил.; М. “Радио и связь”, 1985, 1992 гг.

6. Лучшие конструкции 28-й выставки творчества радиолобителей. Сборник / Сост. А.В. Гороховский. - М.: ДОСААФ, 1981.



Продолжение в №7/2017

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1991г.

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

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

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

Оригинальная схемотехника от радиолобителей и профессионалов.

Микроконтроллеры, аудио, видео, автоматика, радиосвязь.

Подписной индекс по каталогу “БЕЛПОЧТА” (включая подписчиков стран СНГ и Балтии): **74996**
 журнала по каталогу “РОСПЕЧАТЬ” (раздел “Издания ближнего зарубежья. Беларусь”): **74996**

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

Описанная в статье конструкция электронного ключа позволяет собрать его начинающему радиолюбителю, не обладающему навыками программирования микроконтроллеров. Собственно, ключ содержит 19 деталей: 2 микросхемы, 1 транзистор, 5 резисторов, четыре конденсатора и 7 диодов.

Электронный ключ на некондиционных КМОП-микросхемах

Ситуация на рынке торговли радиодеталями ныне сложная: с одной стороны, всё дорожает и покупательная способность населения (в частности, радиолюбителей) уменьшается. Чтобы удержать её на достаточном уровне и не потерять доходы, торговые сети, в том числе и предприниматели, используют закупку оптом за копейки некондиционных и бракованных деталей с предприятий и “осчастливливают” ничего не подозревающих покупателей, продавая их в розницу за приемлемые цены как кондиционные.

В [1] описан электронный ключ на устаревших TTL-микросхемах, с питанием напряжением 5 В, которые, к тому же, потребляют и значительный ток. Перестройка его на более современные (хотя уже тоже устаревшие и, однако, обладающие повышенным энергопотреблением) КМОП-микросхемы позволила расширить диапазон применяемого напряжения питания, одновременно уменьшены размеры платы и расширена возможная периферия ключа, предпринята попытка запустить устройство, включающее в себя некондиционные детали.

Описываемый электронный телеграфный ключ изготовлен с использованием всего двух микросхем K561ЛА7 и K561ТМ2. Его принципиальная схема приведена на **рис. 1**.

На элементах DD1.4 и DD1.1 собран тактовый генератор, частоту которого можно регулировать переменным резистором R1. На элементе DD1.3 выполнен узел запуска генератора. Триггер DD2.1 формирует “точки”, DD2.2 – “двойные точки”.

Когда манипулятор из среднего положения переводят в положение

“Точки”, на вывод 8 элемента DD1.3 поступает логический “0”, и тактовый генератор начинает формировать прямоугольный импульс (см. временную диаграмму на рис. 2 в [1]). На инверсном выходе триггера DD2.1 сразу появляется низкий логический уровень, который через диод VD1 подается на узел запуска генератора. Это позволяет формировать “точки” одинаковой длительности независимо от того, когда манипулятор был возвращён в исходное состояние. Импульсы с прямого выхода триггера DD2.1 через диод VD5 поступают на работающий в ключевом режиме транзистор VT1. В его коллекторную цепь может быть включено реле K1, которое коммутирует соответствующие высоковольтные цепи передатчика, звуковой генератор с динамиком или головными телефонами для самопрослушивания или низковольтные цепи передатчика, специально рассчитанные на непосредственную “электронную” манипуляцию.

При переводе манипулятора ключа в положение “Тире”, на вывод 8 элемента DD1.3 и вывод 10

D-триггера DD2.2 подается низкий логический уровень, при этом начинает работать тактовый генератор. С инверсного выхода триггера DD2.1, а также с DD2.2 через диоды VD1, VD3, VD4 на элементы DD1.3 и DD2.2 поступает логический “0”, обеспечивающий работу тактового генератора на время формирования “тире” нормальной длительности. “Тире” получается путем суммирования во временном ракурсе на резисторе R3 “точек” и “двойных точек”, поступающих с прямых выходов триггеров DD2.1 и DD2.2 через диоды VD5 и VD6 (схему И), соответственно. Положительный импульс (точка или тире) открывает транзистор VT1, делая его переходы (цепь между коллектором и эмиттером) проводящими.

Детали электронного ключа размещают на печатной плате размерами 45x42,5 мм (**рис. 2**). Расположение деталей показано на **рис. 3**.

В ключе можно использовать микросхемы серии K564 (с изменением рисунка печатных проводников, или применив переходники). Диоды VD1...VD7 – любые импульсные,

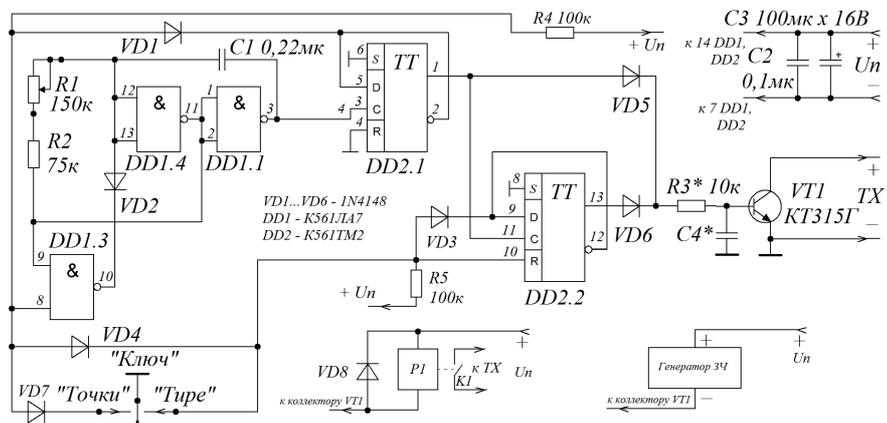


Рис. 1. Ключ электронный телеграфный. Схема принципиальная электрическая

например, КД521, КД522, транзистор VT1 – любой маломощный структуры n-p-n. Реле К1 – РЭС-15 (паспорт РС4 591.002), вместо него можно применить РЭС-43 (паспорт РС4.569.20I) или другие маломощные, у которых напряжение срабатывания не превышает напряжения питания ключа, или питать реле от источника питания передатчика. Для предотвращения выхода из строя транзистора VT1, вследствие пробоя его напряжением самоиндукции, возникающем на индуктивности обмотки реле, обязательным является включение параллельно обмотке реле диода, в обратной полярности прохождению по обмотке прямого тока. В качестве звукового генератора можно применить, например, мультивибратор, собранный на транзисторах, “пищалку”-генератор от старого компьютера. Если это необходимо: скорость передачи устанавливается подбором величины ёмкости конденсатора С1, изменением сопротивления резистора R2,

устанавливается ограничение регулировки скорости “сверху”, сопротивлением переменного резистора R1 (с зависимостью сопротивления от угла поворота движка – А) определяется диапазон перестройки скорости передачи. Все три значения задающей RC-цепочки взаимосвязаны: если быть более точными. Конденсаторы С2 и С3 осуществляют развязку по питанию, С4 может отсутствовать или быть подобранным в RC-цепочку с резистором R3 для устранения щелчков в сигнале при манипуляции (обычно, этот конденсатор ёмкостью в сотни пФ отсутствует из-за наличия внутренних цепей формирования формы телеграфного сигнала в самом передатчике). Величина сопротивления R3 должна позволять открываться транзистору VT1 полностью, при выбранном напряжении питания ключа – с одной стороны, при минимально необходимом токе базы – с другой.

Ключ потребляет от источника питания: в режиме молчания 0,674 мА, при передаче – 22 мА (при $U_n = 3,75$ В, при $U_n = 11,6$ В – 28,795 мА (!) в режиме молчания – некондиция), работоспособен в интервале напряжений 3,75...11,6 В.

Проверить работу ключа можно, подключив к нему мультиметр, например, МУ67 в режиме прозвонки, полярность подключения: красный (плюсовой) провод мультиметра подключается к общему проводу ключа, чёрный – к коллектору транзистора VT1.

Ключ на некондиционных деталях для экономии энергии, целесообразно использовать при низких напряжениях питания (батарея) или с питанием от сетевого блока, при повышенном напряжении, при этом, напрашивается применение отдельного выключателя питания. При включении четвертого элемента DD1 в качестве буферного между ГТИ и делителем (DD1.1 и DD2.1), потребляемый ключом ток увеличивается ещё на 4,5 мА. Из-за простоты схемы, ключ не содержит узлов регулировки длительностей тире и точек относительно друг друга. Соотношение точка/тире – фиксированное стандартное 1 : 3. При включении

питания, на выход ключа возможен проход короткого импульса, поэтому сначала включают питание ключа, затем – передатчик на передачу. При желании, устранить это явление можно, включив конденсатор 0,1 мкФ с плюсовой шины питания на вывод 4 DD2.1, отключив его от общего провода и соединив этот вывод с общим проводом через резистор сопротивлением 47 кОм. При работе ключа в условиях сильных электромагнитных наводок, лучше изготовить его монтажную плату из стеклотекстолита, фольгированного с двух сторон, при этом фольга со стороны расположения деталей соединяется с общим проводом ключа, под выводы, не соединённые с общим проводом, отверстия зенкуются сверлом большего, чем просверленные под выводы деталей, диаметра. Манипулятор ключа соединяется с платой короткими проводами и/или этими проводами, сложенными вместе, производится намотка на ферритовом кольце (до 10 витков) вблизи от платы ключа. Такую же развязку следует произвести на проводах питания и соединительных с цепью манипуляции передатчика.

Дополнительную развязку от РЧ наводок может обеспечить включение конденсаторов со всех выше перечисленных проводов (не соединённых с общим проводом) на общий провод ключа, с одной или обеих сторон от намотанных на кольцах трансформаторов тока. Полная экранировка ключа также повышает устойчивость работы ключа в сложной электромагнитной обстановке.

В заключение следует отметить: в мире существуют не только некондиционные детали. Желаю успеха!

Рисунок печатной платы в формате .lay (файл 155-561.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”)

Литература

1. И. Гуржуенко (UA3ARB). Простой электронный ключ. - Радио, 1984, №3, стр. 23.

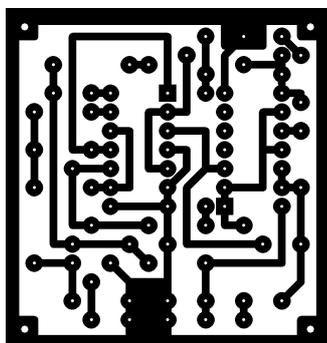


Рис. 2. Эскиз монтажной платы телеграфного ключа. Вид со стороны печатных проводников. Размер платы 45х42,5 мм

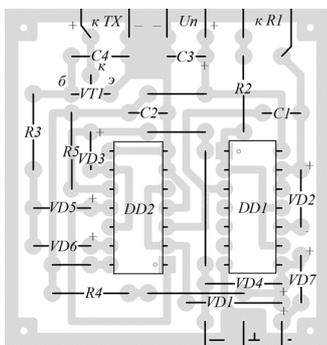


Рис. 3. Эскиз монтажной платы телеграфного ключа. Вид со стороны расположения деталей

Радиоприёмник "Экстра-Тест"

Владимир Рубцов (UN7BV)
г. Астана, Казахстан

Окончание. Начало в №№2-5/2017

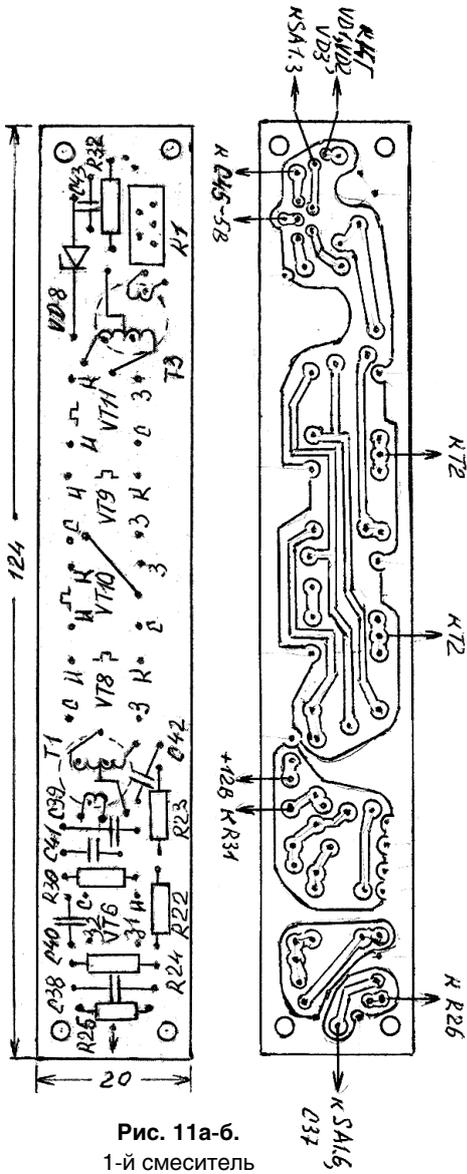


Рис. 11а-б.
1-й смеситель

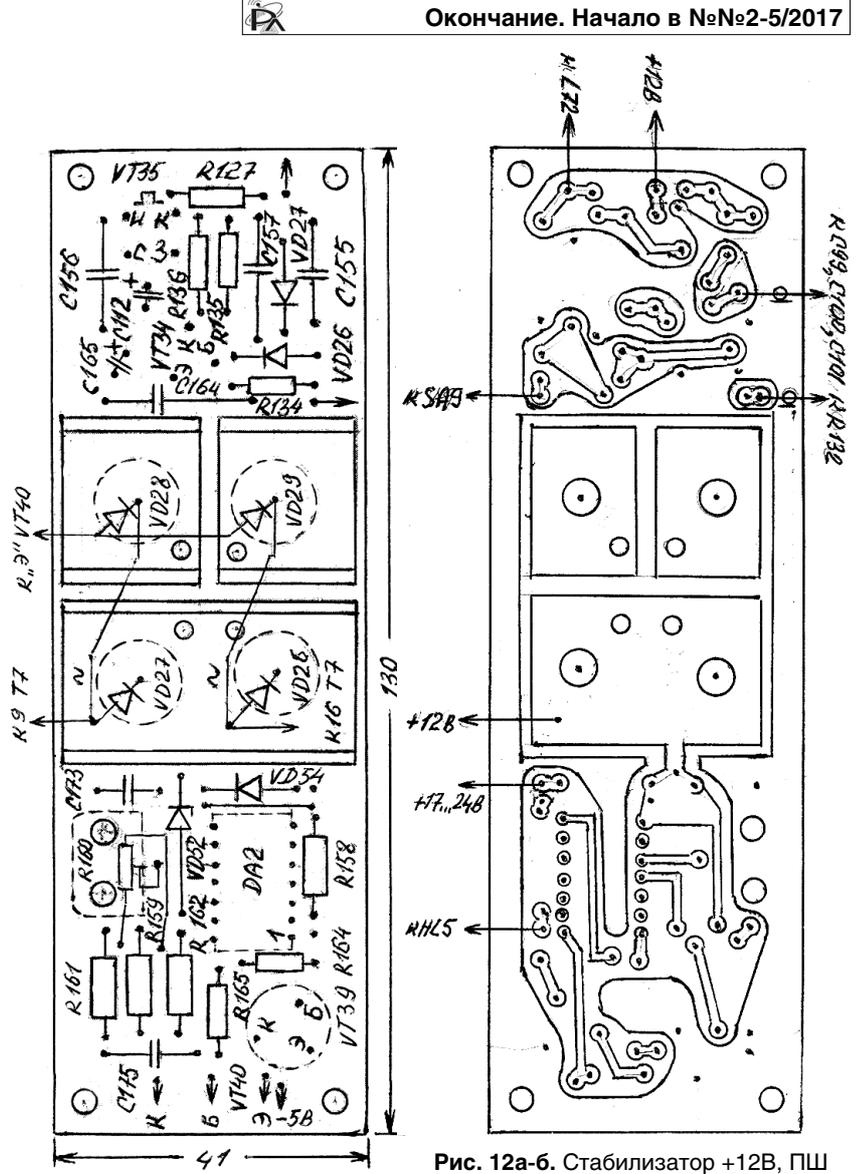


Рис. 12а-б. Стабилизатор +12В, ПШ

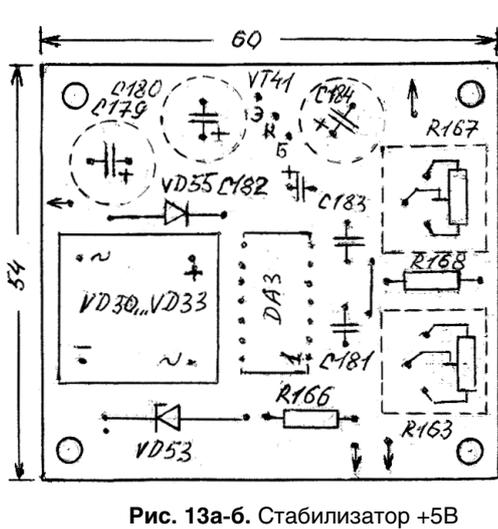
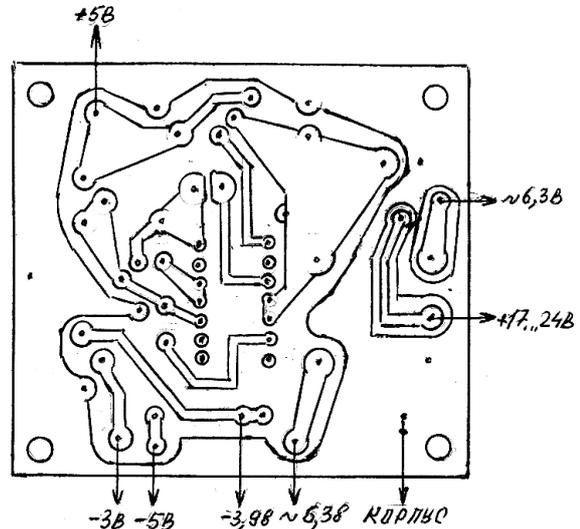


Рис. 13а-б. Стабилизатор +5В



-3В -5В -3,98 ~ 6,38 КДРЛС

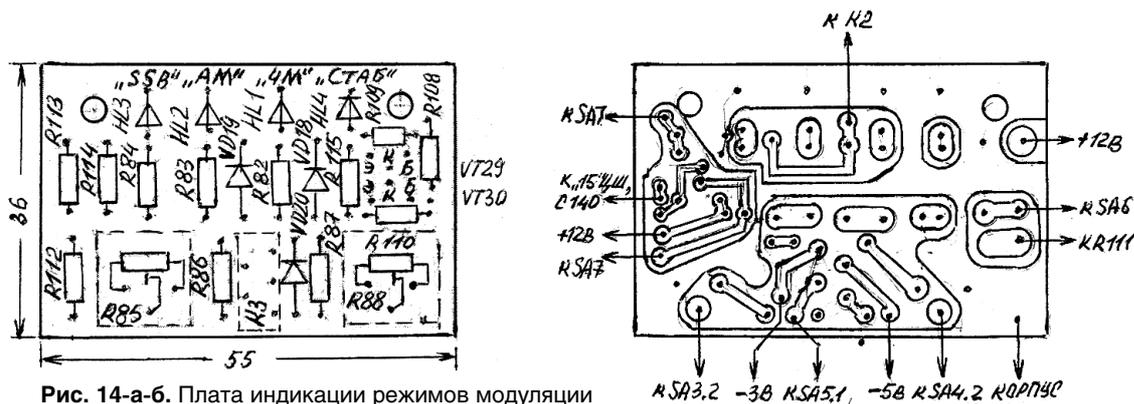


Рис. 14-а-б. Плата индикации режимов модуляции

Настройку приёмника начинают с проверки питающих цепей на отсутствие короткого замыкания. При отсутствии такового, а при наличии – после устранения, на блок питания можно подать напряжение от сети, но его выходы на время настройки следует оставить свободными. Проверяется наличие на выходах напряжений, указанных на схеме. Напряжение питания +12 вольт устанавливают подстройкой R180, +5 вольт – R167, -3 вольта – R183. После этого питающие напряжения подают непосредственно на схему.

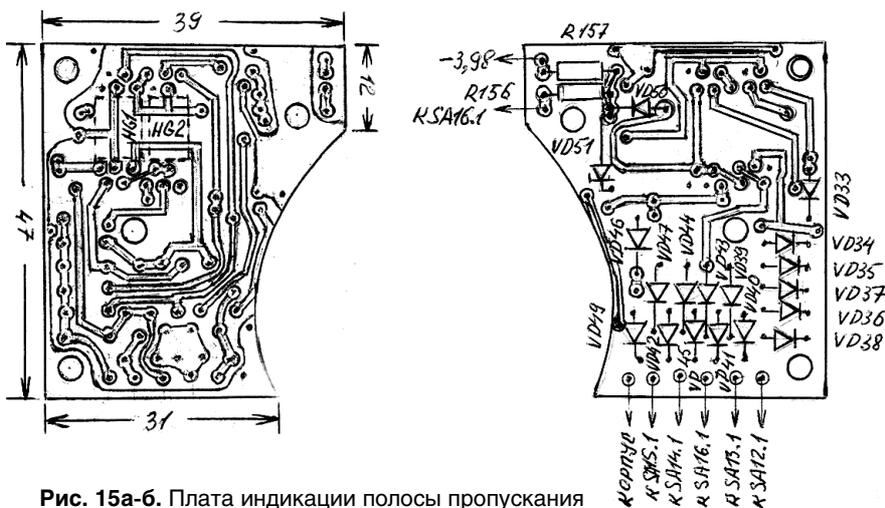


Рис. 15а-б. Плата индикации полосы пропускания

Далее приступают к настройке оконечного УНЧ. Подбором сопротивления резистора R79 устанавливают половинное напряжение питания (+6 вольт) на эмиттерах VT22 и VT23, подбором R77 устанавливают ток покоя вышеназванных транзисторов 9 мА (измерять в коллекторе VT22, при отсутствии сигнала на входе!). Далее на вход подают сигнал от ГЗЧ (синусоидальный сигнал частотой 1 кГц), прослушивают на слух его качество в динамике и оценивают правильность синусоиды осциллографом.

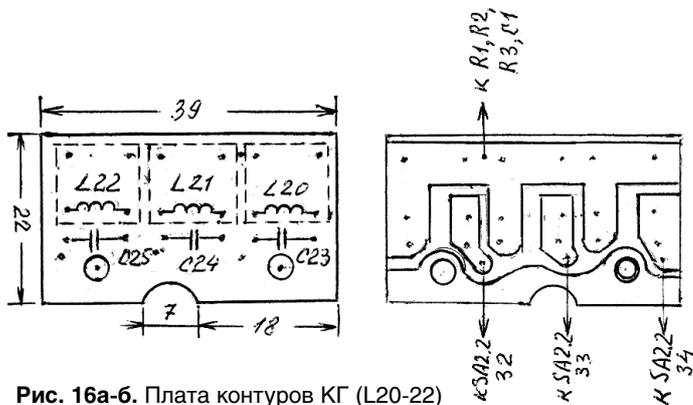


Рис. 16а-б. Плата контуров КГ (L20-22)

Затем такой же сигнал, но меньшей амплитуды, подают в точку соединения C99, C100, C101, C112 и аналогично проверяют работу предварительного УНЧ (микросхема DA1). Контроль ведут по обоим выходам микросхемы (7 и 8), а также непосредственно на выходе конечного УНЧ.

Далее приёмник переводят в режим приёма SSB-сигналов (ширину полосы пропускания устанавливают 3,5 кГц) и приступают к настройке гетеродинов.

КГ 500 кГц (VT31) – проверяют наличие питающего напряжения на нём и на его эмиттерном повторителе, затем подстраивают сердечник катушки L67 до получения максимума амплитуды синусоидального сигнала на выходе (C143 подстраивается при завершении

настройки всей схемы приёмника до получения приемлемого по частоте звучания сигнала при включенной минимальной ширине полосы пропускания 0,8 кГц).

Настройка переключаемого кварцевого гетеродина описана в [1]. Контроль выходных частот КГ можно вести цифровой шкалой, отключив входы подачи сигналов ГПД и 500 кГц, а правильность формы сигнала (синусоида) и его амплитуду на выходах эмиттерных повторителей – осциллографом. Хорошие характеристики применённых в приёмнике смесителей сохраняются до подачи четырёх вольт (эффективное значение) напряжения с генераторов КГ и ГПД.

Частоту ГПД укладывают подстройкой (5...6 МГц) конденсатора C133 (запас по краям должен составлять

10...20 кГц) – возможен подбор С129, С131 (режимы расстройки и стабилизации отключить!). Амплитуду выходного сигнала ГПД по максимуму устанавливают на частоте 5,5 МГц (центр участка перекрытия) подстройкой сердечника L64 и подстроечного конденсатора С124 (в дальнейшем их же используют для сопряжения частот ГПД и ФСС). Контроль амплитуды и формы сигнала ведут на всех трёх выходах эмиттерных повторителей (VT24...VT26) осциллографом (если есть искажения – подобрать сопротивление резистора R90), а контроль частоты цифровой шкалой, отсоединив при этом на время настройки входы переключаемого КГ и опорного КГ 500 кГц. Второй смеситель сохраняет хорошие характеристики до подачи четырёх вольт (эффективное значение) напряжения с ГПД. Напряжение на выходе буферного усилителя ГПД должно оставаться одинаковым во всём диапазоне перестройки С125, С136, С137 – этого добиваются подстройкой L64 и С124 (может потребоваться подбор ёмкости конденсатора С123).

Настройку УПЧ-2 начинают с проверки питающих напряжений, при этом переводят приёмник в режим приёма SSB-сигналов при полосе пропускания 3,5 кГц, затем поочерёдно (начиная с конечного каскада и заканчивая входным) на первые затворы полевых транзисторов и входы ЭМФ подают сигнал с ГСС (через конденсатор ёмкостью 5...10 пФ) частотой 500 кГц (немодулированный). Подстраивая сначала сердечник L60, а затем L55, добиваются максимума сигнала на выходе, ну а переключая SA12-SA16 подстраивают С73...С78 и сердечники катушек L57-L59, добиваются максимума сигнала при каждой полосе пропускания. На узких полосах пропускания может понадобиться подстройка конденсатора С143 (по наивысшему тону звучания телеграфного сигнала – ближе к 1 кГц).

Настройка усилителя первой ПЧ и второго смесителя: на первый затвор VT12 подают сигнал с ГСС частотами 5...6 МГц и, подстраивая С64, добиваются максимума сигнала на выходе (контроль осциллографом, либо ВЧ-вольтметром, либо используя собственный S-метр, либо по громкости сигнала на выходе УНЧ). При невозможности настройки конденсатором С64 следует подобрать величину ёмкости С62 (грубая настройка) так, чтобы максимум настройки С64 находился в среднем положении его ротора.

Настройка перестраиваемого фильтра первой ПЧ (5...6 МГц): на L51 с ГСС подают частоты 5...6 МГц и, подстраивая сердечники L52...L54, а также роторы С47, С51, С55, добиваются максимума сигнала на выходе при трёх положениях ротора шестисекционного переменного конденсатора С48, С52, С56, С125, С136, С137 (среднем и крайних – ёмкость минимальная, максимальная и средняя). При этом для получения одинаковых амплитуд может потребоваться подстройка элементов настройки буферного усилителя ГПД – L64 и С124 (с целью сопряжения ФСС с ГПД).

Настройка УРЧ (VT6) и первого смесителя (VT8...VT11) сводится к проверке питающих напряжений

и проверке работоспособности каскадов, путём подачи на первый затвор КП350 сигналов с ГСС с частотами 0,5...34,5 МГц в зависимости от выбранного диапазона. При этом проверяют и работу ручной регулировки усилением блока РЧ (R26). При переключении SA1 в положение “ДД” (26), напряжение на втором затворе VT6 должно возрасти с +3 до +5 вольт (движок R26 вывести на максимум усиления – влево по схеме).

Затем на антенный вход приёмника подают те же самые сигналы согласно выбранному диапазону и поочерёдно настраивают сердечники катушек L23...L50 (на середине каждого диапазона) до получения максимума на выходе приёмника.

Вращая движки резисторов R26, R70, R151, убеждаются в нормальной работе ручной регулировки всех усилительных трактов (как при включенной системе АРУ, так и при выключенной). При включении системы АРУ в работу громкость сигнала в динамике остаётся примерно на том же уровне, но показания S-метра при этом уменьшаются (максимум зависит от положения движка резистора R71 – критерий установки отсутствия искажений сигнала при максимально возможной амплитуде на антенном входе). Изменяя уровень входного сигнала от ГСС убеждаются в нормальной работе системы АРУ – громкость в динамике в определённом диапазоне изменения входных уровней остаётся одинаковой, а показания S-метра меняются, но в гораздо меньшем диапазоне, чем при отключенной системе АРУ.

(Настройка системы АРУ подробно будет рассмотрена в одном из ближайших номеров журнала.)

В режиме приёма АМ сигналов (в него приёмник переводят переключателем SA4, при этом ширину полосы пропускания устанавливают в положение “15 кГц”) на вход приёмника подают сигнал с ГСС модулированный по амплитуде частотой 1 кГц. Подстраивая R88 добиваются качественного приёма сигналов на малых уровнях (подаётся плюсовое напряжение на диоды детектора). Если на высоких уровнях сигналов при этом наблюдаются искажения, то подстройкой этого резистора добиваются приемлемого компромисса между качественным приёмом на больших и малых уровнях сигналов.

В режиме приёма сигналов с ЧМ модуляцией (в него переводят приёмник переключателем SA3, ширина полосы пропускания “15 кГц” - SA16 включен, подавитель шумов отключен SA9), подстройкой R85 (на диоды АМ-детектора при этом подаётся отрицательное напряжение) добиваются достаточного запирающего АМ-детектора в режиме ЧМ (при максимальных АМ-сигналах). Далее на вход приёмника от ГСС подают ЧМ модулированный сигнал с ГСС (с частотой согласно выбранного диапазона) и, подстраивая сердечник L69, добиваются его максимума на L71 (или максимума постоянного напряжения в точке соединения R125 и R126 – контроль авометром в режиме измерения постоянных напряжений – на пределе 1...3 вольт). За-

тем в ГСС ЧМ модуляцию отключают (настройка дробного детектора), и подстройкой сердечника L70 устанавливают в вышеуказанной точке постоянное напряжение на нулевую отметку (при перестройке сердечника оно будет смещаться как к положительному значению, так и к отрицательному). После этого включают в ГСС частотную модуляцию и проверяют качество работы дробного детектора на слух.

Настройка подавителя шумов (порога срабатывания) сводится к подборке сопротивления резистора R133 до получения состояния открывания подавителя шумов в среднем положении движка резистора R132 (при этом ко входу приёмника должна быть подключена реальная антенна). При подаче на вход приёмника сигнала с ГСС с рабочей частотой, транзистор VT35 должен открываться, что просигнализируется появлением шумов или модуляционного сигнала на выходе УНЧ. Проверку работы отключения подавителя шумов производят переключением SA9 –

при замыкании его контактов шумы должны прослушиваться на выходе УНЧ (это при отсутствии сигнала ГСС на антенном входе приёмника, а при включении ГСС – появление модуляционного сигнала), при этом на регулировку резистором R132 приёмник не должен реагировать.

Ну и окончательным этапом настройки является проверка работы приёмника в реальном эфире на реальные антенны. Приятного прослушивания!

Работу приёмника на различных диапазонах и с различными типами модуляции можно прослушать здесь:

<https://www.ok.ru/video/202618374802>

Посмотреть – в разделе группы “Видео”:

<https://www.ok.ru/un7bv.radio/video>

Литература

1. В. Рубцов. Кварцевый гетеродин КВ-приёмника. - Радио, 2015, №12, стр.54, 55.



ПЕРСОНАЛЬНЫЙ САЙТ РУБЦОВА В.П.: <http://un7bv.narod.ru/>

“Радиовещание на русском языке”

Радиовещание на русском языке



A17: весна – осень 2017

Вышел из печати 22-й выпуск справочника “Радиовещание на русском языке” на сезон A17 (объём – 68 страниц формата A5), подготовленный Санкт-Петербургским DX Клубом. Он содержит летние расписания ВСЕХ российских и зарубежных радиостанций, работающих на русском языке в AM диапазонах по состоянию на начало июня 2017 г., приём которых возможен в России и странах СНГ (всего 55 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 его для жителей России – 250 руб. при предварительной оплате или 350 руб. при высылке наложенным платежом.

Радиолюбители – федеральные льготники (инвалиды 1-й и 2-й групп, ветераны труда и военной службы, пенсионеры силовых ведомств) могут получить один экземпляр справочника бесплатно. Для этого необходимо сообщить адрес доставки и предоставить скан-копию документа, дающего право на льготы федерального уровня.

Стоимость справочника для жителей остальных стран – 6 евро или 7 долларов США через PayPal или Skrill. Для жителей Беларуси возможна оплата в белорусских рублях.

Заявки на приобретение справочника просьба направлять электронной почтой: [dxspb\[at\]nrec.spb.ru](mailto:dxspb[at]nrec.spb.ru), - или обычной: **НРЭК/Александр Берёзкин, а/я 13, Санкт-Петербург 192007.**

*Александр Берёзкин (UA1AEB)
Санкт-Петербургский DX Клуб*

Полифункциональный аппарат для физиотерапии

**Александр Королев,
Виктор Гамаюнов,
Андрей Можельский,
Константин Будин.**

Трудно недооценить роль аппаратуры для физиотерапии, направленной на оздоровление человеческого организма, которая массово используется в медицинской, спортивной [1] и косметологической практике и повсеместной жизни. Широк «арсенал» этой аппаратуры. Это приборы для вакуумного массажа [2, 3], магнитотерапии [4], квантовой терапии [5, 6]. Этот список можно продолжать. Но для использования той или иной методики требуются специализированные приборы. К сожалению, практически никто из производителей физиоаппаратуры не принимал даже попытки совместить

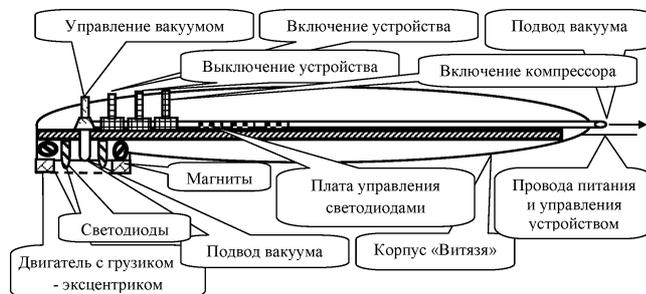


Рис. 1. Модернизированный корпус прибора для физиотерапии «Витязь»

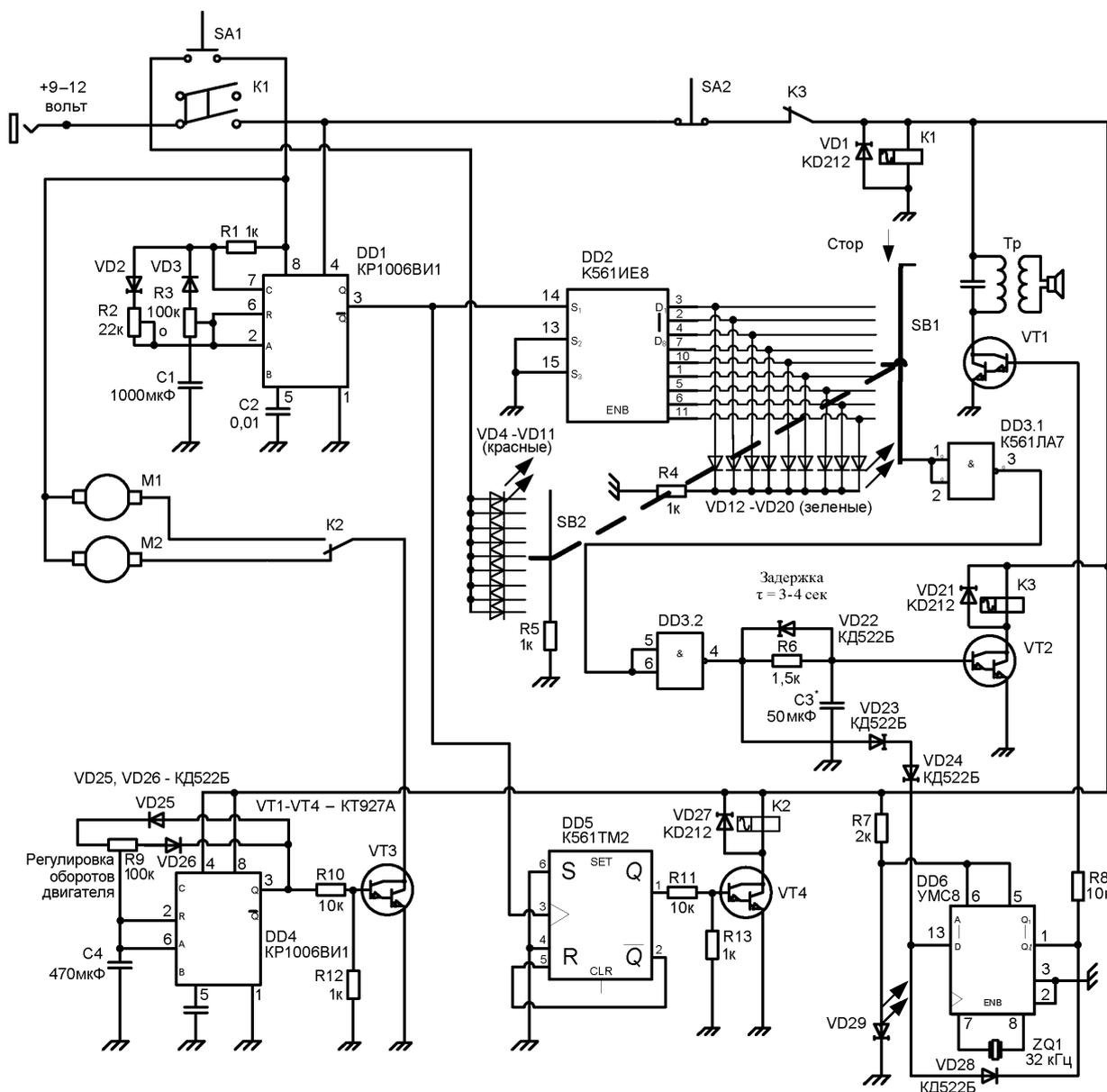


Рис. 2. Принципиальная схема широтно-импульсного регулятора оборотов двигателей с циклическим таймером, счетчиком и задатчиком длительности работы, с автоматом выключения, снабженным музыкальным сигналом

и сделать полифункциональные приборы, объединяющие сразу несколько вышеуказанных методик лечения. Такое синтетическое решение позволяет улучшить и ускорить процесс оздоровления пациента, не говоря о снижении стоимости аппаратуры и лечения.

Цель данной публикации – ознакомить радиолюбителей - медиков с новой разработанной полифункциональной аппаратурой для физиотерапии.

Один из разработанных нами полифункциональных аппаратов (на базе прибора “Витязь” для квантовой терапии) для физиотерапии мы предлагаем вашему вниманию, в котором объединили три прибора или, как сейчас говорят, “три в одном”.

Прибор “Витязь” выполнен (внешне похож) на “телефонную трубку” (см. **рис. 1**).

Светодиоды красные и инфракрасные в “Витязе” окружены пластмассовой “юбкой”, которую мы герметизировали, и по периметру закрепили внутри ее несколько неодимовых магнитов (для магнитотерапии). Так же внутри юбки установили два двигателя с грузиками-эксцентриками (для вакуум-вибромассажа) и подвели в центр юбки вакуум от стоматологического компрессора АЛП-02. Юбка “Витязя” замечательно передает вибрацию на тело пациента.

Управление вакуумом осуществляется оператором с помощью специального клапана. Таким образом в модернизированном и, в связи с этим, новом приборе на базе “Витязя” для квантовой терапии, мы совместили три метода: магнитно-, квантовой терапии с вибро-вакуум массажем.

Как гласит народная мудрость – “Во всем нужно соблюдать чувство меры” (“Лішняга і свінні не ядуць” - белорусская поговорка), и поэтому эффективное управление прибором, его режимами осуществляется с помощью “Широтно-импульсного регулятора оборотов двигателей, с циклическим таймером и счетчиком и задатчиком длительности работы, с автоматом выключения, снабженного музыкальным предупреждением”, принципиальная схема которого представлена на **рис. 2**.

Схема по **рис. 2** выполнена в виде отдельного небольшого блока и подключена к “трубке Витязь”, и включает в себя: магнитный пускатель, выполненный на реле K1, включаемый кнопкой SA1, реле K2 – выключатель, генератор длительности работы и паузы двигателей DD1, выполненный на таймере K1006BI1, счетчик DD2 – K561IE8 (SA2 – экстренный прерыватель работы). Кнопки SA1 и SA2 желательны, для удобства работы, вывести на “трубку Витязь”. Интенсивность работы двигателей M1 и M2 задается методом широтно-импульсного регулирования с помощью переменного резистора R9 от генератора DD4 – на таймере K1006BI1. Переключатель SB1 определяет длительность процедуры, по окончании раздается мелодия в течении 3-4 сек (длительность которой определяется конденсатором C3 и резистором R6, их следует подбирать), генерируемая музыкальной микросхемой DD6 – УМС8, и происходит обесточивание схемы с помощью реле K3 (см. **рис. 3**).

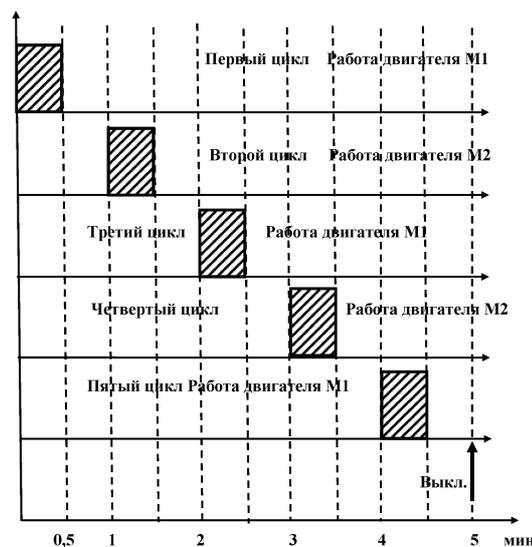


Рис. 3. Последовательность работы циклического таймера DD1 K1006BI1 и счетчика K561IE8. Для примера заданы 5 циклов, или 5 мин. Период таймера – скважность одинаковы: 30 сек импульс и пауза задается с помощью R2 и R3 соответственно

При этом SB2 является задатчиком длительности процедуры. Для демонстрации и простоты реализации схемы прибора, очередность работы двигателей M1 и M2 осуществляется от триггера DD5, подключенного к генератору DD1. Светодиоды (зеленые) VD12...VD20 сигнализируют о текущем цикле работы двигателей, а красные VD4...VD11 – о заданной длительности – циклах работы устройства (они включены постоянно, с целью, чтобы оператор мог определиться с режимом работы процедуры, т.е. задать его).

Новый полифункциональный аппарат для физиотерапии на базе прибора “Витязь” показал высокую эффективность лечебной работы и удобство применения. 

Литература

1. Киржнер Б.В., Стародубцева Б.В., Михайличенко П.П. Современные методики эстетической косметологии: “Косметический, антивозрастной, гемолимфодренажный вакуумный массаж лица и шеи. - Спб. Наука и техника. 2011. – 208 стр.
2. Массаж. Пер. с нем. под ред. Й.К. Кордеса, П. Уйбе, Б. Цайбиг (Cordes J.C., Uibe P., Zeibig B.). - М.: Медицина, 1983. – 168 стр.
3. Михайличенко П.П. Целебный вакуум в медицине, спорте и эстетике. - “Массаж. Эстетика тела”, 2012, №4, стр. 6-7.
4. Экспериментальная магнитобиология. Электромагнитобиология и клинический эксперимент в физиотерапии. - 2008, Вып. №8, стр. 100-184.
5. Методические рекомендации. Квантовая медицина при лечении сахарного диабета у детей. Ульяновский государственный университет. - М.: 2005.
6. Конова Е.В. Применение квантовой терапии в стационаре кардиологического профиля. Материалы VII Международной научно-практической конференции по квантовой медицине. - М. 2001. стр. 87-88.

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

МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

1. Аверьянов Р. С. Оптимизация ансамбля OFDM-сигналов в сетях мобильной связи / Р. С. Аверьянов, О. А. Шорин // Электросвязь. - 2017. - № 2. - С. 41-46. - (Широкополосный беспроводной доступ). - Библиогр.: 5 назв.

Рассмотрено влияние скорости движения абонентов на производительность сотовых сетей стандартов LTE и McWILL. Определены скорости движения, на которые сети LTE и McWILL настроены наилучшим образом. Показано, что эти скорости зависят от частотного диапазона. Установлено, что при скоростях движения более 35 м/с в диапазоне 2600 МГц показатели производительности сети LTE могут снижаться на 22%. Сеть McWILL обладает более высокой устойчивостью, так как для нее базовыми являются диапазоны 340,420 и 1800 МГц, в которых подвижность абонентов имеет менее заметное влияние.

2. Быстров, Р. П. Системы наземной подвижной радиосвязи и передачи информации и их возможные направления развития / Р. П. Быстров, Е. В. Ващенко, А. А. Потапов / Успехи соврем. радиоэлектроники. - 2017. - № 1. - С. 42-49. - Библиогр.: 7 назв.

Проанализированы открытые информационные материалы по направлениям развития современной радиоэлектроники зарубежной и отечественной научно-технической информации. Рассмотрены основные проблемы, возникающие при создании радиоэлектронных систем подвижной связи. Обоснованы возникающие при создании систем подвижной связи проблемы и показаны предполагаемые пути их решения.

3. Ильина-Сидорова, И. Перспективы технологии VoWi-Fi / И. Ильина-Сидорова, В. Платов // Connect! Мир связи. - 2017. - № 3. - С. 114-119. - (Инфокоммуникации).

Рассмотрено увеличение количества сетей Wi-Fi, более широкое распространение мобильных клиентских устройств, а также появление новых механизмов приоритезации голосового и видеотрафика для обеспечения требуемого качества обслуживания (Quality of service - QoS). Все это в конечном итоге обусловило рождение технологии. Показана эффективность технологии Wi-Fi Calling, как основного метода сетевого доступа для широкого спектра сервисов домашнего, корпоративного и публичного использования.

4. Рынок корпоративных пользователей и технология широкополосного мобильного доступа McWILL / О. А. Шорин [и др.] - Электросвязь. - 2017. - № 1. - С. 16-21. - (Широкополосный беспроводной доступ). - Библиогр.: 6 назв.

Проведен анализ состояния и потенциала развития наиболее информационно закрытого рынка профессиональной мобильной связи (PMR) и тесно связанного с ним рынка корпоративной мобильной связи. Сделан вывод о значительном потенциале рынка и в тоже время об отсутствии возможности его использования за счет эксплуатируемых в настоящее время технологий. Представлено решение технических и коммерческих проблем российских корпоративных и ведомственных пользователей в услугах PMR за счет развития стандарта McWILL, разработанного на базе TD-SCDMA и включенного в рекомендации МСЭ.

5. Савченко В. В. Оценка качества цифровой передачи речи по конечной выборке речевого сигнала / В. В. Савченко //

Электросвязь. - 2017. - № 3. - С. 54-59. - (Качество услуг связи). - Библиогр.: 16 назв.

Проведено исследование качества передачи речи при учете искажений речевого сигнала в процессе его цифровой обработки. Предложена теоретико-информационная оценка качества по критерию минимума требуемой избыточности передаваемого речевого сигнала. Проведены экспериментальные исследования новой оценки в задаче сравнительного анализа качества телефонной сотовой связи с использованием двух разных марок мобильных телефонов: новейшей (2015 г.) и устаревшей (2012 г.) модификаций. Показано, что телефон модификации 2015 г. обеспечивает повышение качества речевой связи примерно на 23%.

6. Самарин, А. Новые продукты компании NXP для NFC-технологии / А. Самарин // Компоненты и технологии. - 2017. - № 2. - С. 78-85. - (Беспроводные технологии). - Библиогр.: 9 назв.

Отмечено, что в последнее время значительно увеличились области и масштабы применения технологии NFC (Near Field Communication – технология беспроводной высококачественной связи малого радиуса действия). Рассмотрены новые изделия компании NXP, предназначенные для сектора NFC.

7. Шорин, О. А. Методы улучшения межсистемной ЭМС для систем мобильной связи четвертого поколения / О. А. Шорин, Г. О. Бокк, С. В. Сухацкий // Электросвязь. - 2016. - № 2. - С. 35-41. - (Сети связи). - Библиогр.: 11 назв.

Рассмотрена межсистемная и электромагнитная совместимость (ЭМС) систем четвертого поколения (4G) LTE (FDD, TDD) и McWILL. Установлено, что главный источник внеполосных излучений - комбинационные продукты. Предложено несколько вариантов по обеспечению ЭМС сетей 4G, в том числе полосовая фильтрация, позволяющая сократить защитный частотный интервал (ЗЧИ) между системами LTE до 1,4 МГц.

8. Шорин О. А. Особенности планирования сети McWILL с учетом электромагнитной совместимости с сетями LTE в смежных диапазонах частот / О. А. Шорин, Г. О. Бокк // Электросвязь. - 2017. - № 2. - С. 46-51. - (Широкополосный беспроводной доступ). - Библиогр.: 6 назв.

Отмечен негативный эффект для сетей широкополосной транкинговой связи от применения методики распределения спектра, построенной на базе одной частотной селекции. Рассмотрена технология частотно-территориально и углового разнесения для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) между сетями McWILL 1800 и LTE 1800. Предложена методика оценки роста сложности проектирования при требовании обеспечения ЭМС.

9. Шорин, О. А. Эквалайзер для коррекции мультидоплеровских искажений OFDM-сигналов в сетях LTE И McWILL / О. А. Шорин, Г. О. Бокк // Электросвязь. - 2017. - № 1. - С. 28-34. - (Широкополосный беспроводной доступ). - Библиогр.: 6 назв.

На основе критерия максимального правдоподобия (МП) синтезировано правило оценки взаимных помех поднесущих (ICI), порождаемых множеством доплеровских сдвигов. Предложен алгоритм работы эквалайзера, осуществляющего подавление ICI и коррекцию замираний. Показана возможность подъема верхнего предела скоростей перемещения абонентов в 2-2,5 раза

без потери качества обслуживания для сетей стандартов LTE и McWILL. Установлено, что сети стандарта McWILL в базовых рабочих диапазонах обладают в 3 раза более высоким верхним порогом допустимых скоростей движения, чем сети стандарта LTE.

Издания не продаются!

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Мешалкин, В. П. Компьютерный анализ и оптимизация структурно-параметрической надежности сложных систем газоснабжения / В. П. Мешалкин // Прикладная информатика. – 2016. - № 4. – С. 17-29. – (Компьютерное моделирование). – Библиогр.: 12 назв.

Изложены научно-технические основы компьютерного анализа, способы обеспечения и методы оптимизации структурно-параметрической надежности энергоресурсоэффективных сложных систем газоснабжения; методика построения топологических (графовых) моделей надежности сложных систем газоснабжения. Предложены оригинальные методы качественного анализа “надежности технологической топологии” сложных систем газоснабжения и декомпозиционные методы многокритериальной оптимизации надежности.

2. Микрин, Е. А. Анализ эффективности стратегий восстановления информации в распределенных системах обработки данных / Е. А. Микрин, С. К. Сомов // Информацион. технологии и вычислит. сети. – 2016. - № 3. – С. 5-19. – (Вычислительные системы и сети). – Библиогр.: 12 назв.

Проанализирована эффективность повышения надежности распределенных систем обработки данных, работающих на базе вычислительных сетей, методами восстановительного резервирования. Рассмотрены два варианта восстановления оперативного резерва данных, разрушенного в одном из узлов вычислительной сети. Описаны две основные стратегии (В-1 и В-2) восстановления разрушенной информации в распределенных системах обработки данных. Поставлены задачи оптимизации восстановительного резервирования с различными критериями оптимизации.

3. Мультиагентный подход к управлению сервис-ориентированными высокопроизводительными вычислениями / И. В. Бычков [и др.] // Вестн. компьютер. и информ. технологий – 2016. - № 9. – С. 35-41. – (Распределенные вычислительные и информационно-управляющие системы. Сетевые технологии). – Библиогр.: 15 назв.

Рассмотрены особенности мультиагентного управления масштабируемыми приложениями. Представлена схема управления, основанная на использовании агрегированной модели гетерогенной распределенной вычислительной среды, исследование и контроль состояния узлов которой осуществляется с помощью систем имитационного моделирования и метамониторинга. Показана реализация мультиагентной системы управления, выполненная с помощью системы HrcSoMas Framework и специальной надстройки к инструментарию JADE, а также используемых для этого агентов на уровнях приложения с гетерогенной распределенной вычислительной среды. Предлагаемый подход продемонстрирован на примере разработки и применения научных сервисов для решения задач параметрического синтеза линейного регулятора динамического объекта.

4. Олейник, П. П. Применение и реализация онтологий при разработке приложений баз данных / П. П. Олейник, С. Э. Грегг // Прикладная информатика. – 2016. - № 3. – С. 76-102. – (Инструментальные средства, модели и методики). – Библиогр.: 32 назв.

Проведен анализ процесса построения архитектуры информационной системы. Выявлено, что описание общей архитектуры информационной системы представляет собой композицию описаний моделей, построенных в разных нотациях, с использованием отличающихся друг от друга семантик. Средства и методы построения этих моделей могут быть выделены в независимые подсистемы в составе системы, обеспечивающей разработку целевой информационной системы, и общая архитектура целевой системы зависит от характеристик обеспечивающей системы. Выявлен состав подсистем, образующий обеспечивающую систему периода разработки веб-информационной системы. Разработана онтология для формализации описания архитектуры информационной системы, предоставляющая возможность определять конфигурацию проекта разработки, системную модель и взаимосвязи онтологий, используемых для представления подсистем. Предложен метод согласования моделей, позволяющий формировать описание общей архитектуры целевой системы, а также семантическая метамодель для разработки приложений баз данных.

Издания не продаются!

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.

Продам:

- осциллограф С-68;
- лампы: ГУ-36Б с панелями, ГУ-500, импульсные ИФК-120, СШ-5, линейные ИН-9, индикаторы ИН-13;
- силовой трансформатор от “Симфония-2” (новый);
- выходные трансформаторы от “Симфония-2” (новые);
- мегаомметр М4100-4 (1000 вольт);
- измерительные головки: к АВО Ц-20 (новая), к Е6-6, М262М (1 мА - 100 мкА);
- МКАметр 4МШ (1944 г.в.);
- часы механические 119ЧС-М3;
- мост измерительный ММВ (0,05 Ом - 15 кОм);
- радиоприемники (МП-64, Р-7, Р-105м).

Тел.: +375 29 76-706-30 (МТС), Казимир, г. Минск.

Куплю или обменяю датчик радиоактивности СТС-5 (в кол. 5 штук); схему осциллографа С1-68.

Тел.: +375 29 612-34-94 (velcom), г. Минск, Константин.

Куплю фильтр ФП2П4-410.

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

Продаю приборы БУП-2, вольтметр тока 4 А, б/у, раб.

Тел.: +375 44 460-86-32 (Велком); Viber: +375256152604; Skype: alesha491767 popovich.

Меняю американский войсковой гетеродинамный 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 ГМ-70 и 6Н8С.
Тел.: +375 29 398-46-09, Игорь.

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

№ 6

Июнь

2017

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

**Индикатор
пульсаций света**

**Околокомпьютерный
усилитель**

**Протокол X10 –
это просто**

**Работа вечного
Wi-Fi логгера**

**Средства связи
“без питания”...**

ISSN 1994 - 3466



ПОДПИСКА - 2017

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