

05(327)/2018

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.
БАРАНОЧНИКОВ 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 14.05.2018 г.

Формат 60x84/8 6 усл. печ. л.

Бумага газетная.

Печать офсетная.

Отпечатано в типографии

ООО "ЮСТМАЖ",

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

Лицензия 02330/250 от 27.03.2014 г.

Заказ №

Тираж 500

Цена свободная.

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

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

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

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

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

© Радиолюбитель

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- 2 Новости от C-NEWS
5 Новости от Cisco Systems
ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА
6 *Анатолий Бобков.* Из истории создания активных приемных антенн

АУДИОТЕХНИКА

- 10 *Алексей Браницкий.* Электронная гармонь

АВТОМАТИКА

- 13 *Андрей Гальченко.* Термостат - часы с двумя часовыми зонами и распределением нагрузки на электросеть

ИЗМЕРЕНИЯ

- 16 *Михаил Шустов, Андрей Шустов.* Градиентный детектор – устройство для контроля отклонения сигнала от нормы
17 *Андрей Савченко.* Visual Analyser. Установка и предварительная настройка
20 *Виктор Беседин (UA9LAQ).* Лабораторный усилитель ЗЧ
АНОНС КНИГИ
21 *Шустов М.А.* Цифровая схемотехника. Основы применения. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 320 с.
11 *Семенюта Н.Ф.* "От телеграфа до Интернета. История становления цифровых телекоммуникаций".

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 24 *Евгений Москатов.* Исследование в LTspice вторичного полумостового источника электропитания, обеспечивающего стабильное постоянное выходное напряжение 12 В
28 *Виктор Беседин (UA9LAQ).* Гальванический элемент с повышенной энергоёмкостью
29 *Александр Берёзкин (UA1AEB).* "Радиовещание на русском языке"

ЛИСТАЯ СТРАНИЦА

- 30 *Е. Trank.* Загадки "УКВ приемника на аналоговой микросхеме" В. Ринского

РАДИОПРИЕМ

- 32 *Василий Гуляев.* Весь мир на шкале радиоприемника

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 35 *Святослав Бабын (UR5YDN).* Активная колонка-мегафон на микросхемах

РАДИОСВЯЗЬ

- 38 *Виктор Беседин (UA9LAQ).* Всегда с тобой...

ТЕХНОЛОГИИ

- 40 *Сергей Воронков.* Создание ТВЧ установки. Индуктор

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 43 *Михаил Бараночников.* Дискретные элементы Холла отечественного производства (справочная информация)

КНИЖНАЯ ЛАВКА

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

- 46 Спутниковая связь

ПРЕСС-РЕЛИЗ

- 47 "Цифровые технологии: реалии и тенденции развития"
47 "Береги энергию – сохрани планету"

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 48 "РЛ" - ИНФО

На обложке: QSL-карточка предоставлена Василием Гуляевым.

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 Молдовей" (Молдова),

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

Подписной индекс – 74996.

Facebook изобрел новую единицу времени

<http://zoom.cnews.ru/news/item/378891>

Рождение флика

Компания Facebook заявила, что изобрела новую единицу времени – так называемый флик (flick). Флик представляет собой 1/705600000 секунды, что больше наносекунды и меньше микросекунды. Флик предназначен для лучшей синхронизации частот в разных форматах видео и аудио. Издание TechCrunch называет новую единицу “очень умным способом исчисления времени, который теоретически может сделать производство видео и аудио гораздо более гармоничным”.

Название “флик” является сокращением от термина frame-tick, который используется в 2D-графике. Авторство новой единицы принадлежит команде Oculus, которая занимается разработкой очков виртуальной реальности Oculus Rift. Впервые идею создания такой единицы озвучил разработчик Кристофер Хорват (Christopher Horvath) в публикации на Facebook в октябре 2016 г. Там же впервые было упомянуто слово “флик”. Скачать и исследовать код флика можно на ресурсе GitHub.

Видео без флика

TechCrunch приводит ряд чисел, на которые 1/705600000 делится без остатка: 8, 16, 22,05, 24, 25, 30, 32, 44,1, 48, 50, 60, 90, 100, 120. Все это – частоты, которые используются для кодирования и показа аудио и видео: 24 кадра в секунду, 120-герцевое ТВ, частота дискретизации 44,1 кГц и т.д.

Многие из этих чисел образуют неудобные десятичные дроби, когда возникает необходимость соотносить их с секундой. Например, 1/24 секунды, на которой основана киноиндустрия, равна 0.0416666666666666... Даже использование наносекунд для ее исчисления заканчивается тем, что приходится делить на части наносекунды, поэтому дробь приходится округлять до 0,04167. Сейчас для синхронизации различных образцов аудио и видео используются специальные программные инструменты, написанные на C++, точность которых ограничивается наносекундами.

Зачем нужен флик

Использование флика превращает все важнейшие для производства видео и аудио дроби в целые числа. Например, 1/24 секунды равна 29400000 фликов, 1/120 секунды – 5880000 фликов. 1/44,1 секунды – 16000 фликов. Это должно помочь информационным системам точнее синхронизировать друг с другом различные образцы аудио и видео.

С помощью флика можно исчислять в целых числах даже стандарты Национального комитета по телевизионным системам (NTSC) США: стандарт 24*(1,000/1,001), который передается десятичной дробью 23,976023976230 с постоянным повтором последних шести цифр, равен в точности 29429400 фликов. То же самое происходит с приближениями 29,97, 59,94 и другими.

Впервые создан “процессор” для квантовых компьютеров размером в один атом

<http://zoom.cnews.ru/news/item/388131>

Австралийский “квантовый скачок”

Группа ученых UNSW Sydney (Университета Нового Южного Уэльса) из Австралии под руководством профессора Мишель Симмонс впервые в мире создала квантовый “процессор” (процессором его можно назвать лишь условно, потому что принципы работы данного устройства и современных компьютерных процессоров различаются кардинально) на базе атома фосфора, на практике показав, что кубиты (одноатомные квантовые физические биты) могут взаимодействовать друг с другом уже на расстоянии 16 нанометров друг от друга, демонстрируя так называемое явление “квантовой запутанности”. Это позволяет создать квантовые компьютеры с производительностью, на порядки превосходящей любые “классические” вычислительные машины.



Квантовая запутанность

В современной массовой вычислительной технике биты могут принимать только два значения: “1” или “0”, в то время как квантовые биты или кубиты могут также находиться в промежуточных состояниях. При этом изменение одного кубита всегда влияет на состояние связанных с ним “соседей”. Это явление носит название квантовой запутанности и позволяет построить логический кубит – группу физических кубитов, связанных друг с другом. “Процессор”, полученный путем соединения нескольких логических кубитов, может обеспечивать высочайшую производительность, характерную для квантовых компьютеров, а также позволит находить и исправлять ошибки, возникающие в физических кубитах под влиянием внешних факторов.

Ранее считалось, что взаимодействие между физическими кубитами возможно на расстоянии 20 нанометров, но на практике австралийцам удалось добиться этого лишь разместив атомы фосфора в кремнии на расстоянии 16 нанометров друг от друга, сформировав таким образом логический кубит.

“Квантовый компьютер, состоящий из 30 таких кубитов, превзойдет любые существующие в настоящий момент традиционные вычислительные машины, а 300-кубитный экземпляр обгонит все существующие в мире компьютеры вместе взятые”, – отметила Симмонс.

Не смотря на то, что другим исследователям в прошлом удавалось связать кубиты между собой, создать успешно взаимодействующие одноатомные структуры, обеспечивающие более высокую точность и надежность работы, удалось пока только команде Симмонс. По ее мнению, результаты исследования превзошли все ожидания. Полученные данные позволяют улучшить действующую модель и ускорить появление прототипов устройств на основе одноатомных кубитов из фосфора. Теперь австралийцы планируют получить действующую модель из 10 связанных кубитов в течение следующих 5 лет.

Технологии квантовых вычислений вызывают огромный интерес не только у научного сообщества, но и у представителей крупного бизнеса. Ведь создание компьютеров, основанных на квантовых технологиях, позволит оптимизировать решение ряда рутинных задач в сферах медицины, криптографии, космоса и прочих. Ранее CNews уже сообщал о создании корпорацией Google сверхмощного квантового 72-кубитного компьютера на базе нового процессора Bristlecone, не обладающего свойством квантовой запутанности. В настоящее время рекордсменом по количеству связанных кубитов является работа китайских ученых из Научно-технического Университета Китая, которым удалось создать систему из 10 связанных алюминиевых кубитов в ноябре 2017 г.

Навсегда убита культовая клавиатура, вошедшая в “Книгу Гиннеса”

<http://zoom.cnews.ru/news/item/384491>

Прощание со Swype Keyboard

Компания Nuance Communications прекращает развитие популярной клавиатуры Swype Keyboard с функцией распознавания речи Dragon Dictation для Android. Информация об этом появилась в публикации на ресурсе Reddit. В письме от Nuance, которое цитировал автор поста, сообщалось, что компания намерена прекратить развитие коммерческой клавиатуры, чтобы сфокусироваться на разработке решений в сфере искусственного интеллекта. Впоследствии Nuance подтвердила информацию о закрытии проекта Swype Keyboard для Android изданию XDA Developers.

До этого в начале февраля компания опубликовала на ресурсе ZenDesk сообщение, что развитие Swype Keyboard прекращается также для iOS. Таким образом, популярная клавиатура прекращает свое существование на всех мобильных платформах. В публикации на ZenDesk Nuance объявила также, что удаляет продукт из AppStore. В Google Play клавиатура все еще доступна, но обновлений больше не получит.

Dragon Dictation

Особенностью Swype Keyboard является ее интеграция с сервисом распознавание речи Dragon Dictation, развитием которого продолжит заниматься Nuance. Компания уже предлагает специализированную версию Dragon для медиков, с медицинским словарем, который позволит им делать профессиональные заметки. Также Nuance ведет переговоры с автопроизводителями на тему использования Dragon в автомобилях в качестве голосового помощника.

Dragon Dictation существует как самостоятельное приложение для iOS. В основе сервиса лежит технология распознавания речи Dragon NaturallySpeaking, созданная в Nuance Communications. Эта технология, приобретенная Apple в 2010 г., легла в основу голосового помощника Siri.

История Swype

Первым мобильным устройством, на котором появилась Swype Keyboard, стал смартфон Samsung Omnia II, представленный в 2009 г. и работавший под управлением ОС Windows Mobile. Версия для Android стала доступна для скачивания и установки в Google Play в апреле 2013 г. В том же году журнал Time включил Swype Keyboard в топ 50 лучших приложений для Android. Версия для iOS появилась в ноябре 2014 г. Со временем в список поддерживаемых ОС вошли также Bada, MeeGo, Symbian и Windows 7.

Swype Keyboard была создана командой компании Swype Inc., созданной в 2002 г. и выкупленной Nuance в октябре 2011 г. Эта же команда занимается разработкой Dragon.

Swype Keyboard примечательна тем, что для ввода слова пользователь должен передвигать палец или стилус от одной буквы к другой не отрывая его от экрана. Контакт с экраном прерывается только в промежутке между словами. В клавиатуре предусмотрен алгоритм исправления ошибок и предиктивного ввода текста. Поддерживается также рукописный и голосовой ввод.

Скорость ввода

Разработчики Swype Keyboard обещали пользователям, что скорость ввода текста на мобильных устройствах при использовании их клавиатуры превысит 50 слов в минуту. Основатель и технический директор Swype Клифф Кушлер (Cliff Kushler) уверял, что он добился результата 55 слов в минуту.

22 марта 2010 г. сотрудник Swype по имени Франклин Пейдж (Franklin Page) установил мировой рекорд Гиннеса по скорости печати, используя Swype Keyboard на Samsung i8000. Сообщение, которое нужно было набрать в ходе борьбы за рекорд, состояло из 160 символов в 25 словах. Пейдж сумел набрать это сообщение за 35,54 секунды.

Есть также данные, что 22 августа того же года Пейдж набрал это же сообщение за 25,94 секунды, используя Swype на Samsung Galaxy S. Скорость печати при этом равнялась 58 слов или же 370 символов в минуту. Рекорд Пейджа был побит в 2014 г. с использованием приложения Fleksy для Android, что позволило набрать сообщение за 18,19 секунды.

Возрожден культовый плеер Winamp

<http://zoom.cnews.ru/news/item/382771>

Winamp восстал из пепла

Американский разработчик Джордан Элдредж (Jordan Eldredge) воссоздал некогда сверхпопулярный проигрыватель Winamp в виде браузерной версии. Ее код, написанный на JavaScript и отличающийся от кода оригинального плеера, был выложен на ресурсе GitHub. Таким образом, разработчики сайтов могут встроить проигрыватель в свои веб-страницы.

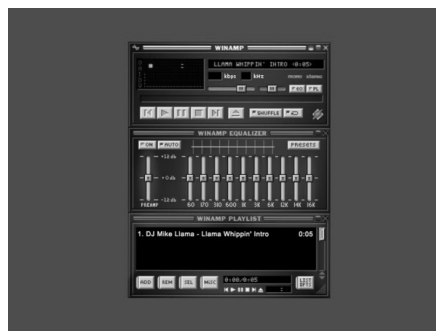
В основу своего проекта Элдредж положил версию Winamp 2.9, вышедшую в 2003 г. Его браузерный вариант включает в себя все памятные пользователям элементы оригинального Winamp, реализованные с помощью Web Audio API. Присутствует возможность настройки эквалайзера, загрузки MP3-файлов, создания списков воспроизведения и т.д. Отсутствует лишь визуализация аудиотреков, которую обеспечивал плагин Milkdrop 2.0.

Есть также возможность менять внешний вид проигрывателя с помощью различных обложек, причем для этого можно использовать старые “скины” Winamp – их достаточно перетащить в окно плеера.

Рождение идеи

Собственно, именно обложки, по словам Элдреджа, и вдохновили его на создание веб-реплики. В подростковом возрасте программист провел много времени, экспериментируя со “шкурками” Winamp, а позднее обратил внимание, что они работают по той же схеме, что и CSS-спрайты – изображения, объединяющие несколько графических объектов.

Замысел возродить Winamp родился у Элдреджа три года назад. Помимо прочего, ему показалась привлекательной идея воссоздать оригинальные элементы проигрывателя с учетом ограничений веб-версии. Сам программист живет и работает в штате Калифорния. В дополнение к своему варианту Winamp разработчик запустил в соцсети Twitter бота, который размещает там “шкурки” для плеера.



Что такое Winamp

Плеер Winamp был создан в 1997 г. студентами Джастином Франкелем (Justin Frankel) и Дмитрием Болдыревым. Впоследствии Франкел основал компанию Nullsoft, которая занималась дальнейшей разработкой проигрывателя. В 1999 г. Nullsoft была приобретена AOL за \$80 млн.

Изначально Winamp мог проигрывать только аудиофайлы. Бесплатная программа быстро добилась популярности у пользователей Windows – за первые полтора года ее скачали 15 млн раз. Через 10 лет после сделки с AOL пользователями Winamp были уже 70 млн человек.

Особенностями Winamp являлись поддержка большого числа форматов, возможность подключения всевозможных плагинов и большой выбор обложек (“скинов”, “шкурки”), которые позволяли менять внешний вид приложения.

Впоследствии была добавлена возможность проигрывания видео, появились функции управления библиотекой мультимедийных файлов. В 2010 г. вышел Winamp для мобильной операционной системы Android, а в 2011 г. – версия для Mac OS X. “Коротко говоря, лучший MP3-плеер из когда-либо созданных”, – так характеризует оригинальный Winamp издание TechCrunch.

Гибель Winamp

Первые слухи о том, что Winamp прекратит свое существование, появились в 2004 г. на фоне разногласий между разработчиками плеера, пришедшими в AOL из Nullsoft в результате поглощения, и новым руководством. В одном из интервью Франкел заявил, что корпоративная политика AOL, похожая на болото, губит его творение.

Наконец, AOL приняла решение о закрытии Winamp. Плеер стал недоступен с 20 декабря 2013 г., в этот же день прекратили работу официальный веб-сайт и сопутствующие сервисы. Последней версией проигрывателя стал Winamp 5.66.

В ноябре 2013 г. CNews писал о планах Microsoft выкупить Winamp. Однако в конечном счете в начале 2014 г. права на него приобрела бельгийская компания Radionomy, которая была поглощена в конце 2015 г. французской Vivendi. Новые владельцы намеревались возродить культовый плеер, однако выхода новых версий так и не последовало.

В России создана интеллектуальная солнечная электростанция

<http://zoom.cnews.ru/news/item/386351>

Интеллектуальная система управления солнечными модулями

Томский политехнический университет (ТПУ) разработал масштабируемую систему энергоэффективных мехатронных устройств и интеллектуальную систему управления солнечными батареями. Целью проекта является создание солнечных электростанций высокой эффективности с применением высокоточных мехатронных (то есть электроприводных) модулей, систем позиционирования и управления.

Предсерийный образец был создан по заказу научно-производственной фирмы “Микран”.

Разработка производилась в течении 2016-2017 г.г., на нее были выделены субсидии от Минобрнауки в размере 130 млн руб. В ТПУ утверждают, что созданная ими система не имеет аналогов в России и в мире. Для конечного заказчика стоимость одного солнечного модуля на 3 кВт будет составлять ориентировочно 1,2 млн руб. В каждом модуле может быть до 12 солнечных панелей (в опытной электростанции их использовалось четыре).

Какие разработки были сделаны в рамках проекта

В результате реализации проекта была создана линейка мехатронных модулей, имеющих значительные передаточные отношения, малые угловые люфты, высокую угловую жесткость выходного звена, значительный ресурс, допускающий эксплуатацию в различных климатических условиях и широком температурном диапазоне.

В рамках разработки системы управления были созданы алгоритмы и математические модели эффективных методов ориентации объектов, а также сформирована база критериев, для достижения которых синтезируется оптимальный закон управления под конкретные условия (различные температуры окружающей среды, ветровая нагрузка, увеличение массы конструкции вследствие обледенения и т.д.)

Также были разработаны базовые системы управления и мониторинга комплексов пассивной локации: солнечных электростанций, радиотелескопов, систем проведения наблюдений за объектами искусственного и естественного происхождения для осуществления выборочного контроля за отдельными объектами по фотометрическим данным.

Чем уникальна созданная система управления

Система обеспечивает энергоэффективность за счет использования редукторов с высоким передаточным отношением и КПД (коэффициент полезного действия), вентилярных двигателей с низким потреблением энергии (120 Вт) и алгоритмов управления слежением, не допускающих автоколебаний.

Интеллектуальная функциональность системы обеспечивается за счет высокого уровня автоматизации управления и обратных связей. А за счет повышенных эксплуатационных характеристик обеспечивается автономность и возможность применения в различных погодных условиях.

Морозостойкость достигается за счет способности работать при низких температурах (до -50°C) за счет использования разработанного подогреваемого шкафа для электроники. Ветростойкость достигается за счет использования разработанной конструкции рамы, которая выдерживает значительные ветровые нагрузки.

А модульность конструкции обеспечивает ее быстрый ввод в эксплуатацию. Система может быть адаптирована к требованиям заказчика, использоваться в различных системах слежения и в качестве приводов роботов и манипуляторов за счет применения типоразмерного ряда редукторов и двигателей.

Сферы применения: от научного лагеря до базовой станции сотовой связи

Создаваемая система обеспечивает генерацию в автономном режиме электрической энергии для снабжения потребителей в различных условиях. Например, в труднодоступных для традиционной энергетики местах или местах нежелательного использования других видов получения энергии (научная работа в природных заповедниках, зонах экотуризма и т.п.).

Также возможно организовать электроснабжение удаленных необслуживаемых пунктов управления задвижками, узлов связи и прочих технологических объектов вдоль систем газо- и нефтепроводов.

Кроме того, систему можно использовать для повышения эффективности производства предприятий сельского хозяйства: систем орошения полей, насосных станций и пр., для автономных узлов связи сотовых операторов в местах установки базовых станций, для систем опреснения и очистки воды и для создания резервной мощности для сглаживания дневных пиковых нагрузок на энергетическую сеть.



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

Новые возможности Cisco для анализа, обеспечения качества и прогнозирования событий в бизнес-ориентированных сетях

Компания Cisco представила ряд уникальных инноваций в сфере анализа и обеспечения качества для своего сетевого портфолио, которые помогут ИТ-подразделениям перейти от устранения неисправностей к их прогнозированию и предотвращению. Это позволит рационализировать те 43% рабочего времени ИТ-подразделений, которые уходят на локализацию сетевых проблем, а также сделать операционный процесс более гибким и автоматизированным с акцентом на профилактические операции. Инновации в области ПО, отражая результаты исследований в области математического моделирования и контекстного анализа, ускоряют создание принципиально новой сети для цифровой эпохи.

За последние несколько лет такие факторы, как взрывной рост числа устройств, внедрение облачных технологий и экспоненциальное нарастание угроз информационной безопасности, поставили под сомнение традиционные принципы построения сетей и управления ими. Концепция Cisco заключается в создании сети, которая может предвосхищать возникающие проблемы, ликвидировать в зародыше угрозы информационной безопасности, не переставая при этом самообучаться, адаптироваться и защищаться. Новый подход Cisco к построению самоорганизующихся сетей, транслирующих бизнес-задачи в сетевые политики, затрагивает все структуры – от ЦОД и кампусов до филиальных и граничных сетей.

В сегменте ЦОД решение **Cisco Network Assurance Engine**, постоянно верифицируя всю сеть, помогает сохранять заданные параметры функционирования бизнеса даже в условиях постоянных сетевых изменений.

Для кампусных и филиальных сетей предлагается решение **Cisco DNA Center Assurance**, которое благодаря усовершенствованным методам анализа и обеспечения прозрачности состояния сети значительно сокращает время и средства, затрачиваемые ИТ-подразделениями на обнаружение неисправностей в проводных и беспроводных сетях.

“Никогда ранее сеть не была столь важным фактором успеха бизнеса, - говорит Дэвид Гёкелер (David Goeckeler), старший вице-президент Cisco, глава подразделения по развитию сетей и систем безопасности. - Мы заново создаем сеть, предоставляя цифровому бизнесу защищенную интеллектуальную платформу. Сегодня мы еще на один шаг приблизились к нашей грандиозной цели, представив инновации в области самоорганизующихся бизнес-ориентированных сетей, направленные на контекстный анализ и обеспечение качества, что поможет переориентировать ИТ с устранения последствий на профилактику причин”.

Портфолио самоорганизующихся сетей Cisco, действующих на основе высокоуровневых бизнес-ориентированных политик, полностью уходит от ручных методов традиционного управления сетью, требующих больших временных затрат. Новые сети преобразуют бизнес-цели в сетевые политики и активируют их выполнение на всей инфраструктуре одновременно. Новые функции, гарантирующие прозрачность состояния сети, позволяют непрерывно и автоматизировано оценивать соответствие бизнес-намерений и реального качества предоставляемых сетевых услуг.

Бизнес-ориентированные самоорганизующиеся сети привлекают все больше заказчиков во всем мире. Первые полевые испытания новых технологий аналитики и обеспечения качества проводят на данный момент более 200 заказчиков, среди которых такие компании, как Robert Bosch GmbH, REWE Group, Houston Methodist Hospital и Scotiabank. Более 1100 заказчиков внедряют недавно представленные маршрутизаторы серии Catalyst 9000, из них 150 проводят пилотные испытания решения DNA Center. В сегменте ЦОД решение Nexus 9000 эксплуатируют более 14500 заказчиков, при этом коэффициент сопутствующих продаж инфраструктуры ACI составляет 45%

Инновации для ЦОД и корпоративных сетей

Предназначенное для сетей ЦОД решение **Cisco Network Assurance Engine** разработано для непрерывного обеспечения качества обслуживания. Используя математически точные сетевые модели и опираясь на более чем 30-летний опыт работы с сетями, Cisco дала ИТ-подразделениям возможность мгновенно определять, почему сеть не функционирует так, как необходимо, и предлагать действия по устранению проблемы. Такой полнофункциональный обзор сети позволяет:

- **прогнозировать результаты изменений**, уверенно проводить сетевые изменения в ускоренном темпе, до проявления проблем обнаруживать внесенные в ручном режиме ошибки сетевой конфигурации;

- **постоянно верифицировать функционирование сети**, в режиме профилактики не допускать простоев и уязвимостей, непрерывно анализируя состояние всей сети;

- **обеспечивать выполнение политик информационной безопасности и соответствие требованиям регулятора**, уменьшать риски благодаря согласованному исполнению политик на всей сети, и ежеминутно гарантировать соответствие политик требованиям бизнеса.

Технологии Cisco ACI и Tetration помогают трансляции целей и задач приложений и активации полученных политик на всей сети. Появление решения Cisco Network Assurance Engine завершает последний этап построения бизнес-ориентированной сети – обеспечение достижения целей и выполнения бизнес-задач.

В **кампусных и филиальных** сетях Cisco использует каждое сетевое устройство как датчик (everything as a sensor) и агрегирует аналитические данные, получаемые от сети, приложений, клиентов и объектов для предоставления ИТ-подразделениям всей полноты контекста.

Cisco DNA Center Assurance предоставляет полный “круговой” контекстный обзор событий в сети с отражением всех временных, физических и логических взаимосвязей. Полную картину происходящего на уровне пользователей и приложений можно получить в реальном времени, в исторической перспективе и в виде прогноза. DNA Center Assurance помогает ИТ-подразделениям решать три основные задачи:

- **локализовать проблему**, в течение нескольких минут (а не нескольких дней или недель) выявить причину сбоя путем точного определения проблемной точки;

- **реконструировать проблему**, получить всю информацию на тот момент в прошлом, когда был зафиксирован сбой, и получить статус сети, пользователей, устройств и приложений в момент появления проблем;

- **устранить проблему** в профилактическом режиме до ее возникновения, следуя рекомендациям.

Из истории создания активных приемных антенн

Анатолий Бобков
г. Санкт-Петербург

Новое входит в науку, как и в искусство с борьбой
А.П. Александров

Данная история носит почти детективный характер. Она является примером того, как иногда трудно пробиться новому, когда уже есть устоявшаяся официальная позиция, противоречащая этому новому. В какой борьбе, какими “кривыми” путями часто новое пробивает себе дорогу в жизнь. Но начну все по порядку.

В начале 80-х годов прошлого столетия мне пришлось заниматься радиоприемными устройствами в военно-морском институте связи, основанным еще А.И. Бергом. Участвовал в разработке перспективных радиоприемников (РП) для ВМФ. Жил я довольно спокойно, решал текущие проблемы, пока не возникла одна, которую никак не удавалось решить.

Проблема

На рубеже 70-80-х годов начали быстро развиваться помехозащищенные радиоприемники связи с частой перестройкой частоты (с постоянно “прыгающей” частотой, ППРЧ) в КВ диапазоне. Необходимо было создать РП, способный постоянно и быстро перестраиваться в течение длительного времени и не выходить из строя, т.е. обладать высоким ресурсом перестроек. В условиях воздействия мощных помех от близкорасположенных корабельных радиопередатчиков КВ диапазона напряжением до 100 В коммутационные элементы в преселекторе РП в виде электромеханических реле быстро выходили из строя. Контакты в них начинали искрить, а затем попросту спекались.

Кроме того, требовалось существенное улучшение селективных свойств преселекторов РП, поскольку в подобных радиоприемниках отсутствовала возможность оперативного подбора частоты приема относительно частоты мощной помехи.

Помню, как при подготовке к испытаниям радиоприемника с ППРЧ их руководитель, упаковывая до десятка преселекторов, приговаривал: “Должно хватить”. Так что проблема была серьезная.

Основные пути решения проблемы

1. Самым естественным способом решения проблемы казалась замена электромеханических реле электронными ключами, например, на основе $p-i-n$ диодов. Но она приводила к существенному снижению максимально допустимых напряжений мощных помех (до 20-30 В) и ухудшению селективных свойств преселекторов.

2. Разработка специальных групповых устройств режекции мощных помех. При появлении на выходе антенны помехи выше допустимого уровня, в них включался режекторный фильтр на частоте помехи, существенно снижающий ее уровень до безопасной величины. Такие устройства, “выбеливающие” спектр помех, оказались очень сложными, громоздкими и дорогими (например, “Балык-К”). Кроме того, они “вырезали” слишком большую полосу частот, оставляя мало “места” для связи. Были и более простые системы из режекторных перестраиваемых фильтров, но все равно они были сложны и не решали проблему.

3. Использование активных приемных антенн. И вот здесь разгорелись нешуточные страсти.

Активные антенны: “за” и “против”

Об активных приемных антеннах в то время я знал то же, что и все. Я знал, что встроенные в них широкополосные усилители сигналов позволяют существенно уменьшить габариты антенн и расширить их рабочий диапазон. Поэтому предназначались они в первую очередь для малых подвижных объектов, например, для автомобилей, где разместить “нормальную” пассивную антенну невозможно. Недостатком таких антенн является именно наличие усилителя. Под воздействием мощных помех объекта в нем могут возникать нелинейные эффекты, например, блокирование. Эти эффекты могут привести к полному прекращению приема сигналов. Поэтому об использовании активных антенн на надводных кораблях (НК) не могло быть и речи.

Каково же было мое удивление, когда в британской корабельной системе связи ICS3 фирмы Маркони (1973 г.) я обнаружил приемную широкополосную антенну СДВ-КВ диапазона активного типа с усилителем на лампах. Возможно, я не задержал бы свое внимание на ней, если бы не максимально допустимый уровень помех на входе РП. Вместо традиционных 30 В по блокированию – всего 4 В. Вместо 100 В по электрической прочности входа – всего 15 В! Такой РП для ППРЧ мы могли создать в то время без проблем. Кроме того, одна такая антенна через систему активного разветвления сигналов обеспечивала прием одновременно до 32-х РП. Не нужно было устанавливать на корабле десятки штыревых антенн, для которых нужно еще найти место, не нужен антенный коммутатор для их переключения и выбора наилучшей. Если сравнивать внешне наши НК 80-90 гг. с зарубежными, то наши НК напоминали ошестившегося ежа. Они были буквально “утыканы” штыревыми антеннами. Такого уже не было на зарубежных НК, поскольку система связи ICS3 стала базовой для ВМС стран НАТО.

Казалось бы, вот решение многих проблем! Но было непонятно, почему “там” можно использовать активную антенну? Ведь согласно принятым канонам, входные усилители РП положено защищать от мощных помех перестраиваемыми многоконтурными избирательными цепями (преселекторами), которые должны подавлять эти помехи. Причем для повышения защищенности количество контуров необходимо увеличивать. А тут усилитель без

всякой защиты, “голый” перед всеми мощными помехами. Ведь одной мощной помехи будет достаточно для блокирования усилителя и прекращения приема всеми РП НК! Непонятно.

Отпор

Есть изобретения, преимущественно научные и промышленные, которые не были бы сделаны, если бы авторы их остановились перед господствовавшими в известное время догматами, которые считались непоколебимыми. Изобретатель часто потому только и был столь смел и свободен, что их не знал.

Рибо

Когда я доложил на одном из технических совещаний об активной антенне системы связи ICS3, то подвергся неожиданно резкой критике. Мне рисовали страшные картины НК, оставшегося без связи вследствие блокирования активной антенны мощными помехами. В общем, меня “раскатали” по полной схеме. Особенно в этом усердствовал отдел по электромагнитной совместимости (ЭМС). Мне была непонятна такая резкая реакция. И где бы я после не выступал с предложением заняться этим направлением, ничего не получалось. Начальник отдела ЭМС меня всякий раз прерывал и, то ли в шутку, то ли всерьез, приговаривал, что “Рында и связной штырь на корабле вечны”.

Ничего не оставалось делать, как продолжать поиск других решений проблемы. Были потрачены еще несколько миллионов советских рублей (РП “Сириус-К”, 1985 г.), но приемлемого решения так и не удавалось найти.

О причинах такого резкого отпора мне позже рассказал в личной беседе один из старейших специалистов института В.В. Додонов. Оказывается, еще в начале 70-х годов в институт поступила довольно подробная информация о системе связи ICS3. Институт имел свежие данные по всем текущим зарубежным разработкам. Получив данные об активной приемной антенне, наши специалисты были также удивлены, и не знали, как к ней отнестись. В конце концов, сложилось два мнения.

Большинство специалистов, включая отдел ЭМС, обосновали непригодность ее для наших НК тем, что: а) наши НК имеют особенную архитектуру, отличную от зарубежных НК, и она не способствует низкой напряженности полей от передатчиков в местах установки приемных антенн; б) мощности наших КВ радиопередатчиков на порядок выше (до 10 кВт). Кораблям НАТО нет необходимости связываться на расстояния в десятки тысяч километров напрямую, у них везде есть промежуточные военные базы, и им достаточно мощности в 500 Вт.

Некоторые считали эти данные дезинформацией (“дезой”). И на то были свои веские основания, поскольку и “дезы” в то время было предостаточно.

На всякий случай было решено собрать активную антенну и испытать на НК. Пока передатчики были выключены, антенна работала хорошо. Но как только включали передатчики, на выходе РП вместо сигнала появлялся сильный шум. Иногда антенна просто выходила из строя. Никакими усилиями не удавалось заставить

антенну принимать сигналы хотя бы с приемлемым качеством при включенных передатчиках. В конце концов, было решено окончательно закрыть вопрос с активной антенной на НК, а на нее наложить негласное “табу”.

Теперь мне стала понятна причина такого резкого отпора на мои предложения. Это была запретная тема, возврат к которой был нежелателен.

“Подполье”

Запреты запретами, но ими проблему не решишь. Поскольку никто не мог предложить ничего дельного, непосредственные начальники предоставили мне свободу действий, но при условии, чтобы нигде не “светиться” с этими антеннами. Пришлось переквалифицироваться в “антенщики”, хотя антенны я не любил с института. Но антенна могла решить проблему РП, и ничего не оставалось делать, как осваивать это специфичное направление. Все исследования и эксперименты проводились “под крышей” других официальных работ. При этом неоценимую помощь в работе мне оказывал сотрудник лаборатории Н.Н. Яковлев. Поэтому в дальнейшем я буду говорить “мы”.

Известно, что правильно сформулированная проблема уже содержит путь к ее решению. Остальное – дело техники. Рассуждения сводились к следующему.

1. Пусть усилитель активной антенны идеально линейный, т.е. динамический диапазон его равен бесконечности, нелинейных эффектов нет. Можно такую антенну ставить на НК? Вроде бы возражений нет.

2. Теперь пусть усилитель имеет очень высокую, но конечную линейность, при которой вероятность ухудшения приема за счет нелинейных эффектов не равна нулю, но существенно меньше вероятности ухудшения за счет других явлений, например, прямого попадания помехи на частоту приема. Вроде бы и такую антенну допустимо ставить на НК, поскольку она обладает рядом важных преимуществ перед типовыми штыревыми антеннами.

Но какой должна быть эта линейность? Достижима ли она на современной элементной базе? В этом и состоял главный вопрос.

Было ясно, что линейность усилителя должна быть предельно высокой. Поэтому в макете активной антенны, **рис. 1**, предназначенной для исследований, был использован доработанный нами ламповый усилитель (катодный повторитель), предназначенный



Рис. 1. Внешний вид макета активной антенны с ламповым усилителем

ранее для улучшения приема на штырь в диапазоне СВ. На полигоне антенна облучалась полем мощных передатчиков и определялись основные нелинейные эффекты, ухудшающие прием. Ими оказалась интермодуляция до 5-го порядка включительно мощных помех со случайными стационарными помехами.

Уровни мощных помех на НК также случайны, поэтому на ряде НК (учебные корабли г. Кронштадта и НК Черноморского флота) была проведена статистическая оценка напряженности поля мощных помех в различных местах возможной установки приемных антенн.

Была разработана вероятностная модель воздействия помех на активную антенну, как на нелинейный элемент тракта, и определены:

- желательные места для установки активных антенн на НК, на которых вероятность ухудшения приема минимальна. Эти места совпали с местами установки антенн в системе связи ICS3 (на крыше ходовой рубки);

- динамические диапазоны (ДД) по интермодуляции 2-5-го порядков, при которых вероятность ухудшения приема не превышает 0,1. Эти ДД оказались выше ДД нашего макета, но не намного. Мы почти угадали.

Более подробно об этих исследованиях можно найти в монографии [1].

Первые признания

Счастье – это когда что-то получается...

Иван Гончаров

...Всякое научное открытие вначале проходит три фазы: в первой отрицают его истинность; во второй доказывают его невозможность...; в третьей полагают, что “это всегда было известно”.

Араго

При исследовании напряженности полей помех на крейсере “Михаил Кутузов” (ЧФ, 1986 г.) нами был взят макет нашей антенны, чтобы сравнить качество приема на нее и на типовые штыревые антенны в реальных условиях связи. Однако руководству не удалось договориться о нашей работе в море. Поэтому мы вывели фидер от антенны на приемный коммутатор и сказали, что “если будут проблемы со связью, то попробуйте нашу антенну”.

Неделю мы загорали на Учкучевке, пока не вернулся корабль. После нас вызвали капитан и командир БЧ-4 и стали уговаривать оставить им наш макет, предлагали даже канистру *шила* (*мор.* – спирт). Оказывается, при выходе в море они долго не могли наладить закрытую телефонную связь. И тут они вспомнили про нашу антенну, подключили – и у них все пошло замечательно. Так они и проплавали всю неделю.

Наконец-то! Вместо обвинений, что мы своими антеннами хотим оставить флот без связи, мы впервые получили высокую оценку наших трудов. Мы были счастливы, на душе пели ангелы! Но мы не могли оставить макет, поскольку в морских условиях он через месяц вышел бы из строя. Мы договорились оформить работу с нашей антенной в виде Протокола, который бы способствовал скорейшему появлению таких антенн на флоте. С этим важным документом мы и вернулись.

После наш макет взяли на испытание радиолинии, благо он легко разбирался. Из 10 радиограмм на нашу антенну принимали в среднем 7, а на опорный штырь – только 4. Несмотря на то, что нашу антенну ставили близко к передающей (10 м), а опорная находилась гораздо дальше (20-30 м), нашу антенну не удалось скомпрометировать. Руководитель испытаний был честным человеком и отразил в отчете то, что получилось в действительности.

Мнение о нашей работе стало постепенно меняться. И, наконец, некоторые начальники даже стали печатать статьи в журналы о перспективности использования активных антенн на НК. Непоколебимым оставался отдел ЭМС. Но главное – “лед тронулся”!

Неудачи “внедрения”

Было в советское время такое понятие, как “внедрение” разработок. Не использование или реализация, а именно внедрение, поскольку этот процесс требовал усилий. Научные и конструкторские заведения были избалованы НИРами и ОКРами, на них государство тратило огромные деньги. Разработок было много, но до серийного производства доходили единицы. Авторы задаром отдавали свои изобретения, лишь бы увидеть свое детище “в железе”. В то время было наработано столько, что еще сегодня мы используем результаты тех идей и разработок.

И вот решено было внедрить нашу ламповую антенну с условием внесения в нее минимума изменений. Омский НИИ Приборостроения предложил удачную конструкцию антенны (“Силуэт-А”), но зачем-то схему и лампы исполнители поменяли. Такое “творчество” безнадежно испортило все электрические параметры антенны, и ее нельзя было использовать на НК. Злые языки поговаривали, что начало работы затянули и делали ее в спешке. Нужных ламп под рукой не оказалось. У кого-то в столе оказались случайно две телевизионные лампы (триоды), их и использовали, переработав наспех схему. Возможно и так.

Но дело в том, что в нашей антенне использовалась уникальная приемно-усилительная лампа типа 6Э6П-Е (лучевой тетрод), которая была одной из лучших в мире. Она обладала высокой долговечностью, высокой крутизной ($S > 30 \text{ мА/В}$), малыми межэлектродными емкостями. Но главное, она была уникальна по линейности. Линейность по интермодуляции усилителя на двух таких лампах втрое превышала линейность усилителя антенны системы связи ICS3 на 3-х параллельно включенных лампах. Наша антенна могла стать лучшей в мире.

Вторая попытка внедрения была предпринята в КБ “Связьморпроект” (антенна “Буй-К”). Усилитель был сделан замечательно, его линейность была столь высока, что ее было трудно измерить. Но главный конструктор не видел себя в этой разработке и долго думал, что бы внести свое. Он ничего не придумал лучшего, как разнести штырь от усилителя, соединив их толстым обрезиненным проводником. Никакие уговоры и угрозы на главного конструктора не действовали. В результате чувствительность

антенны была ухудшена в 5 раз и такая “тупая” антенна стала никому не нужна.

Таким образом, попытки внедрения ламповой активной антенны были провалены. Каждый главный конструктор пытался внести свой “пылливый ум” в разработку и окончательно ее испортить. В то время лишь очень редкие разработки доходили до серии без ухудшения качества. До сих пор иностранные инвесторы считают, что разрабатывать нужно в России, но серийное производство организовывать в другой стране.

Транзисторная антенна и перестройка

В конце 80-х годов В.В. Додоновым была предложена малая перископная антенна для подводных лодок, которая в СДВ-КВ диапазоне была бы приемной активной, а в ДЦВ диапазоне – приемопередающей, пассивной. Макет СДВ-КВ антенны на транзисторах высотой всего 40 см был изготовлен. Требования к линейности были невысокие, основным требованием была высокая электрическая прочность. Антенна должна была выдерживать кратковременное воздействие электрическим полем напряженностью до 500 В/м. Но после испытаний в 1990 г. было принято решение об отказе от таких антенн, всю связь предполагалось обеспечивать только за счет выпускных буксируемых антенн.

Попытки включения антенны в какую-нибудь текущую ОКР не увенчались успехом, ОКРы массово закрывались раньше, чем мы успевали в них что-нибудь реализовать. Такое было перестроечное время. Наконец, антенна окончательно “повисла в воздухе”.

И тут нам в голову пришла отчаянная мысль ее просто хоть кому-нибудь продать вместе с макетом и описанием. Омский НИИ приборостроения еще по инерции жил при социализме и согласился ее взять только за бесплатно, что нас не устраивало. КБ “Связьморпроект” оказалась более готовым к рыночным отношениям, там решили рискнуть купить антенну, заплатив нам вполне приличные деньги. В 1991 г. из КБ выделилось предприятие НПК “Радиосвязь”, куда наша антенна и “переехала”.

В течение 3-х лет, в сложных условиях безденежья 90-х годов, шла медленная разработка документации и изготовление опытного образца. И, наконец, антенна была готова, но она и не думала работать. Внесенные конструкторами изменения печати и монтажа привели к жесткому возбуждению всех усилителей, сбить которое никак не удавалось. Пришлось

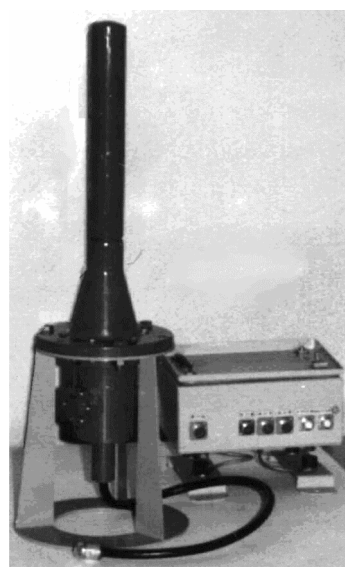


Рис. 2. Транзисторная активная антенна типа К-625 с блоком питания

подключиться мне. За месяц удалось ее “привести в чувство” и с 1996 г. начался ее серийный выпуск под индексом К-625, рис. 2. Риск покупки нашей антенны руководством КБ себя оправдал. Она выпускается и поныне, вот уже более 20 лет.

Поскольку линейность антенны была относительно невысокой, ее устанавливали на приемные центры, где отсутствовали источники мощных помех. Была рассмотрена возможность ее установки и на НК. Выяснилось, что при напряженности поля мощной помехи более 2 В/м в антенне появляются заметные интермодуляционные помехи, ухудшающие прием. Ее можно было устанавливать только на довольно больших расстояниях от передающих антенн (более 30 м), т.е. на крупные НК, например, на крейсера или авианосцы. Для малых НК, где эти расстояния доходят до 10 м, она не годилась. Поэтому там предполагалось по-прежнему использовать 6-ти метровые штыри.

В перестройку авианосцы были в основном проданы иностранцам на металлолом, а крейсера потихонечку ржавели у стенок, и никакой модернизации в них пока не предусматривалось. Так что ставить К-625 на НК было особенно и некуда, разве что на иностранные заказы.

Новая доктрина, старые проблемы

Изменение военной морской доктрины в 90-е годы, в которой предусматривалось усиление прибрежного флота, существенно повысил значимость малых НК. Теперь на них должна была лечь основная нагрузка по обеспечению безопасности нашей страны на море. Соответственно, и возросло значение дальней КВ связи на малых НК. Здесь уже одной ближней УКВ связи стало недостаточно.

В то же время на малые НК начали поступать РП 4-го поколения, и все чаще стали поступали жалобы с флотов на их недостаточную помехозащищенность. Если старые РП работали при напряжениях, наводимых от передатчиков, до 100 В, то новые отключались (срабатывала защита) при напряжении порядка 30-40 В. Снова возникла потребность в активных антеннах, позволяющих значительно снизить наводимые напряжения. Но использование транзисторных антенн было проблематичным из-за недостаточной их линейности, а возврат к ламповым антеннам оказался невозможным из-за развала производства нужных приемно-усилительных ламп.

И снова мы вернулись “на круги своя”, и снова тупик. Что делать?

Литература

1. Бобков А.М. Реальная избирательность радиоприемных трактов в сложной помеховой обстановке. - Санкт-Петербург, Абрис, 2001. - 216 с.



Окончание в №6/2018

Алексей Браницкий
г. Минск

Электронная гармонь



Продолжение.
Начало в №4/2018

На шифраторе DD27 и мультиплексорах DD23...DD26 собран формирователь готовых аккордов. Аккорды включаются кнопками SB43...SB50, также расположенными на левой клавиатуре. При нажатии

на одну из этих кнопок на адресных выходах шифратора появляется трехбитный двоичный код, соответствующий данному аккорду и проходящий на соответствующие адресные входы мультиплексоров, а на выходе G – бит признака нажатия одной из кнопок, который поступает на входы разрешения "А"

мультиплексоров, позволяя сигналу с выбранного входа мультиплексора проходить на его выход. В аккордах на гармонии используется по 3 или 4 звука, поэтому мультиплексоров используется 4. Каждый из них отвечает за свою ступень аккорда. На **рис. 4** для лучшей ориентировки указано, из каких нот и

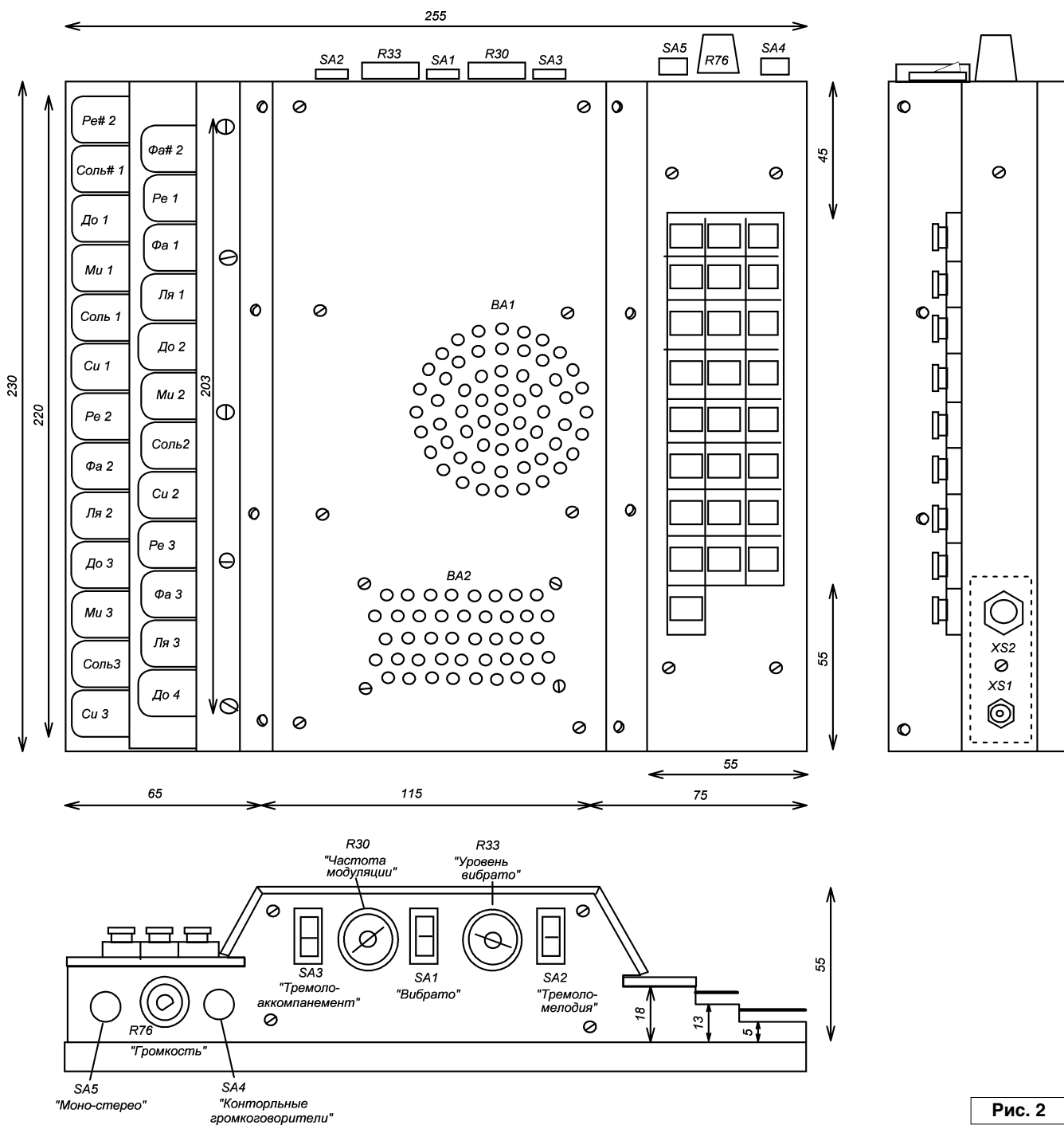


Рис. 2

какой октавы состоит каждый из используемых аккордов [1]. Нужные ноты для аккордов, поступающие на входы мультиплексов, берутся с соответствующих выходов микросхем формирователя звуоряда. Через резисторы R68...R71 с выходов мультиплексов и резистор R67, подбором которого устанавливается оптимальное соотношение громкостей готовых аккордов и мелодии, сигнал аккорда смешивается с сигналом от басов.

На элементах микросхемы DD11 построен модулирующий низкочастотный генератор для осуществления эффектов частотного вибрато и тремоло. Потенциометром R32 регулируется частота модуляции. Если в схему ввести индикаторный светодиод HL1 с ограничительным резистором R33, о частоте модуляции можно будет судить визуально, но эти элементы необязательны. Выключателем SA1 включается эффект вибрато, а потенциометром R29 устанавливается его глубина. Конденсатор C21 служит для придания прямоугольному сигналу с модулирующего генератора более плавной формы, приближенной к синусоидальной. Модулирующий сигнал подводится к каждому генератору тона через ограничительный резистор (R1, R3, R5, R8, R11, R14, R17, R20, R23, R26), сопротивление каждого из которых подбирается индивидуально. Эти резисторы подбираются после настройки тонов инструмента. Их сопротивления должны быть такими, чтобы при включенном вибрато и нулевом сопротивлении потенциометра R29 вибрация каждого из тонов была на слух примерно одинакового уровня, достаточно сильная, но без перемодуляции, т.е., чтобы звук сохранял музыкальность. Также сигнал с модулирующего генератора через ограничительные резисторы R72, R74 подводится к входным светодиодам оптопар U1, U2, осуществляющим эффект тремоло. Для мелодии и для аккомпанемента эффект тремоло можно включать отдельно выключателями SA2, SA3 – если контакты выключателя разомкнуты, звуковой сигнал проходит через фототранзистор соответствующей оптопары, сопротивление участка коллектор-эмиттер которого изменяется с частотой модулирующего генератора – эффект тремоло включен. Сдвоенным потенциометром R76 регулируется громкость звучания инструмента.

Далее сигнал проходит на линейный выход XS2. SA5 – переключатель “моно-стерео”. Если инструмент используется с монофоническим усилителем, его ставят

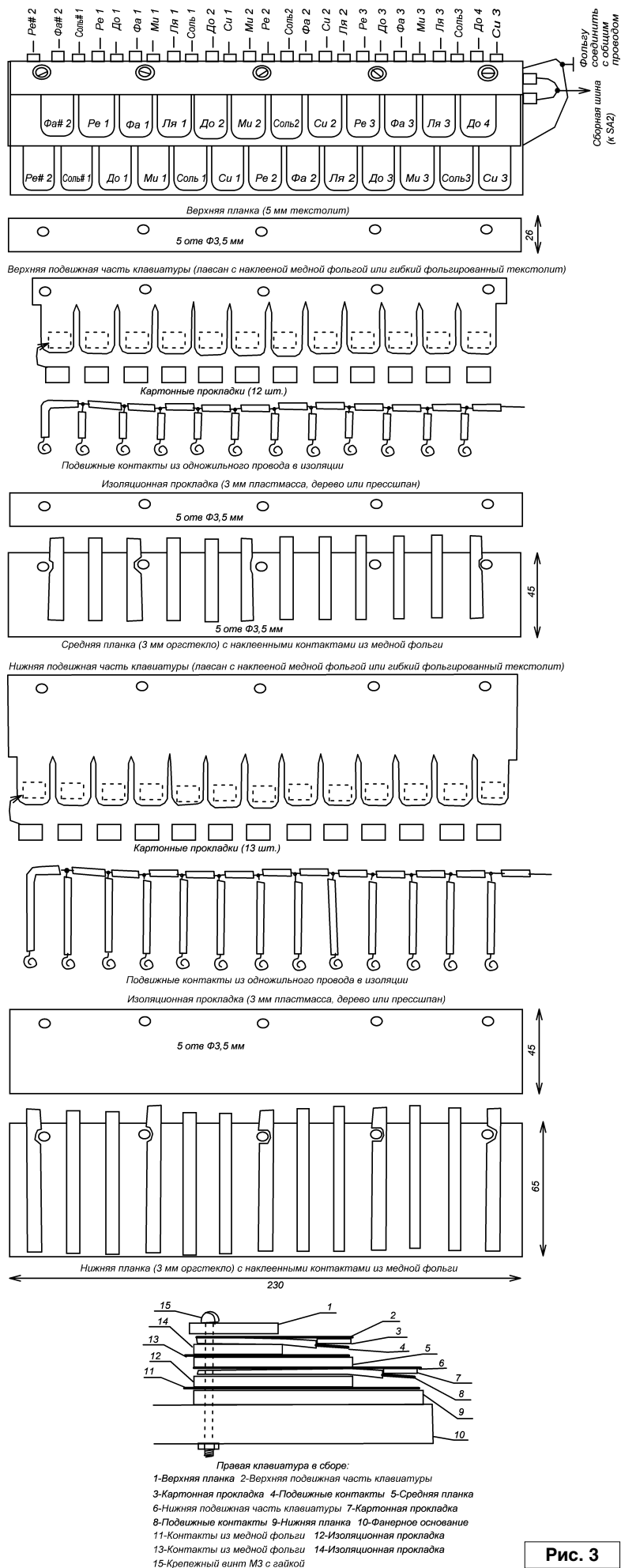


Рис. 3

в положение “моно”, чтобы в громкоговорителе были слышны и мелодия, и басы с аккордами. А если проводами со стереоразъёмом подключить инструмент к двум усилителям, то в одном громкоговорителе будет слышна мелодия, а в другом – аккомпанемент, что может сделать звучание более интересным и разборчивым. При игре на встроенные громкоговорители SA5 также лучше установить в режим “стерео”.

При замыкании выключателя SA4 сигнал поступает на контрольные усилители небольшой мощности (около 75 мВт каждый) со встроенными в корпус инструмента громкоговорителями, позволяющие играть без подключения к внешнему усилителю. Два контрольных усилителя – отдельно для мелодии и для аккомпанеента – применены для лучшей разборчивости звука и уменьшения интермодуляционных искажений. Данной мощности достаточно для громкой игры в небольшой комнате. Схема усилителей позаимствована из [2]. Питаются они от отдельного стабилизатора DA12 для лучшей развязки от остальной схемы. Для питания усилителей использован стабилизатор напряжением 5 В, как и для остальной схемы, чтобы при возможном варьировании напряжения адаптера все стабилизаторы устройства находились приблизительно в одинаковом режиме. Встроенных усилителей и громкоговорителей в инструменте может и не быть – это упростит и облегчит конструкцию, но тогда его невозможно будет использовать без внешнего усилителя, что также может ограничить возможности тихой игры.

На **рис. 2** показан внешний вид инструмента, расположение органов управления, а также для ориентировки приведены его размеры. Основанием служит заготовка из 10 мм фанеры размером 255x230 мм. Панель с громкоговорителями и две прилегающие к ней под углом стенки сделаны из прессшпана – этот узел прикреплен винтами М3 к внутренним стойкам и сни-

Dm (Ре-минор): Фа малой, Ля малой, Ре 1-й

Am (Ля-минор): Ля малой, До 1-й, Ми 1-й

E7 (Ми-септ): Соль# малой, Си малой, Ре 1-й, Ми 1-й

H7 (Си-септ): Фа# малой, Ля малой, Си малой, Ре#1-й

F (Фа-мажор): Фа малой, Ля малой, До 1-й

C (До-мажор): Соль малой, До 1-й, Ми 1-й

G (Соль-мажор): Соль малой, Си малой, Ре 1-й

D7 (Ре-септ): Фа# малой, Ля малой, До 1-й, Ре 1-й

Басы от Фа большой октавы до Ми малой октавы

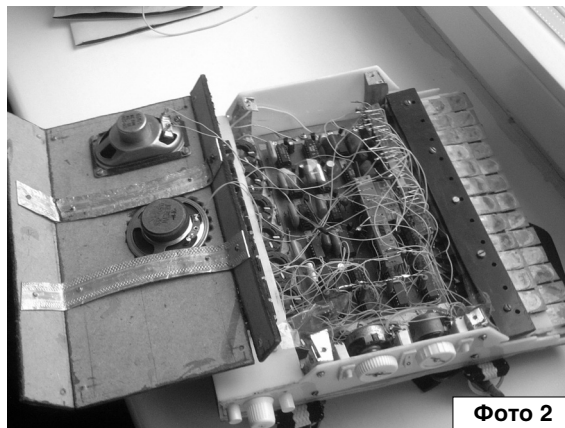


Фото 2

мается для обеспечения доступа к потенциометрам подстройки тонов (**фото 2**). Остальные стенки корпуса выполнены из 3 мм листовой пластмассы – использован материал от плафонов с люминесцентными лампами. Боковые стенки прикреплены к основанию и друг к другу с помощью самодельных алюминиевых уголков и стоек винтами М3. Гнезда XS1 (питание) и XS2 (6,3 мм стерео-джек) установлены на боковой панели, с тыльной стороны которой под ними подложена алюминиевая полоска, прикрепленная к внутренней алюминиевой стойке – так сделано, чтобы не поломать случайно при натягивании провода боковую панель из сравнительно хрупкого материала. Расстояние между гнездами звука и питания следует выбрать таким, чтобы при использовании адаптера питания с разъёмом-крестовиной случайно не коротнуть им на боковую часть штекера-джека, соединенную с общим проводом.

На **рис. 3** показана конструкция правой клавиатуры и ноты, соответствующие клавишам. В принципе, в ней можно применить и покупные кнопки подходящего размера, главное – надежные, не тугие и желательно не слишком дорогие, так

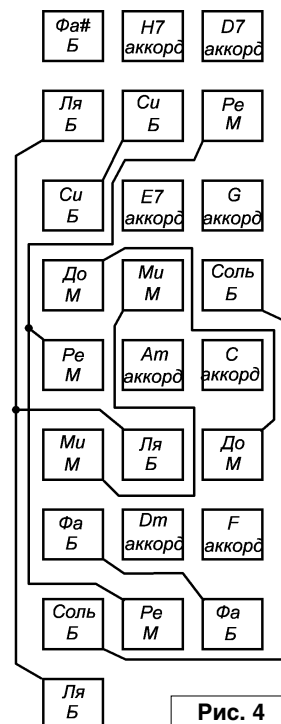


Рис. 4

как их довольно много. В самодельной клавиатуре, показанной на **рис. 3**, в фольге, соединенной с общим проводом, сделаны надрезы и изолированные провода, идущие к подвижным контактам, по возможности обернуты в эту фольгу для обеспечения лучшего экранирования. Подвижные контакты выгнуты из медного одножильного провода в изоляции. С точки зрения уменьшения взаимных наводок площадь контактов следует делать минимальной, но она не может быть меньше нескольких квадратных миллиметров, так как иначе не будет надежности.

На **рис. 4** показано расположение нот и аккордов на левой клавиатуре. Некоторые пары и тройки кнопок отвечают за одну и ту же басовую ноту, поэтому соединены параллельно – это отражено на рисунке. Левая клавиатура была собрана из кнопок от микрокалькулятора МКШ-2, однако такие кнопки требуют достаточно аккуратного нажатия, чтобы не привести к их застреванию, поэтому тут может быть более оправданным применение покупных кнопок.



Термостат - часы с двумя часовыми зонами и распределением нагрузки на электросеть

Андрей Гальченко

г. Бердянск Запорожской обл.

На этот раз обойдемся без предисловия. Сразу к сути. Хотя нет. Выскажусь относительно часов. Скажите, это только меня раздражают часы в микроволновке и другой бытовой технике? Немного мигнул свет – и все – наша песня хороша, начинай сначала? Нужно снова все налаживать. В прошлом веке в некоторых видеомагнитофонах хотя бы ионистор ставили. А сейчас... RTC (Real Time Clock) микросхема стоит менее 0,5 USD, работает на стандартной I2C шине. Конечно, найдутся те, кто скажут, что нечего делать элементам питания в микроволновке (печи и т.д.), которые домохозяйка не в состоянии заменить, и так далее. Но, уважаемые, подойдите к этому с другой стороны: срок работы такого элемента питания (CR2032, например) – 3...5 лет, иногда даже больше – это больше, чем любая гарантия

на электронное устройство. Также это повод для постгарантийного сервисного обслуживания техники, конечно, по желанию и за деньги владельца. Но не делают... Поэтому мы хоть и не Samsung или LG, но в своих изделиях можем это изменить. Используя, например, о-очень популярную DS1307.

Поэтому есть цель. Есть, например, бойлер (с встроенным термостатом или без него, об этом позже), также в целях экономии хотим, чтобы он грел воду не 24/7, а несколько часов утром и несколько часов вечером. Это небольшая, но экономия. Также есть дом в частном секторе, где мощность проводки не очень большая, поэтому должны выбирать или водонагреватель, или, например, электропечь. Конечно, это все возможно автоматизировать, но в магазине готового решения не найти. Термостат –

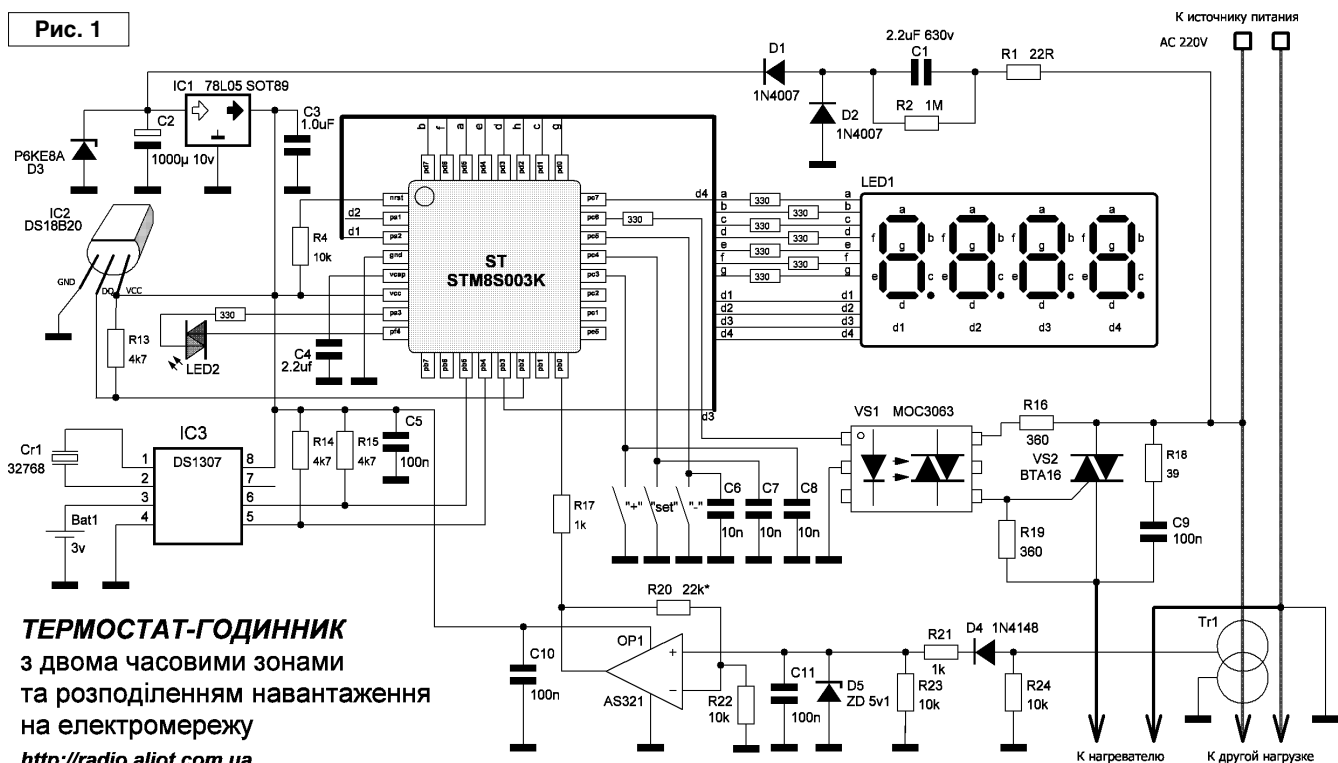
пожалуйста, но точно без часов и часовых зон. Какие-нибудь часы с отключением по зонам – возможно, но точно без термостата. И точно уже не будет устройства автоматического отключения нагрузки, когда включается другое устройство. Поэтому это поле деятельности именно домашнего мастера и меня, как инженера.

Схема устройства приведена на рис. 1.

Есть в арсенале:

1. Дешевый, но мощный микроконтроллер STM8S003 в QFP32 корпусе.
2. Светодиодный четырехсимвольный индикатор. Любого цвета, но с общим анодом.
3. Так же RTC с I2C интерфейсом – DS1307.
4. Датчик температуры DS18B20. Как говорится – классика жанра.

Рис. 1



ТЕРМОСТАТ-ГОДИННИК
з двома часовими зонами та розподіленням навантаження на електромережу

<http://radio.aliot.com.ua>

5. Токовый датчик-трансформатор. Любой на ток 5 А, этого достаточно.

6. Исполнительный узел на ВТА16 + МОС3063. Почему так? Потому, что не хотелось морочить себе голову с переходом через ноль и добавлением помех в электросеть. А также разгрузить МК. Это дает возможность использовать в качестве источника питания полноценный БП с гальванической развязкой, если это кому-то нужно.

7. Источник питания. Безтрансформаторный. Не очень безопасно, но в моем случае – меня это устраивало.

Функционально устройство оказалось очень гибким. Например, никто вам не мешает не использовать функцию отключения нагрузки с токовым датчиком. Для этого достаточно соединить РВ0 с землей и не использовать ОП вообще. Или, если вы не планируете использовать именно термостат (а мне он и не был нужен, это я добавил так, для расширения функционала), а вам нужны временные зоны и токовые отключения – нет вопросов, функция термостата отключается в настройках прибора. В качестве бонуса, кроме часов, имеете комнатный термометр.

Или чего это я все о бойлере и о бойлере?.. Диапазон работы термостата дает возможность использовать, например, электрообогреватель. Или вообще можно выбросить все лишние силовые цепочки и использовать устройство как часы-термометр. А почему нет? Достаточно простое и бюджетное решение.

При включении питания в первый раз – автоматически настраиваются в EEPROM МК все стандартные температуры и другие значения. Также имейте в виду, что часы начинают работать только после того, как вы установили время в настройках устройства. Но это только один раз на замену элемента питания, то есть, приблизительно, раз в три года. При нормальной работе, устройство циклически отражает время -> температуру -> время (рис. 2)...



Рис. 2

Срок отображения каждого элемента – где-то примерно 4 с. Между временем и температурой намеренно сделана короткая пауза, где 0,5 с с пустым экраном – это, на мой взгляд, существенно улучшает восприятие информации. Температура отображается в зависимости от того, где находится датчик. Если в настройках разрешен термостат, то при нажатии на кнопку "set" на экране появляется ххС, где хх – температура от 5°C до 99°C (рис. 3).



Рис. 3

Конечно, кнопками "+" и "-" это значение можно отрегулировать. Через несколько секунд после последнего нажатия – устройство вернется к обычному режиму отображения. Если в это время нажать "+" – вы увидите цифру 30, еще раз – 60, еще раз – 90, и так по кругу (рис. 4).

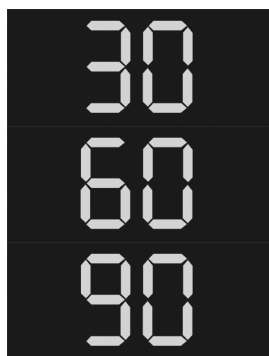


Рис. 4

Это так называемый режим override. 30 - 60 - 90 – это минуты, на которые включается бойлер, даже когда устройство вне зоны нужного времени. Конечно, во внимание также принимаются настройки термостата и токового датчика. Это может пригодиться, когда надо, например, подогреть воду прямо сейчас, не дожидаясь условного

времени, но не переналаживая устройство. Кстати, еще двухцветный светодиод. Он зеленый, когда устройство находится во временной зоне с выключенным термостатом или, если включен термостат, то зеленый отражает реальную работу нагревателя. Если нагреватель не работает и/или устройство вне временной зоны – светодиод не горит вообще. Если есть сигнал с токового датчика (включено параллельное мощное устройство с токовым датчиком) – светодиод будет красный. Также еще есть кнопка "-". В случае активированного таймером режима override, нажатие на нее аннулирует этот таймер. На индикаторе вы увидите надпись "CAnc" – т.е. "cancel", "отмена" по нашему (рис. 5).



Рис. 5

Далее – по настройкам. Конечно, сразу после сборки и монтажа нужно будет настроить устройство. Это требует некоторых пояснений. В настройки можно добраться, удерживая кнопку "set" где-то примерно три секунды. Во-первых, настраиваем часы. Здесь все просто: мигают часы – используем "+/-", нажимаем "set" – настраиваем минуты. Затем – настройки временных зон. Во-первых, появится "1 on" – это старт первой зоны (рис. 6).



Рис. 6

Этот и следующие три надписи появляются где-то на 3-4 секунды, далее после каждой устройство переходит к ожиданию ввода. Доступны к редактированию только часы, то есть временная зона может быть только кратной одному часу. Например, 18.00 - 22.00 (рис. 7). Как я надеюсь, из рисунков понятно – это временные данные, что вам нужно будет ввести для формирования зон. Конечно, есть нюансы. Например, если в "1 on" и "1 off" или "2 on" и "2 off" ввести одинаковые

цифры, эта временная зона будет выключена. То есть, если вам нужна только одна или ни одной зоны – введите только одинаковые цифры в ненужной зоне. Любые. Все настройки, касающиеся времени, в данном устройстве используют 24-часовую систему.

Следующая настройка – термостат. А точнее, его включение/выключение (рис. 8).



Рис. 8

Выбираем нужное – on или off – кнопками “+/-”. Как я уже писал ранее, от этого будет зависеть поведение устройства относительно температуры. Если термостат выключен, датчик DS18B20 будет работать только как термометр, не имея ни на что влияния. А электричество будет включаться только согласно временных зон и иногда выключаться, когда есть другой крупный потребитель. Также будет заблокирован доступ к настройке температуры термостата, то есть кнопка “set” не задействована. Если же термостат включен – на управление электричеством еще будет влиять и термодатчик.

И наконец последняя настройка – гистерезис (рис. 9). Не буду объяснять, что это такое – это уже было. Если не уверены – поставьте “5”. Регулируется он от 3 до 10 градусов по Цельсию.



Рис. 9

В заключение – относительно настройки прежде всего “железа”. Здесь все очень просто. Вам нужно убедиться, что операционный усилитель OP1 имеет достаточный коэффициент усиления. То есть, при подключении минимально необходимой вам нагрузки к той магистрали, к которой подключен токовый

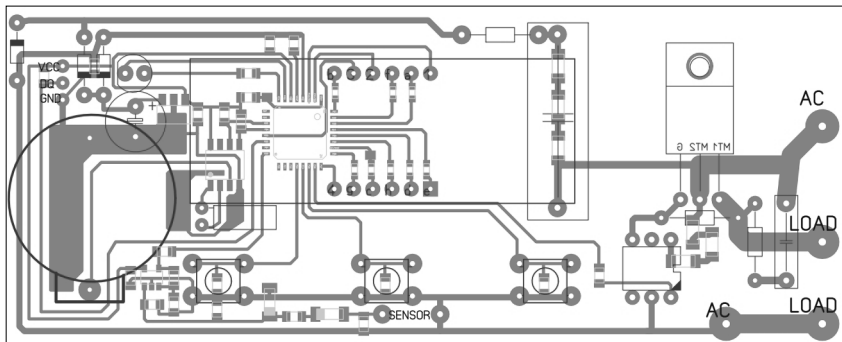


Рис. 10

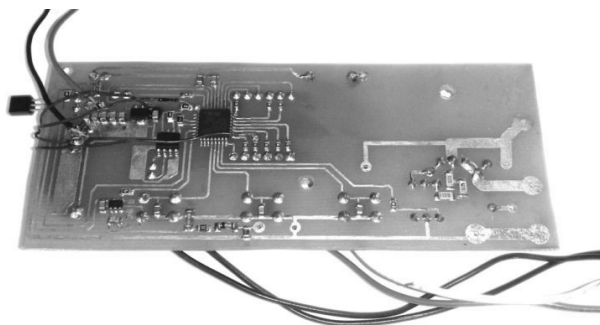


Фото 1

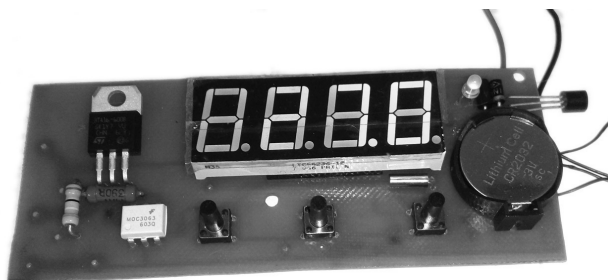


Фото 2

датчик, напряжение на выходе ОУ должно быть равно 2,5 В или больше. Усиление можно регулировать резистором R19. Чем больше его сопротивление – тем больше коэффициент усиления.

Печатная плата приведена на рис. 10, внешний вид – на фото 1-2.

По конструкции. У меня все собрано в пластиковом самодельном корпусе, и висит на стене рядом с силовым кабелем, следующим из силового щита в гараже на кухню. Устройство работает уже несколько месяцев и зарекомендовало себя очень хорошо. Симистор установлен на небольшой радиатор,

обрезок от блока питания АТХ, коммутирует 1,5 кВт мощности, греется довольно существенно, но никаких проблем не было. На тактовых кнопках применены пластиковые колпачки, корпус также весь из пластика – то есть никаких проблем с бестрансформаторным источником питания не предвидится.

Также на всякий случай хочу напомнить, что для правильного подключения токового датчика через его “окошко” должен быть проведен только ОДИН провод из двух, следующих к нагрузке, включение которого вы планируете отслеживать.

Прошивку (файл [boil_control_fw.zip](#)), рисунок печатной платы (файл [boil_control_sp.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”), а также с сайта автора: <http://radio.aliot.com.ua/?p=1346>



**Авторская страница Андрея Гальченко
Лаборатория Практической Электроники: <http://radio.aliot.com.ua/>**

**Михаил Шустов,
Андрей Шустов**
г. Томск
E-mail: mas@go.ru

Приведена схема градиентного детектора – устройства, позволяющего переводить минимальные приращения или убыль уровня входного сигнала в цифровую форму. На основе градиентного детектора может быть создан новый класс электронных устройств различного назначения.

Градиентный детектор – устройство для контроля отклонения сигнала от нормы

Задача контроля отклонения сигнала от нормы – одна из важнейших при работе приборов контрольно-измерительного назначения, систем автоматического регулирования и контроля, охранной сигнализации.

Ранее для решения задач подобного уровня требовалось использование радиоэлектронных схем довольно сложного построения, основная сложность создания которых заключалась в невозможности адаптации схемы для контроля плавающих во времени уровней контролируемого сигнала и оперативной индикации флуктуаций хода его изменения во времени относительно предыдущих значений.

Нами предложена простая схема и способ оперативной индикации изменения уровня контролируемого сигнала по регистрации градиента роста/уменьшения уровня сигнала (dU/dt) с визуальным или приборным контролем знака этого градиента.

Градиентный детектор, **рис. 1**, содержит элемент задержки и два компаратора DA1.1 и DA1.2, **рис. 1**, входы X1 и Y2, а также X2 и Y1 которых соединены между собой. При работе градиентного детектора происходит непрерывное сравнение уровня текущего входного сигнала и уровня сигнала, задержанного во времени. При приращении уровня

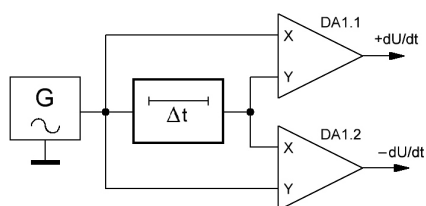


Рис. 1. Принцип построения градиентного детектора

входного сигнала выходной сигнал (“логическая единица”) появляется на выходе “+dU/dt” и, при его снижении, на выходе “-dU/dt”, соответственно.

Практическая схема градиентного детектора приведена на **рис. 2**. Начальный уровень напряжения на входах компараторов задан резистивным делителем R1 и R3. К резистивному делителю подключены входы X1 и Y2 компараторов, а также резистор R2, второй вывод которого подключен к входам X2 и Y1 компараторов. К точке соединения резистора R2 и входов X2 и Y1 компараторов подключен конденсатор C1, второй вывод

которого подключен к общей шине. Конденсатор C1 и резистор R2 образуют звено временной задержки, обеспечивающей сравнение текущего значения входного сигнала, и

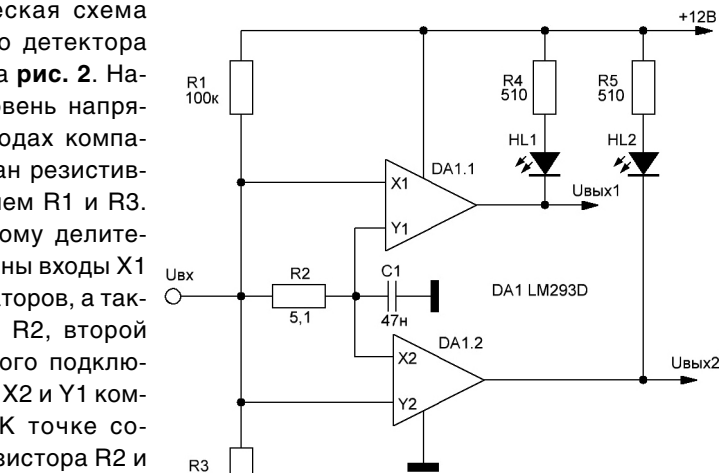


Рис. 2. Электрическая схема градиентного детектора, базовый вариант

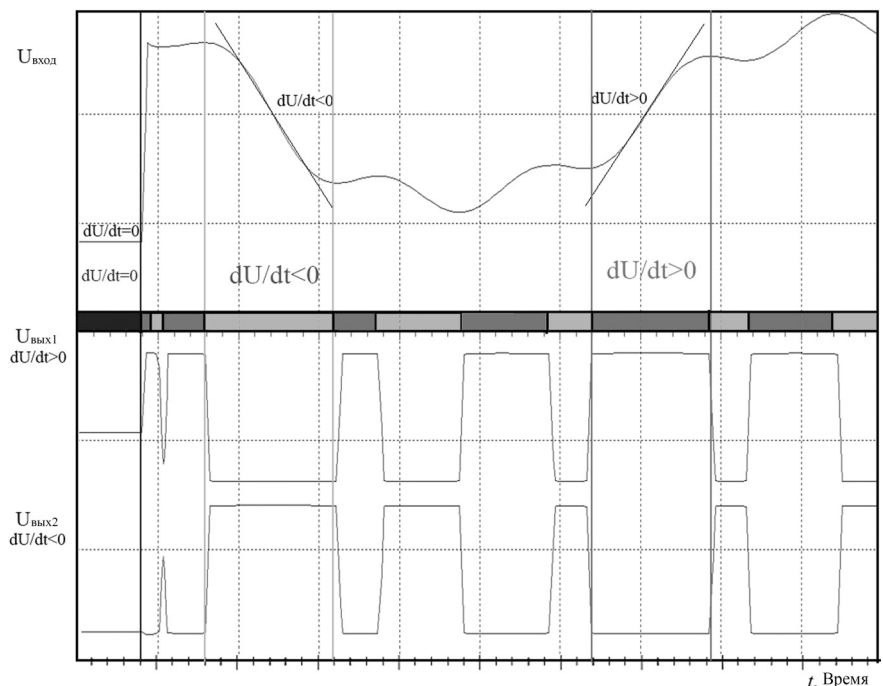


Рис. 3. График зависимости изменения уровня сигнала на входе градиентного детектора и на его выходах

сигнала, предшествующего ему на интервал времени, заданный постоянной времени цепочки C1R2, **рис. 2**.

Сигнал на вход устройства подается, при необходимости, через разделительный конденсатор. Градиентный детектор при подключении к его входу соответствующих датчиков может быть использован для контроля электрических и неэлектрических

величин. В качестве таковых датчиков могут быть использованы: фотодиоды, фотосопротивления, терморезисторы, термодатчики, сейсмодатчики, акустические датчики, полевые транзисторы, магниточувствительные, газочувствительные и газоселективные или другие датчики) или их совокупность, см., например, [1, 2].

Разрешающая способность градиентного детектора во времени определяется постоянной времени задержки и быстродействием компаратора (до 100 нс). На выходе градиентного детектора может быть использована визуальная (светодиодная) индикация знака изменения уровня сигнала, а также приборная.

Литература

1. Шустов М.А. Градиентное реле. - Радиолобитель, 2000, №10, с. 28–29.
2. Шустов М.А. Практическая схемотехника. 450 полезных схем. М.: Altex-A, 2001. - Кн. 1. – 352 с. (I изд.); 2003 (II изд.); М.: Додэка-XXI–Altex, 2007. - 360 с. (II изд.).



Андрей Савченко

г. Омск

E-mail: Sobirate1_sxem@mail.ru

Visual Analyser. Установка и предварительная настройка



Окончание.
Начало в №4/2018

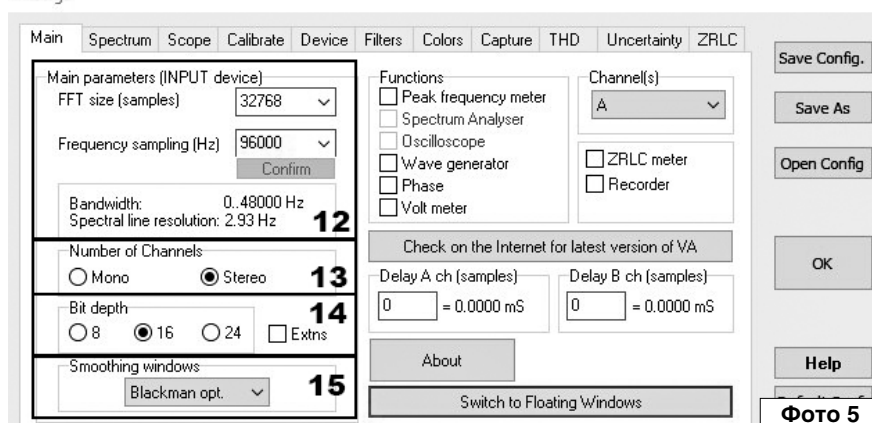
После выбора оборудования и тестирования его возможностей переходим к дальнейшим настройкам ПО. Для этого необходимо перейти на вкладку “Main”, представленную на **фото 5**. В верхней левой части окна (пункт 12) нам необходимо выбрать частоту дискретизации (Frequency sampling) и размер преобразования Фурье (FFT size).

В качестве частоты дискретизации необходимо выбрать максимальную поддерживаемую частоту, полученную в результате тестирования оборудования на предыдущей вкладке. Теоритический максимум полосы пропускания измерительного комплекса не может лежать выше половины частоты дискретизации, согласно теореме Котельникова [5]. К этому ограничению мы ещё вернёмся на этапе тестирования технических возможностей измерительного комплекса.

Размер преобразования Фурье выбирается из практического соотношения между точностью построения спектра и скоростью вычисления преобразования Фурье.

Чем больше размер преобразования Фурье – тем точнее и подробнее спектр, но тем медленнее

Settings



его расчёт и выше нагрузка на центральный процессор ПК. Оптимальное соотношение выбирается исходя из возможностей центрального процессора, установленного в ПК. В большинстве случаев вполне достаточно размера, равного 8192-16384 для получения необходимой точности. Я обычно использую размер преобразования Фурье, равный 32768 [6, 7].

После выбора частоты дискретизации и размера преобразования Фурье необходимо для подтверждения настроек нажать кнопку “Confirm” (Подтвердить, пункт 12).

Следующим этапом настройки ПО является выбор количества используемых каналов (Number of Channels). Так как в дальнейшем после настройки комплекса будет

произведено практическое тестирование его возможностей, выставим режим работы Stereo (Сtereo, пункт 13).

На следующем этапе настройки необходимо настроить разрядность работы АЦП (bit deph, пункт 14). На данном этапе данные настройки разрядности можно оставить по умолчанию, т.е. 16 бит. Более подробно о выборе разрядности мы поговорим при рассмотрении окончательной настройки измерительного комплекса.

Для более точного и достоверного построения спектра при расчёте и выводе его на экран, а также устранения эффекта размытия спектра (и некоторых других нежелательных эффектов) используются

так называемые оконные функции. Каждая оконная функция обладает присущими ей достоинствами и недостатками [8, 9]. Я рекомендую Вам использовать оптимизированное окно Блэкмана (пункт 15).

Итак, вот и пришла пора приступить к следующему этапу настройки Visual Analyser – настройки внешнего вида измерительного комплекса. Для этого необходимо перейти на вкладку “Spectrum”, показанную на **фото 6**.

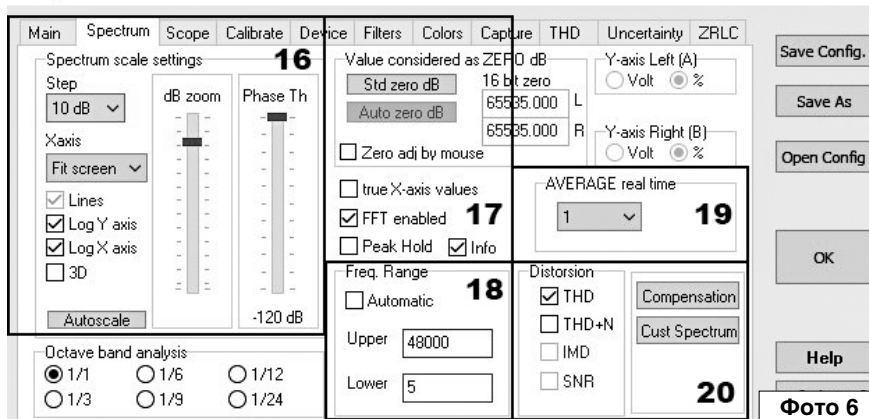
В правой части представленного окна необходимо выбрать тип (линейный/логарифмический) и шаг масштабов по осям (пункт 16). Тем, кто часто пользуется измерительными приборами, скорее всего удобнее будет использовать логарифмический масштаб по осям (Log Y axis, Log X axis), так как он позволяет отобразить на экране измерительного прибора достаточно большие интервалы. Аналогичная ситуация обстоит и с шагом координатной сетки – стандартный шаг (Step) во многих измерительных приборах (по умолчанию) принят равным 10 дБ.

Так же на данной вкладке необходимо дополнительно включить отображение спектра в реальном времени (FFT enabled) и информацию об уровне выбранной гармоники (info) в окне отображения спектра (пункт 17).

Чуть ниже под данными настройками расположены настройки отображения полосы частот на спектре сигнала (Freq. Range). Доступно два варианта задания полосы частот – автоматический режим (Automatic) и ручной (для которого необходимо задать верхнюю и нижнюю границы в герцах). Я рекомендую использовать Вам ручной режим. Для его активации необходимо снять галочку в поле Automatic, после чего станут доступны поля для ввода верхней (Upper) и нижней (Lower) граничной частоты (пункт 18).

В качестве верхней граничной частоты отображаемой полосы частот необходимо задать максимальную поддерживаемую частоту дискретизации (которую мы определили

Settings



ранее на вкладке “Device”), делённую пополам (в соответствии с теоремой Котельникова). Для моего случая эта частота равна 48 000 Гц. В качестве нижней граничной частоты целесообразно выбрать частоту, равную 5 Гц, так как многие звуковые карты имеют встроенный полосовой фильтр и отсекают полосу частот как сверху, так и снизу. Об этом мы так же подробно поговорим при тестировании технических возможностей измерительного комплекса и его окончательной настройке (пункт 18).

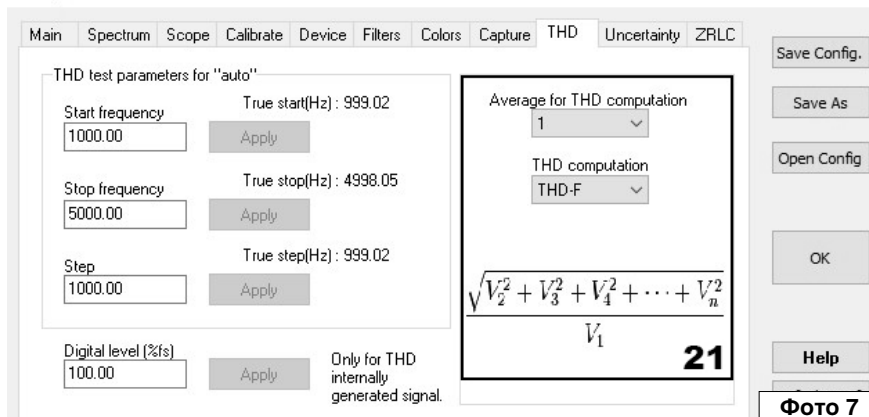
Если Вы используете небольшие значения размера преобразования Фурье (FFT size), то выводимый в реальном времени на экран спектр может достаточно сильно “мельтешить” перед глазами. Для избавления от подобного эффекта можно применить усреднение к выводимым в реальном времени данным. Для этого необходимо из выпадающего списка в правой части окна выбрать необходимую величину усреднения (AVERAGE real

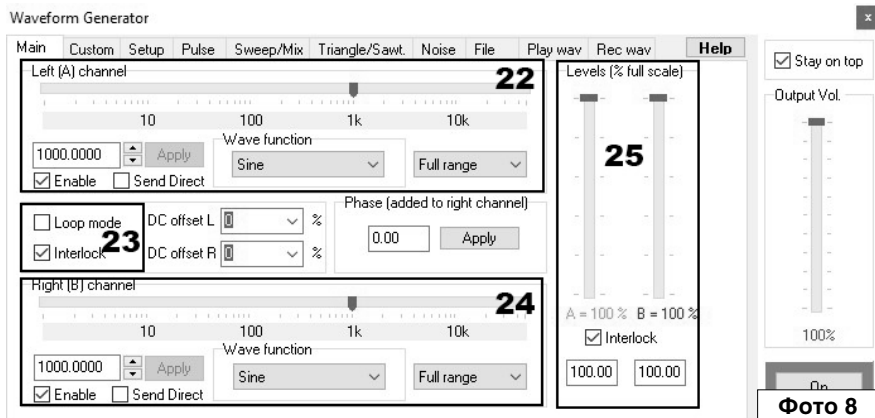
time). В большинстве случаев достаточно усреднения по 5-10 результатам вычисления спектра (пункт 19).

При выборе усреднения стоит помнить, что выбор слишком больших значений увеличивает время вывода спектра на экран, что при точной настройке тестируемого устройства может быть не совсем удобно, так как изменения изображения спектра будут сильно отставать от фактического изменения режима работы тестируемого/настраиваемого устройства. Я же использовать усреднение в реальном времени не буду, так как мной использован достаточно большой размер преобразования Фурье.

Немного ниже под настройками усреднения расположены настройки отображения дополнительных характеристик исследуемого сигнала (Distorsion) – коэффициента нелинейных искажений (THD) и суммы коэффициента нелинейных искажений и шумов (THD+N). Рекомендую включить отображение

Settings





коэффициента нелинейных искажений (THD) сразу, поставив соответствующую галочку, так как контроль данного параметра необходим практически всегда (пункт 20).

Для дальнейшей настройки измерительного комплекса необходимо перейти на вкладку “THD”, показанную на **фото 7**. В правой части окна расположены настройки усреднения спектра при вычислении (Average for THD computation) и метода вычисления спектра (THD computation). Под методом вычисления спектра подразумевается выбор между коэффициентом нелинейных искажений (THD-F) и коэффициентом гармонических искажений (THD-R). На данном этапе я рекомендую оставить данные настройки по умолчанию (пункт 21).

На этом этапе предварительную настройку измерительного комплекса можно считать практически законченной. Нам осталось настроить только параметры встроенного генератора сигналов. Для этого

в верхней части основного окна программы необходимо нажать на кнопку “Wave” (четвёртая слева), после чего перед Вами появится окно, показанное на **фото 8**.

В верхней и нижней части данного окна расположены настройки левого (Left (A) channel) и правого (Right (B) channel) каналов встроенного генератора сигналов. Единственное что необходимо сделать на данном этапе – активировать работу обоих каналов, установив соответствующие галочки в поля Enable (пункты 22, 24).

Между настройками основных параметров каналов располагаются дополнительные настройки. Нас интересует только одна – блокировка (Interlock) раздельного управления частотными параметрами каналов генератора. При активации данного пункта изменение параметров генератора в одном канале приводит к настройке аналогичных параметров в другом. Нам это свойство ещё пригодится

при тестировании параметров измерительного комплекса, поэтому активируйте данный пункт сразу (пункт 23).

Последняя необходимая нам настройка находится в правой части этого же окна. Если Вы уже догадались, то это тоже блокировка (Interlock), но блокировка уровней напряжения на выходе каналов встроенного генератора (пункт 25). После установки соответствующей галочки предварительную настройку измерительного комплекса на базе ПК можно считать законченной.

Теперь смело можно сохранить все выполненные настройки. Для этого необходимо вновь вернуться в меню настроек программы (Setting) и в правой части появившегося окна нажать кнопку “Save Config” (Сохранить конфигурацию). Все произведённые Вами настройки будут сохранены в файл по умолчанию. Вы так же можете сохранить настройки в отдельный файл, нажав кнопку “Save As” (Сохранить как), после чего Вам будет предложено ввести имя файла настроек и путь сохранения, после чего настройки будут сохранены.

В следующей части данной статьи мы поговорим с Вами о тестировании технических возможностей измерительного комплекса на базе ПК, а также окончательной настройке комплекса.

На этом на сегодня все, с уважением, Андрей Савченко.



Литература, ссылки

- Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высшая школа, 2-е издание. - 446 с.
- Простыми словами о преобразовании Фурье: <https://habrahabr.ru/post/196374/>
- Практическое применение преобразования Фурье для анализа сигналов. Введение для начинающих: <https://habrahabr.ru/post/269991/>
- Спектральный анализ на ограниченном интервале времени. Оконные функции: <http://www.dsplib.ru/content/win/win.html>
- Эффект утечки. Оконные функции: http://chaos.sgu.ru/kafedra/edu_work/textbook/khovanovs-01/node17.html

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

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

Виктор Беседин (UA9LAQ)
г. Тюмень
E-mail: ua9laq@mail.ru

Лабораторный усилитель ЗЧ

Радиолюбителю часто приходится сталкиваться с необходимостью “своими ушами” послушать тот или иной сигнал, отметить его местоположение в пространстве (в союзе с датчиком), протестировать радиодиапазоны и помеховую обстановку (с радиоприёмником), оценить балансировку в дифференциальных схемах измерительной аппаратуры...

В отсутствии усилителя приходится только разводить руками или срочно изыскивать УЗЧ, добывать детали для создания такого... Лучше, всё-таки, изготовить такой усилитель и пусть он будет как дежурный: потребуются – взял и применил...

Предлагаю изготовить такой усилитель по одной из ниже приводимых схем и установить его в корпус, на стенках которого разместить: регулятор громкости, гнезда входа и выхода, гнездо ввода напряжения от внешнего источника питания, выключатель постоянной подачи питания – тумблёр и временной – кнопку с самовозвратом. Металлический корпус УЗЧ является также хорошим экраном, который защищает УЗЧ от прямых внешних наводок, причём алюминиевый или медный корпус экранирует практически только электрическую компоненту электромагнитного поля, тогда как сталь – обе: электрическую и магнитную. Поэтому целесообразнее изготовить корпус из, например, оцинкованной мягкой стали толщиной 0,5 мм. Питание УЗЧ может быть комбинированным: внутреннее – от гальванической батареи и внешнее – от любого источника стабилизированного питания с напряжением выше, чем у внутренней батареи. Внутренний источник позволяет, без поиска внешнего, немедленно включиться в работу, при отсутствии фона переменного тока и специфических шумов, которые

практически всегда, в той или иной мере, присутствуют в аппаратуре, питаемой от сети переменного тока, зато внешний источник позволяет экономить энергию внутренней батареи, при напряжении выше внутреннего, автоматически отключает последний, при равных напряжениях источники работают параллельно – каждый отдаёт в нагрузку лишь половину потребляемого ей тока (см. ниже – рис. 8).

Лабораторный усилитель предназначен для усиления довольно слабых сигналов: десятки микровольт – десятки милливольт на нагрузку 8...32 Ом и выдаёт максимальную мощность в несколько сотен мВт – для лабораторного УЗЧ это более чем достаточно. В самом деле, чтобы обнаружить и исследовать на слух имеющийся сигнал, не нужны сабвуферы и такая акустическая мощность, при которой грудная клетка вдавливаются внутрь туловища (пару раз автор испытывал в своей жизни и такие ощущения)...

На рис. 1 приведена принципиальная схема первого УЗЧ, на рис. 2

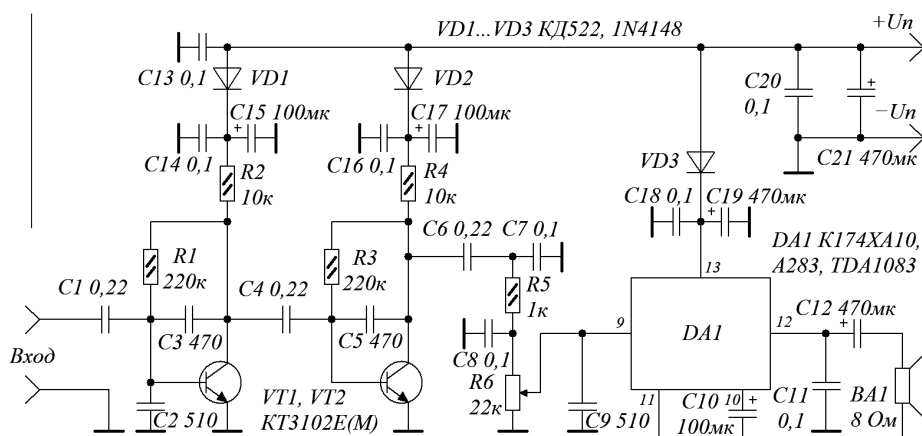


Рис. 1. УЗЧ – 1. Схема принципиальная электрическая

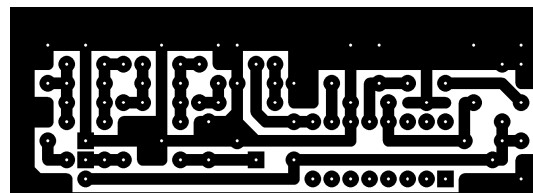


Рис. 2. Эскиз платы УЗЧ – 1. Вид со стороны печатных проводников. УЗЧ смонтирован на плате из стеклотекстолита, фольгированного с двух сторон. Размеры платы: 70x25x1,5 мм

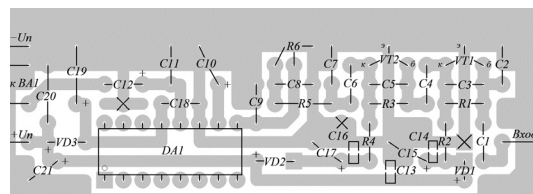


Рис. 3. Эскиз платы УЗЧ – 1. Вид со стороны установки деталей. Крестами обозначены проволочные перемычки между фольгой общего провода с обеих сторон платы. Конденсаторы C13, C14 и C16 – SMD, типоразмер – 0805...1206 устанавливаются со стороны печатных проводников. Общий провод входа УЗЧ припаивается вблизи от эмиттера VT1, плата соединяется с входным гнездом скрученной парой (общий и фазный провода), при сильных наводках, одновременно двумя проводами наматываются обмотки до заполнения на ферритовом кольце, которое помещается у самой монтажной платы

и рис. 3 приведены эскизы монтажной платы УЗЧ со стороны печатных проводников и со стороны расположения деталей, соответственно.

На рис. 4 приведена принципиальная схема второго УЗЧ, на рис. 5 и рис. 6 – эскизы монтажной платы УЗЧ со стороны печатных проводников и со стороны расположения деталей, соответственно.

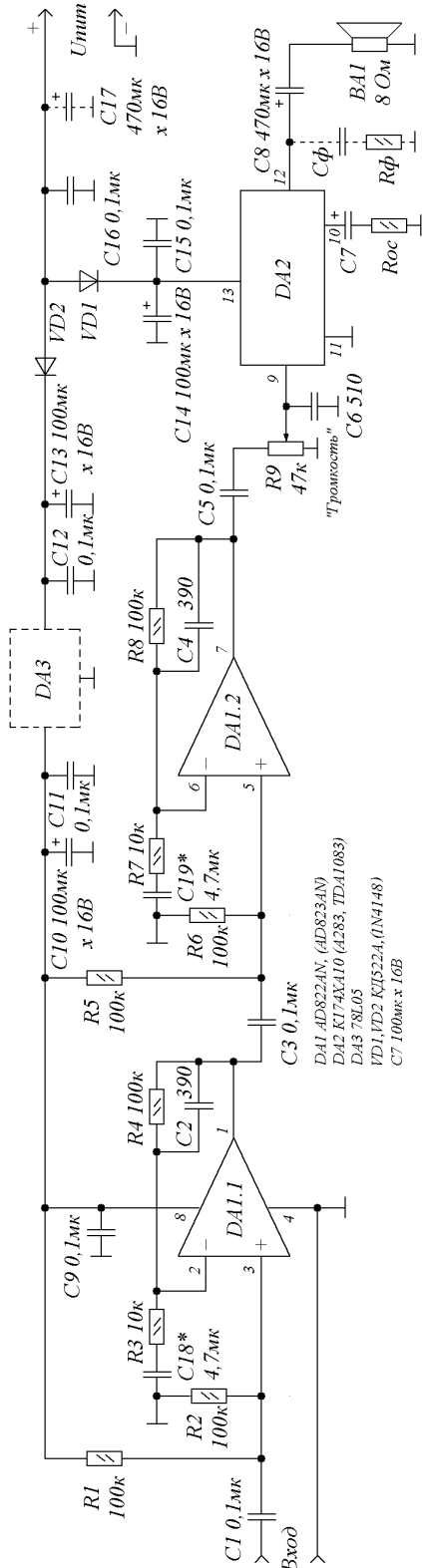


Рис. 4. УЗЧ – 2. Схема принципиальная электрическая

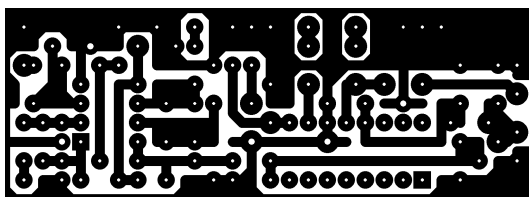


Рис. 5. Эскиз платы УЗЧ – 2. Вид со стороны печатных проводников. УЗЧ смонтирован на плате из стеклотекстолита, фольгированного с двух сторон. Размеры платы: 70x25x1,5 мм

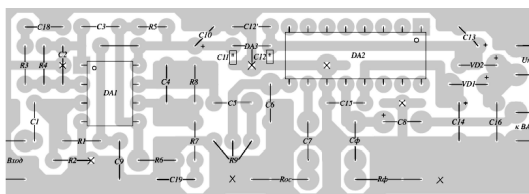


Рис. 6. Эскиз платы УЗЧ – 2. Вид со стороны установки деталей. Крестами обозначены проволочные перемычки между фольгой общего провода с обеих сторон платы. Конденсаторы C11' и C12' – SMD, типоразмер – 0805...1206 устанавливаются со стороны печатных проводников.

Оба усилителя расположены на одинаковых по размерам платах 70x25x1,5 мм и имеют похожие параметры: усиление 60...80 дБ – у

будет подаваться непосредственно на внутренний регулятор усиления УЗЧ, минуя два каскада предварительного усиления (см. рис. 9), для

первого меньше, у второго – больше, и с возможностью увеличения до 100 дБ, путём изменения сопротивлений резисторов в цепи обратной связи DA1.1 и DA1.2. Частотная характеристика усилителей приближена к стандартной связной 300...3000 Гц, но несколько шире... Устойчивость усиления у второго усилителя выше из-за лучшей развязки по питанию, несколько меньше у него и шумы, за счёт применения малощумящей ИМС на входе. Для расширения диапазона входных напряжений в большую сторону, может потребоваться регулятор громкости или резистивный делитель напряжения на входе УЗЧ, однако, лучше, если сильный сигнал

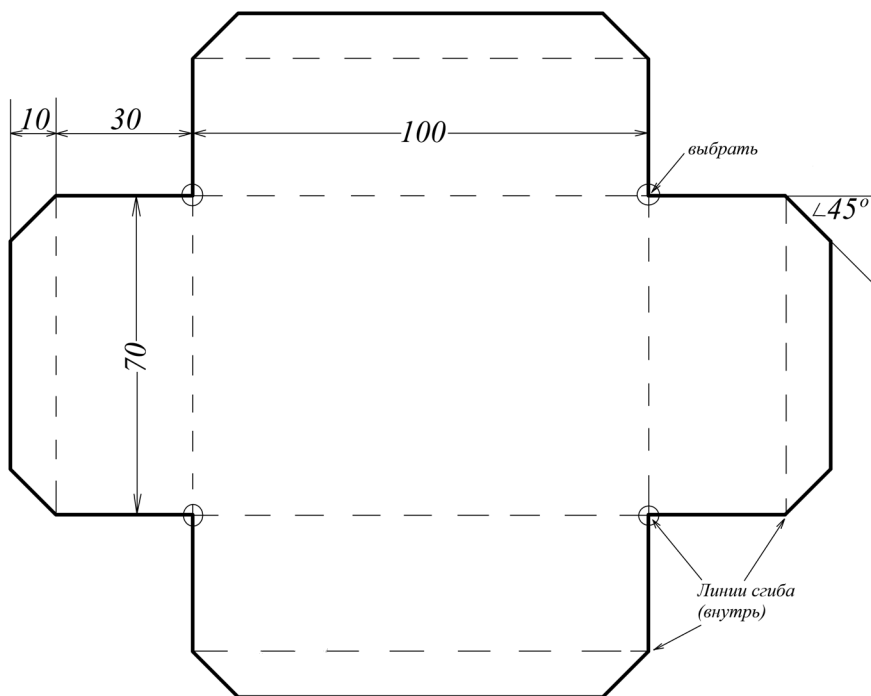


Рис. 7. Развёртка корпуса лабораторного УЗЧ.

Перед тем как сгибать стенки корпуса, в отмеченных кружками местах следует сделать вырезы круглым надфилем или просверлить отверстия диаметром в две толщины листового материала шасси перед вырезом заготовки. Все сгибы осуществляются внутрь заготовки, к узким полоскам производится крепление крышки корпуса из аналогичного материала. Размеры крышки: 100x70 мм

обеспечения этого нужно предусмотреть отдельный вход или соответствующую коммутацию. В самом деле, если применить непосредственную подачу испытуемого сигнала на внутренний регулятор УЗЧ, то его усиление окажется равным всего 40 дБ, и отключенные предварительные каскады не будут вносить свой шум в усиливаемый сигнал.

Усилители могут быть смонтированы в металлических (у автора – оцинкованная мягкая сталь толщиной 0,5 мм) корпусах коробчатого типа, например, размерами: 100x70x30 мм с крышками (рис. 7). Компоновку можно осуществить под задачи, поставленные конструктором, у автора УЗЧ был изготовлен под конкретную задачу: поиск сетевых проводов под слоем штукатурки. Ещё в 60-70 годах прошлого века приходилось искать токонесущие провода и их обрывы подключением телефонного капсюля со снятой мембраной через экранированный провод на микрофонный вход усилителя записи магнитофона, в его динамике прослушивался фон переменного тока той или иной интенсивности, в зависимости от расстояния до токонесущих проводов. Времена сейчас другие и усилитель можно смонтировать в маленькой коробочке, вместе с источником питания, во избежание акустических “завязок”, поиск мест залегания проводки нужно осуществлять на головные телефоны (наушники), а точность расположения проводов можно увеличить путём применения датчика с модифицированной

апертурой – воспроизводящей или универсальной головки магнитофона, смонтировав её прямо на моно-штекере, который подключается на вход УЗЧ. На корпусе УЗЧ расположены гнезда (входные и выходные), что позволяет оперативно подключать на вход УЗЧ другие источники сигнала и тестировать усиливаемые сигналы через динамическую головку или акустическую систему (АС) сопротивлением 8...32 Ом. Естественно, чем меньше сопротивление нагрузки, тем больше выходная мощность УЗЧ и больше, при этом, потребляемый от источника питания ток.

Плата УЗЧ устанавливается внутри поперёк корпуса (если нужно, немного подгоняется по длине с торцевой стороны, имеющей большую ширину фольги общего провода) у его передней (торцевой) стенки, на расстоянии, насколько позволяет высота деталей на плате (детальками к стенке), в центре этой стенки устанавливается регулятор громкости. В варианте устройства для поиска скрытой электропроводки (см. фото), на левой стенке, установлена кнопка включения питания, на правой – гнезда для подключения датчика, на задней (торцевой) – гнезда подключения головных телефонов. Внутри корпуса вставлен автономный источник питания, состоящий из четырёх гальванических элементов типа АА (316), заключённых в свой диэлектрический корпус.

Перед установкой платы в корпус нужно отладить усилитель, чтобы он работал безупречно: не самовозбуждался, что возможно,

например, и при питании его от старых полуразряженных батарей, обладающих повышенным внутренним сопротивлением. Мерой борьбы с этим может быть подключение параллельно гнездам питания УЗЧ оксидного конденсатора большой ёмкости или набора из

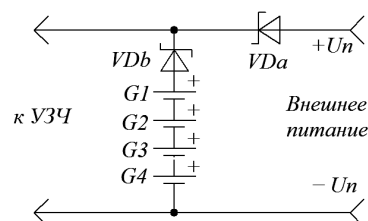


Рис. 8. Комбинированное питание УЗЧ: G1...G4 – автономная батарея гальванических элементов, внешний источник питания с большим или равным автономной батарее напряжением подключается через диод VDa. Диод VDb способствует независимой от внешнего источника эксплуатации батареи, этот диод может отсутствовать или на время переключаться, для зарядки, если используется автономная батарея аккумуляторов. Для уменьшения потерь, используются диоды Шоттки, например, 1N5817...1N5822



Рис. 10. Фото экспериментального лабораторного УЗЧ в корпусе без крышки. Вверху (по фото) на корпусе установлены: регулятор громкости УЗЧ, слева – кнопка включения питания, справа – на вход УЗЧ подключена смонтированная на штеккере магнитная головка, в качестве сменного датчика, внизу – подключена нагрузка УЗЧ – головные телефоны. Внутри корпуса видна плата УЗЧ, элементы автономной батареи питания

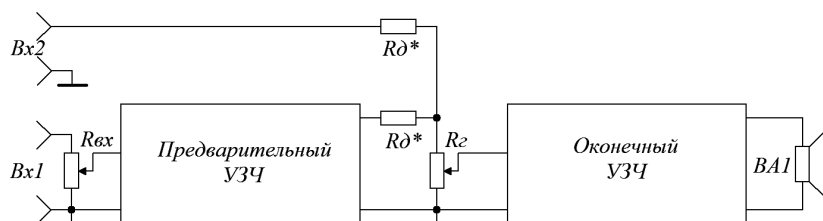


Рис. 9. Возможное использование УЗЧ в качестве микшера. Вход 1 – малосигнальный с дополнительным регулятором Rвх. Вход 2 для более мощного сигнала – нерегулируемый. Rд – дополнительные резисторы служат для согласования двух источников со входом оконечного УЗЧ и обеспечения минимального влияния их друг на друга. Rг – регулятор громкости, BA1 – нагрузка УЗЧ (динамическая головка, головные телефоны – 8...32 Ом)

нескольких (общая ёмкость порядка 10000 мкФ). Напряжение питания первого усилителя 6...12 В, второго – 7...12 В с ИМС пятивольтового стабилизатора и 3...12 В – без неё.

В статье приводятся два УЗЧ так, как они монтируются на приведённых монтажных платах. Устройство входов и выходов реальной конструкции, размещённой в металлическом корпусе, зависит от

желания радиолюбителя и сферы применения УЗЧ на практике. Так: питание УЗЧ может быть универсальным – **рис. 8**, входное устройство УЗЧ может представлять собой регулятор громкости и микшер, причём, вход большого сигнала может производиться непосредственно на DA1 в первом УЗЧ или на DA2 – во втором – **рис. 9**.

Фото лабораторного УЗЧ приведено на **рис. 10**.

УЗЧ-1 применялся в приёмопередатчике “Бекас-М” [1], УЗЧ-2 – в качестве усилителя для приёмника прямого преобразования [2] – подробности можно взять из первоисточников.

Рисунки печатных плат (файл [luzch.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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



Литература

1. В. Беседин. Приёмопередатчик “Бекас-М”. - Радиолюбитель, 2016, №11, стр. 52; Радиолюбитель, 2016, №12, стр. 48.
2. В. Беседин. Усилитель ЗЧ для приёмника прямого преобразования. - Радиолюбитель, 2015, №10, стр. 45; 2015, №11, стр. 46.

Шустов М.А. Цифровая схемотехника. Основы построения. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 320 с.

Цифровые устройства уверенно вошли в жизнь каждого современного человека средствами связи, устройствами обработки информации, аппаратурой телевидения, модемами, роутерами и многим другим. В ходе диалога автор книги и новичок проходят путь от азов к вершинам мастерства, от изучения элементарных строительных элементов цифровой техники до создания самостоятельных практических конструкций. Книга проста в восприятии и читается легко.

На первом этапе новичок рассматривает базовые элементы цифровой техники, их построение. Затем знакомится с этапами развития цифровой схемотехники. Во второй главе приведена полезная справочная информация по тем особенностям цифровых микросхем, без которой их использование будет затруднительно. В третьей главе рассматриваются принципы построения и работа базовых элементов цифровой техники, от простых к сложным. Показаны примеры практических решений построения отдельных узлов и рабочих фрагментов реальных схемотехнических решений.

В заключительной главе автор и уже продвинутый новичок переходят к созданию практических устройств, полезных в быту. Приведена коллекция достаточно простых схем различных цифровых устройств, доступных для самостоятельного повторения начинающим радиолюбителем.

Книга предназначена для широкого круга читателей. Она одновременно может быть полезна как начинающему, так и искушенному в цифровой схемотехнике пользователю.



В издательстве “Горячая линия - Телеком” (Москва) в серии “Массовая радиобиблиотека” вышла в свет книга профессора Белорусского государственного университета транспорта Н.Ф. Семенюты “От телеграфа до Интернета. История становления цифровых телекоммуникаций”.

Н.Ф. Семенюта – старейший радиолюбитель страны. В 1947 г. окончил при радиоклубе курсы операторов радиотелеграфной связи, трудовую работу начал с обслуживания телеграфных аппаратов Морзе и Бодо (1949), в Советской Армии служил радиотелеграфистом (1950), много лет работал инженером на радиопередающем центре, участвовал в создании первых линий передачи данных в вычислительные центры страны.

Несмотря на почтенный возраст (д.р. 17.12.1929), Н.Ф. Семенюта не забывает и активно следит и увлекается радиолюбительским движением.

В книге Н.Ф. Семенюта отразил историю становление цифровой связи от телеграфа до Интернета. Наряду с историческими сведениями, приводятся также описания некоторых технических особенностей и принципы действия телеграфных аппаратов, организация сетей телеграфной связи и передачи данных, становление Интернета и Интернет вещей.

Книга предназначена для специалистов в области телекоммуникаций и вычислительной техники, преподавателей и студентов учебных заведений, радиолюбителей, а также широкого круга читателей, кто интересуется становлением и развитием информационно-коммуникационных технологий, систем и сетей передачи цифровой информации – телеграфа, передачи данных, Интернета.

Справка по приобретению издания:
Тел.: Москва (495) 737 39 37
WWW.TECHNBOOK.RU

Исследование в LTspice вторичного полумостового источника электропитания, обеспечивающего стабильное постоянное выходное напряжение 12 В

Евгений Москатов
Ростовская обл., г. Таганрог
https://vk.com/moskatov_e

Назначение и возможные замены компонентов

Плавкие предохранители FU1 и FU2 защищают устройство от возгорания, если какие-либо силовые детали выйдут из строя. Варистор RU1 предупреждает пробой в компонентах ИИП, купируя кратковременные перенапряжения, которые могут попадать из сети в изделие. Постоянные проволочные резисторы R1 и R2 ограничивают пусковой ток. Оба резистора будут зашунтированы контактами реле K1 после окончания переходного процесса. Поэтому в стационарном режиме потери в резисторах R1 и R2 отсутствуют и не уменьшают общий КПД ИИП. Цепь ступенчатого запуска выполнена из компонентов C1, R3, K1, VD1, VT1. Диод Шоттки VD1 предотвращает пробой биполярного транзистора VT1 напряжением ЭДС самоиндукции обмотки электромеханического реле K1 при резком уменьшении проходящего по ней тока. Фланец транзистора VT1 нужно монтировать на радиатор HS 205-20 (L20xW35xH11).

Чем ниже сетевое напряжение, тем выше потребляемый устройством ток при одной и той же выходной мощности. Форма тока через генератор V1 при отдаваемой в нагрузку мощности 150 Вт ($R_{Load} = 0,96 \text{ Ом}$) и входном синусоидальном напряжении $\sim 195,5 \text{ В}$ представлена на **рис. 3**, при тех же самых условиях, но напряжении $\sim 207 \text{ В}$ – на **рис. 4**, при напряжении $\sim 230 \text{ В}$ – на **рис. 5**, при напряжении $\sim 253 \text{ В}$ – на **рис. 6**. Форма колебаний тока через V1 на холостом ходу ($R_{Load} = \infty$) при входном синусоидальном напряжении $\sim 230 \text{ В}$ приведена на **рис. 7**.

Резисторы R4, R5 и R9, R10 обеспечивают разряжение конденсаторов после отключения устройства.

Сетевой LC-фильтр препятствует поступлению в электропитающую сеть

Продолжение. Начало в №4/2018



Рис. 3

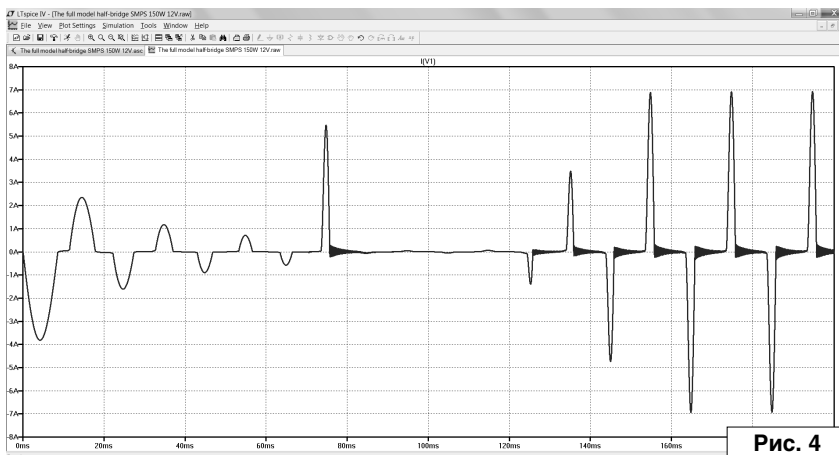


Рис. 4

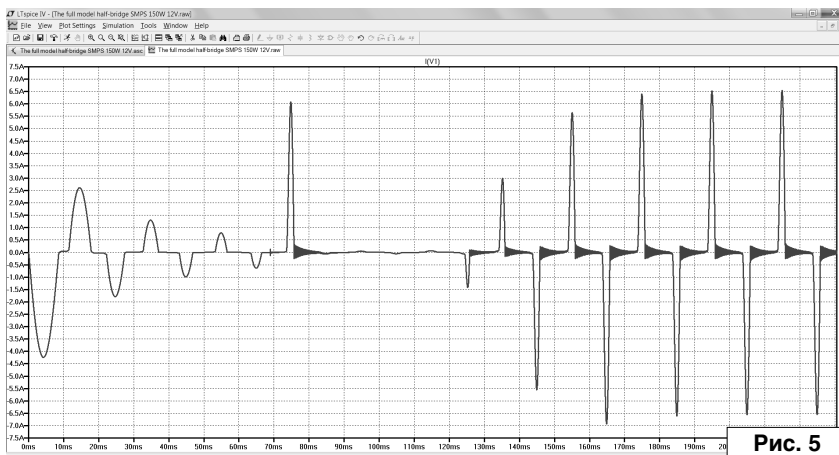


Рис. 5

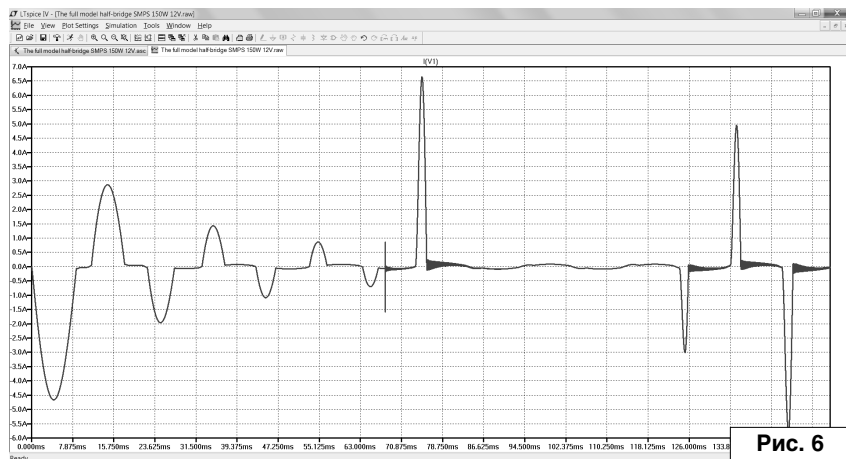


Рис. 6

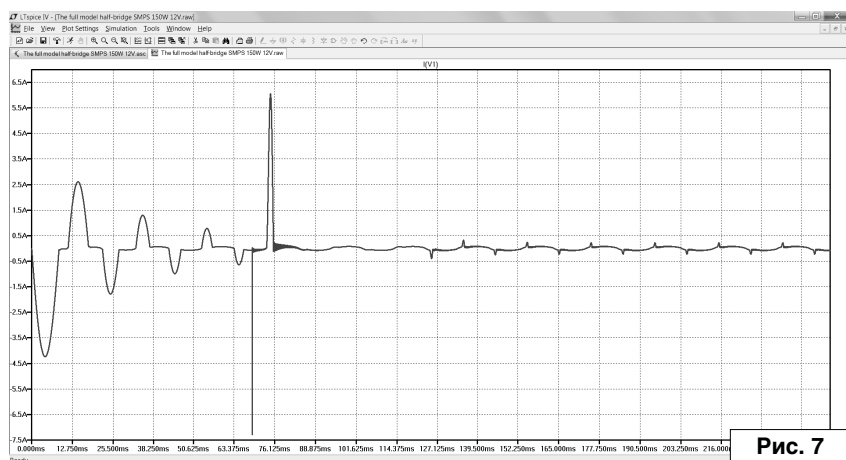


Рис. 7

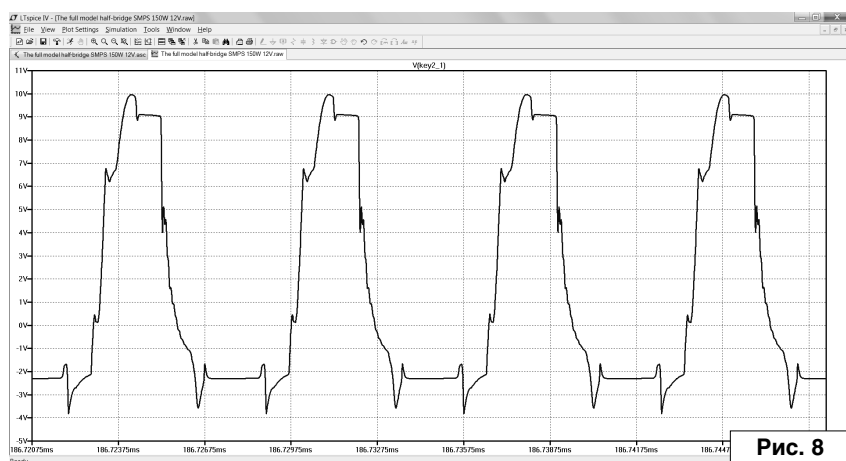


Рис. 8

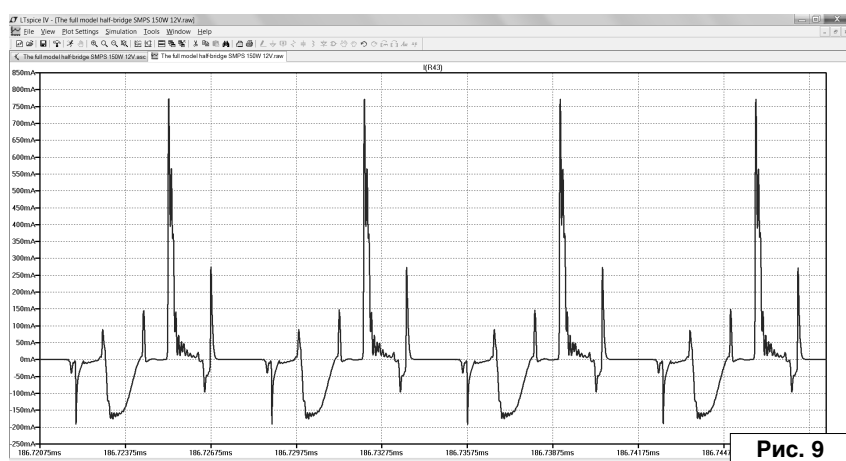


Рис. 9

кондуктивных помех. Симметричные (синфазные) помехи подавляют X2-конденсаторы C2, C3, C6 и двухобмоточный тококомпенсированный дроссель L1, L2. Несимметричные (дифференциальные) помехи уменьшают Y1-конденсаторы C4, C5, C23 и двухобмоточный дроссель L5, L6.

Электропитание устройства ступенчатого запуска и задающего генератора обеспечивает линейный дежурный источник. Он содержит низкочастотный трансформатор с двумя обмотками (L3, L4), диодную сборку с четырьмя диодами по мостовой схеме включения (VD2...VD5), сглаживающий конденсатор C7, параметрический стабилизатор напряжения (R6, VD10) с умпощающим транзистором VT2. Конденсаторы C9, C10, C14 – блокировочные по шине электропитания. Керамические конденсаторы C9, C10 шунтируют по высокой частоте алюминиевый электролитический конденсатор C14. Транзистор VT2 крепят к радиатору HS 216-50 (L50xW51xH26). Постоянный ток эмиттера транзистора VT2 в установившемся режиме равен 110 мА, а пиковый ток в переходном процессе включения аппарата, обусловленный зарядом ёмкостей конденсаторов, – не превышает 165 мА.

К мостовому сетевому выпрямителю из сборки диодов VD6...VD9 подключён ёмкостный делитель напряжения из конденсаторов C21, C22, C25, C26. Пики напряжений на обкладках конденсаторов ограничивают TVS-диоды VD18, VD19. Конденсатор C18 обеспечивает гальваническую развязку, препятствуя постоянному подмагничиванию силового трансформатора.

Резисторы R7 и R8 подтягивают потенциалы затворов к истокам транзисторов VT3 и VT4 соответственно. Защитные TVS-диоды VD11 и VD12 предотвращают выход из строя компонентов VT3 и VT4 импульсом повышенного напряжения затвор-исток, обусловленным зарядом проходной ёмкости затвор-сток в переходном процессе включения ИИП.

Полумостовой преобразователь содержит переключаемые транзисторы VT3, VT4. Их монтируют каждый на свой отдельный охладитель HS 114-50 (L50xW120xH50). При постоянном токе нагрузки ИИП 12,5 А и синусоидальном

сетевом напряжении ~230 В эюры импульсов напряжения затвор-исток VT4 между Key2_1 и Key2_2 изображены на **рис. 8**, при этих же условиях импульсы тока через резистор R43 даны на **рис. 9** ($I_{RMS} = 109 \text{ mA}$), а выделяемые в VT4 импульсы пиковой мощности – на **рис. 10** (average 5,87 Вт).

Демпфирующие RC-цепочки C11 и R14, C12 и R15, C24 и R25, C30 и R27, C32 и R28, C33 и R29, C34 и R30 подавляют паразитные колебательные процессы. Среднеквадратичная мощность, выделяемая в каждом резисторе R14, R15, равна 395 мВт, в R25 – 219 мВт, в R26 – 37 мВт, в R27, R29 – по 125 мВт, в R30 – 1,29 Вт.

Элементы модели L7, L11, L15 – это нелинейные индуктивности намагничивания трансформаторов, а L10, L17 – индуктивности рассеяния.

Главный компонент задающего генератора – это микросхема DA1, эксплуатируемая в режиме ОС по напряжению.

Сопротивление резистора R21 и общая ёмкость конденсаторов C15, C19 определяют частоту колебаний (~145,8 кГц) преобразования.

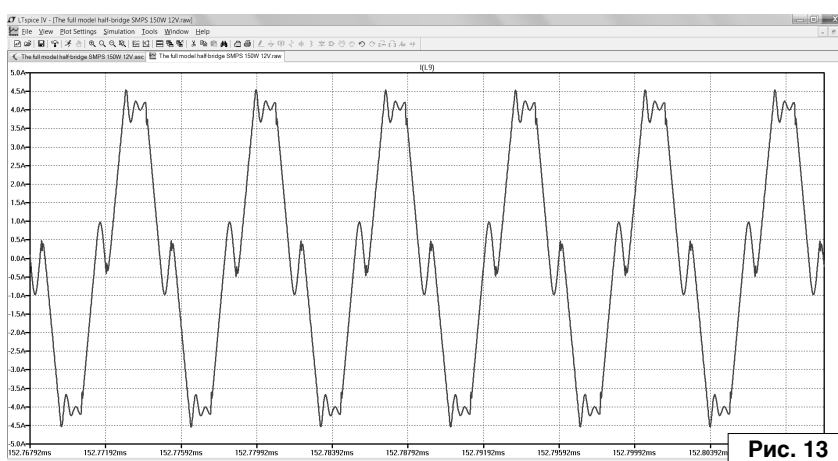
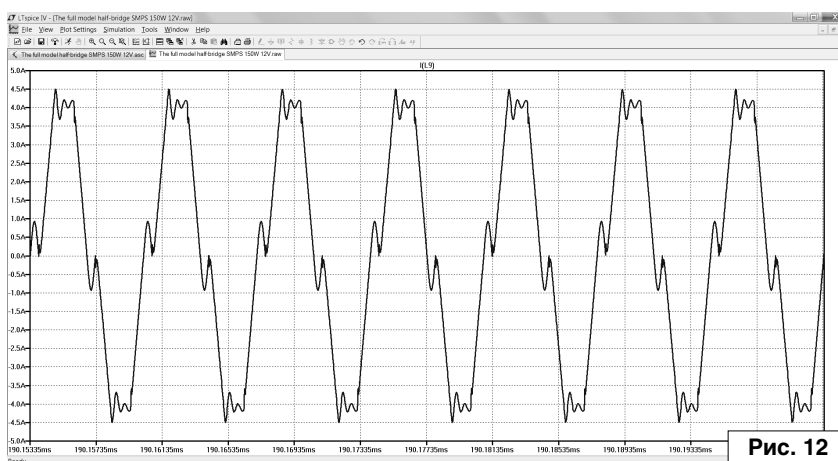
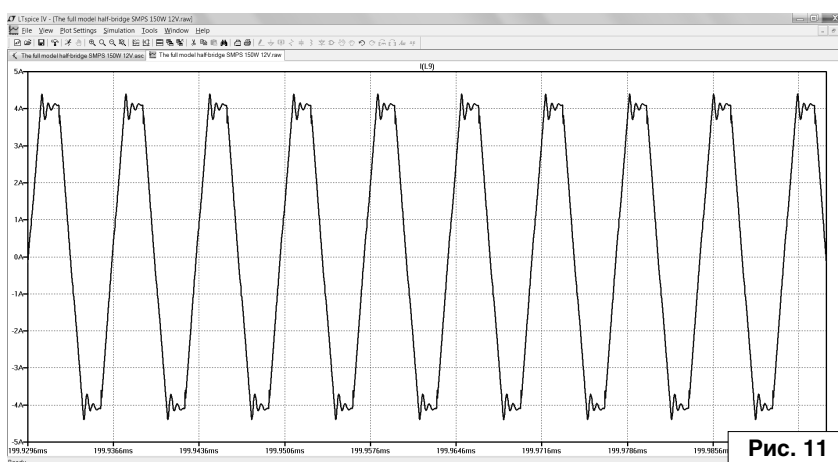
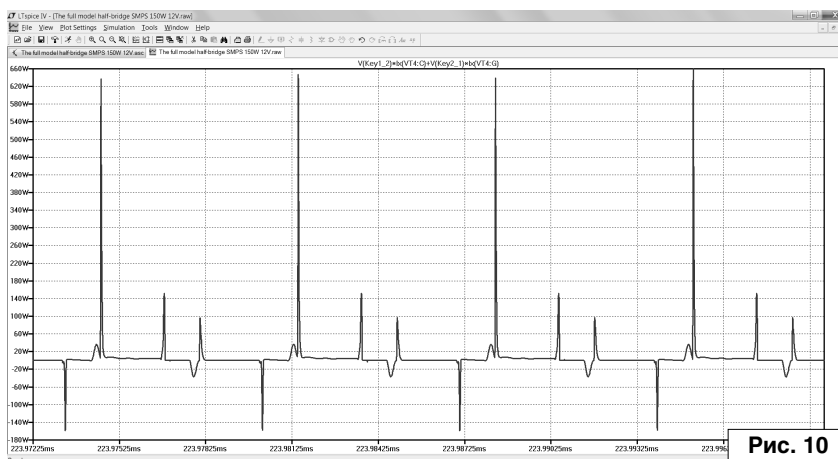
Предназначенный для синхронизации вход CLK (контакт 4) DA1 не использован.

Цепь “мягкого” запуска, подключённая к выводу SS (контакт 8) DA1, содержит компоненты C13, R16, VT5.

Постоянное опорное напряжение с вывода VREF +5,1 В (контакт 16) подано на неинвертирующий вход NI (контакт 2) усилителя сигнала ошибки. Конденсатор C27 шунтирует на локальный общий провод переменное напряжение пульсаций.

Питание на оконечный каскад микросхемы DA1 поступает от RC-цепи R26, C28, C29. Керамический конденсатор C28 с низким значением ESR шунтирует по высокой частоте алюминиевый электролитический конденсатор C29, у которого оно великовато.

Система защиты путём потактового ограничения тока состоит из компонентов C8, C16, C17, DA1, R11...R13, R19, R20, L7...L9, VD13...VD17. Трансформатор тока имеет первичную обмотку L9 и вторичную обмотку L8. С целью уменьшения помех один из выводов первичной обмотки L9 трансформатора тока соединён со средней точкой



ёмкостного делителя напряжения C21, C22, C25, C26. График импульсов тока через обмотку L9 при постоянном токе нагрузки ИИП 12,5 А и синусоидальном сетевом напряжении ~195,5 В приведён на **рис. 11**, при аналогичных условиях, но напряжении ~230 В – на **рис. 12** ($I_{RMS} = 2,93$ А), при напряжении ~253 В – на **рис. 13** соответственно. График импульсов тока через обмотку L9 при отключённой от ИИП нагрузке ($R_{Load} = \infty$) и синусоидальном сетевом напряжении ~230 В показан на **рис. 14**. Вторичная обмотка трансформатора тока в основном нагружена на низкоомные резисторы R19 и R20. Магнитопроводы всех применённых в ИИП трансформаторов не должны входить в насыщение. Конденсаторы C8, C16, C17 – помехоподавляющие. Подстроечным резистором R13 можно выставить порог начала срабатывания защиты. Пиковое значение однополярных импульсов напряжения между выводами ILIM (контакт 9) и GND (контакт 10) ИМС DA1 зависит от сопротивлений резисторов R11...R13 делителя напряжения. Помимо этого, стабилитрон VD13 не позволяет этому напряжению превысить 3,9 В $\pm 5\%$. Эюра однополярных импульсов напряжения между выводами ILIM и GND DA1 при постоянном токе нагрузки аппарата 12,5 А и синусоидальном сетевом напряжении ~230 В показана на **рис. 15** (пиковое напряжение в переходном процессе достигает 410 мВ из-за заряда электролитических конденсаторов, а в установившемся режиме не превышает 240 мВ).

Диоды Шоттки VD21, VD23 защищают транзисторы выходного каскада микросхемы DA1 от пробоя напряжением ЭДС самоиндукции первичной обмотки L18 импульсного трансформатора гальванической развязки.

Конденсатор C31 исключает прохождение постоянной составляющей тока первичной обмотки трансформатора, чем предотвращает постоянное подмагничивание его сердечника. Эюра импульсов тока через конденсатор C31 дана на **рис. 16** ($I_{RMS} = 100$ мА).

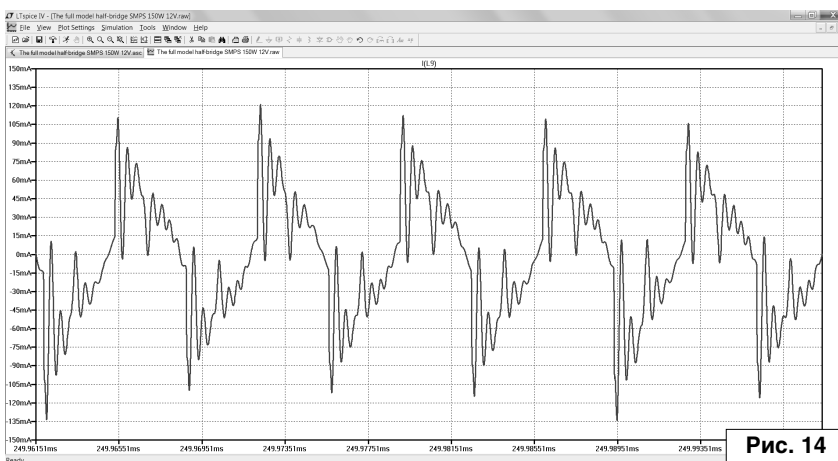


Рис. 14

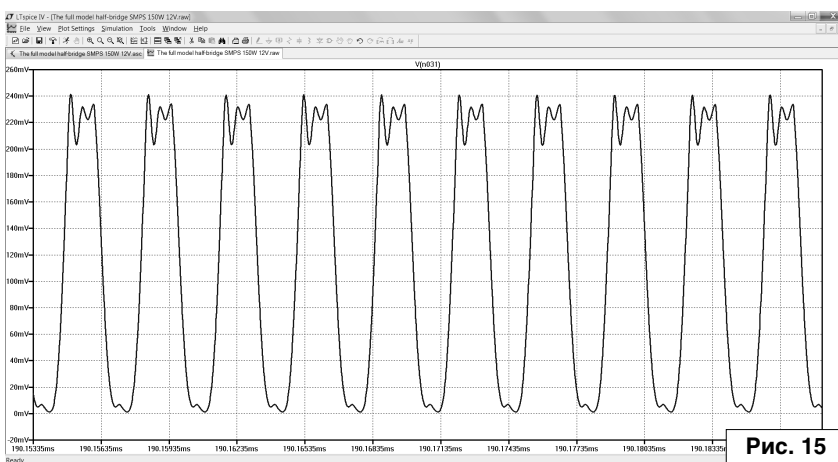


Рис. 15

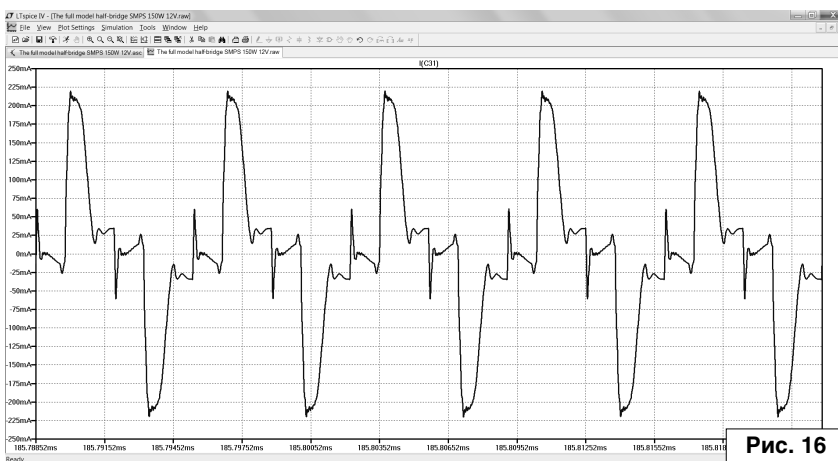


Рис. 16



Продолжение в №6/2018

Авторская страница Евгения Москатова
«Радиотехника и электроника»: <http://www.moskatov.narod.ru/>

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

Разбирая старую бумажную массу, наткнулся на черновик заметки конца 80-х годов прошлого века. Тогда, в связи с кардинальными изменениями в личной жизни (сменой места работы в связи с ликвидацией производства), до публикации дело не дошло...

Гальванический элемент с повышенной энергоёмкостью

При создании самодельных гальванических элементов речь идёт, обычно, о пластинках из разнородных металлов (материалов), помещённых в среду с электролитом.

При рассмотрении промышленных гальванических элементов констатируем, что они состоят, как правило, из цилиндрического (или прямоугольного) “стаканчика”, “прокладки” с электролитической массой, внутрь которой помещается другой электрод (кольцо речь идёт о паре “уголь-цинк”, то, соответственно: стаканчик выполнен из цинка, а внутрь свёрнутой в цилиндр прокладки засыпается угольный порошок, для контакта с которым в него вставляется угольный стержень с напрессованным на него металлическим колпачком, к которому припаивается положительный вывод элемента).

Известно, что чем больше размеры элемента (больше размеры электродов), тем больше его энергоёмкость: сравните, например, элементы 316 (AA) и 373 (R20). Для увеличения энергоёмкости элементов (и батарей, из них состоящих), для упрощения технологии изготовления, в промышленности пошли наиболее лёгким путём: кольцо скоро энергоёмкость зависит от площади поверхности контактирующих (естественно, через электролит) электродов, так нужно сделать массивный электрод и насыпают в стаканчик столько порошка активированного угля, сколько в него влезет. А “стаканчики” бывают разные: например, в элементе “БАКЕН” содержится этого порошка добрых полведра, а ёмкость такого элемента составляет 600 А/час! По истечению срока службы такие элементы где-нибудь благополучно догнивают, будучи брошенными на свалку. А ведь их компоненты далеко не полностью обрабатывают своё... Как же повысить энергоёмкость гальванических элементов и одновременно обес-

печить полную “срабатываемость” элементов, их составляющих? Коль скоро энергоёмкость зависит от площади поверхностей электродов, так нужно её увеличить, для уменьшения занимаемого объёма, при этом нужно утончить и свернуть электроды, как это сделано, например, в конденсаторах с бумажным диэлектриком. Разработать технологию изготовления таких элементов для специалистов, имеющих под рукой КБ, думаю, будет несложно.

Здесь же рассмотрим и вопрос частичного восстановления отработавших своё “сухих” элементов типа “БАКЕН” (жалко – пропадают), а от них можно питать маломощную аппаратуру. Разбираем элемент, корпус (отрицательный электрод – прямоугольная банка из цинка толщиной 2...3 мм) очищаем изнутри от налёта, используя жёсткую щётку, промываем дистиллированной водой и высушиваем. Из хлопчатобумажной ткани формируем мешочек по образующей отрицательного электрода (так, чтобы его края загнулись на этот электрод), останется пропитать его чистым непроводящим вазелином, в состав которого введена смесь, соскобленная с разделителя электродов старого элемента (с внешней стороны) и аккуратно засыпать внутреннее пространство мешочка угольным порошком (чтобы исключить попадание угольного порошка к отрицательному электроду) и установить в него угольный стержень, утрамбовать вокруг стержня угольный порошок, стараясь не допускать выброса порошка к отрицательному электроду. Сделать изолированные выводы и залить элемент гудроном.

Для изготовления собственного гальванического элемента, необходимо подобрать диэлектрический корпус (стакан, пластмассовую баночку) по необходимой высоте элемента. Выре-

зать полоску листового цинка (для эксперимента можно использовать оцинкованное или оксидированное железо минимальной толщины) чуть ниже высоты сосуда, куда полоска должна входить, будучи свободно свёрнутой в рулон. Полоску обшивают хлопчатобумажной материей (длинный кармашек) и делают вывод (минус), припаяв к полоске провод в изоляции. Приготавливают смесь: чистый вазелин с порошком, соскобленным с внутренностей старых гальванических элементов (со стороны отрицательного электрода) или (для эксперимента – поваренной соли) помещают смесь внутрь кармашка, вставляют полоску отрицательного электрода, прожимают кармашек так, чтобы ткань кармашка стала на ощупь жирной с обеих сторон, сворачивают плоский электрод вместе с кармашком в свободный рулон. Насыпаем в сосуд угольного порошка (мелко истолчённого кокса, графита) слой, чтобы закрыл дно сосуда, вставляем рулон и засыпаем его упомянутым порошком, следя за тем, чтобы порошок просыпался в промежутки между витками рулона и не попал внутрь кармашка, трамбуем порошок, вставляем в него (обычно в центральной части) угольный стержень от старых гальванических элементов или зарываем в порошок графитовую щётку от коллекторных электродвигателей. Вывод от угольных щётки или стержня будет положительным полюсом (плюсом) гальванического элемента. Заливаем элемент сверху парафином, воском или гудроном, теперь элементом можно пользоваться, его возможности можно проверить, подключая к элементу нагрузку, измеряя напряжение и отдаваемый в нагрузку ток. Напряжение на электродах самодельной батареи создаётся за счёт гальванической разности потенциалов различных материалов, здесь: активирован-

ного угля и цинка, которые благодаря мембране из материи разъединены, но участвуют в совместной химической реакции благодаря электролиту, который, во избежание высыхания, приготовлен на основе чистого вазелина. Поверхности электродов в таком элементе больше, чем в линейной конструкции, поэтому элемент более энергоемкий.

Угольный порошок может быть взят из старых гальванических элементов, там он не расходуется, можно взять аптечный активированный уголь в таблетках, нужно только выяснить, что он не содержит примесей, добавок и проводит электрический ток. Встречались таблетки, когда придавали форму таблеток лишь плохо обожжённым кусочкам древесины, были таблетки из какой-то чёрной смеси – гладкие и не проводящие ток. Нормальные угольные таблетки имеют губчатую структуру, будучи запакованными с помощью алюминиевой фольги, при распаковывании и касании языком таблетки и фольги упаковки пощипывают язык, собственно, вместе со слюной, тут и образуется гальванический элемент. Обычный каменный уголь

(например, антрацит) электрический ток не проводит, но стоит его прокалить без доступа воздуха, чтобы он не сгорел в шлак, образуется проводящий материал – кокс, который можно использовать в качестве положительных электродов как в цельном, так и размельчённом виде. В качестве отрицательных электродов можно использовать оцинкованные и окисленные поверхности (профнастил, старые шасси и панели аппаратуры), причём чем больше поверхность электрода, тем больший ток может быть получен от гальванического элемента.

Отдельно стоит такой вид гальванического элемента как “земляная батарея”, представляющая собой один или несколько элементов, электродами которых являются поверхности из различных материалов с достаточно большой разностью потенциалов, между которыми находится прослойка из почвы с присущей ей влажностью и наличием солей (электролит). Элементы можно соединять в батарею последовательно и параллельно, правда, в первом случае желательнее обеспечить изоляцию между элементами слоем сухого песчаного грунта или раз-

местить элементы в разных отсеках (ящиках). Неплохая земляная батарея, точнее, земляной гальванический элемент получается из листа оцинкованного профнастила и мешка кокса, которые можно разместить, например, под стоками крыши по разные стороны дома (будет и увлажнение). Получаемое от элемента напряжение мало, по крайней мере, около вольта, но ток, зависящий от размеров электродов, будет приличным. К такому элементу следует подключить повышающий преобразователь (одну-две ступени) и заряжать аккумулятор, от которого будет питаться аппаратура.

Прошло достаточно много времени и “свёрнутые” гальванические элементы ныне применяются (батареи комплекта для фотоаппаратов типа “ПОЛЯРОИД” – кто встречался с этими источниками тока, тот знает о их нагрузочных характеристиках – ток короткого замыкания у них превышает 20 А!), правда, не так широко, как бы хотелось... Выгоднее для промышленности и торговли, чтобы гальванические элементы почаще покупали...



“Радиовещание на русском языке”

Вышел из печати 23-й выпуск справочника «Радиовещание на русском языке» на сезон В17 (объём – 64 страницы формата А5), подготовленный Санкт-Петербургским DX Клубом. Он содержит зимние расписания ВСЕХ российских и зарубежных радиостанций, работающих на русском языке в диапазонах ДВ, СВ и КВ по состоянию на конец декабря 2017 г., приём которых возможен в России и странах СНГ (54 станции из 32 стран и территорий мира). В справочнике приведены частотные и тематические расписания, расположение и мощность передатчиков, направление вещания, почтовые адреса станций, номера телефонов, факсов, адреса электронной почты, Web-страниц и страниц в социальных сетях, а также QSL-политика станций.

Справочник распространяется ТОЛЬКО В ПЕЧАТНОМ ВИДЕ.

Стоимость справочника для жителей России – 250 руб. при предварительной оплате или 350 руб. при высылке наложенным платежом, для зарубежных стран – 6 евро или 7 долларов США.

Запросы направлять электронной почтой: dxspb@nrec.spb.ru.

Александр Берёзкин
Санкт-Петербургский DX Клуб

РОССИЯ

Радио Благовещение

Урал Благовещения Пресвятой Богородицы в Петровском парке, Красноармейская ул., д. 2, стр. 2, Москва, 127167, Россия
Тел.: +7 (495) 614-95-70
E-mail: iercys@yandex.ru
Интернет: <https://radio-blagoveshchenie.ru> <https://radio-blagoveshchenie.ru>
Online вещание: <https://radio-blagoveshchenie.ru>

Время	Средние волны, кГц	кВт	Расположение передатчика	Направление
18.47-19.00	15.47-16.00	612	Москва / Куркино (Россия)	Москва Московская область

Идентификация: “В эфире программа Благовещение”

Начало вещания в диапазоне СВ: 1 февраля 2006 года

Подтверждение рапортов о приёме: нет сведений

Радио Восток России

Радио Восток России, ул. Ленина, 4/1, оф.2, 1-й эт., Хабаровск, 680000, Россия
Тел.: +7 (4212) 423309, 327150, 328381 (вечерней эфир)
Факс: +7 (4212) 423309
E-mail: adm@radiovostok.org
Интернет: <http://www.vostoknews.ru>
Facebook: <https://www.facebook.com/radioVR>
VKontakte: <http://vk.com/club8711287>



Время	Средние волны, кГц	кВт	Расположение передатчика		Направление
			Московское	UTC	
00.00-15.00	765	20	5	Березовый (Россия)	Хабаровский край
			5	Бикини (Россия)	
			5	Богородское (Россия)	
			5	Вяземский (Россия)	
			5	Де-Кастри (Россия)	
			20	Комсомольская Амур	
			5	Козьмо (Россия)	
			5	Троицкое (Россия)	
			20	Хабаровск (Россия)	
			5	Циммермановка (Россия)	
5	Чегдомын (Россия)				
5	Ягодный (Россия)				

Идентификация: “В эфире Радио Восток России”

Программы

“Бува закона” – консультации профессионального адвоката
“Бечерняя коллекция” – музыка для отдыха и удовольствия
“Живая наука” – об интеллектуальном потенциале Хабаровского края
“История нашего города” – история Хабаровска и заселения региона
“Колокол в тумане” – размышления о жизни, времени и обществе
“Каша музыка” – о творчестве дальневосточных рок-музыкантов
“Неделя” – итоговая информационная программа
“Первый ряд” – размышления о театре и обществе
“Поговорим об этом” – кабинет психологической помощи
“С рюкзаком по краю” – о дальневосточной природе
“Соблюдая столица” – информационные итоги
“Час труда” – программа о социальном партнёрстве
“Экологический резонанс” – программа о проблемах экологии

Начало вещания на русском языке: 1 ноября 1998 г.

Подтверждение рапортов о приёме: нет сведений

30

Радиовещание на русском языке осень 2017 – весна 2018

В настоящей статье рассказывается о публикации, описывающей регенеративный УКВ ЧМ приемник, не получивший признания и распространения у радиолюбителей. Построение схемы приемника позволило легко скрыть принцип действия путем простого умолчания, не вводя никого, при этом, в заблуждение.

Е. Trank
г. Таганрог

Загадки “УКВ приемника на аналоговой микросхеме” В. Ринского

В радиолобительской периодике допускается много различных вольностей, а также отсутствие строгости и точности излагаемого материала (и со стороны авторов, а иногда и за счет редактирования): это же не научные или научно-технические публикации, в конце концов. Однако, иногда эти вольности приводят к существованию публикаций, в которых описываемое техническое решение оказывается скрыто либо с помощью введения в заблуждение, или с помощью умолчания, и т.д. В таких случаях причиняется вред радиолобительству, о формах и последствиях которого можно долго разговаривать или спорить, поскольку все версии должны быть обоснованы, для возможности последующего доказательства.

Одной из таких публикаций является статья В. Ринского [1]. В ней на одной странице приведено описание схемы и конструкции регенеративного УКВ ЧМ приемника на

низкочастотной интегральной микросхеме (ИМС), содержащей два малощумящих дифференциальных усилителя (ДУ). На одном ДУ построена высокочастотная часть приемника и детектор. С выхода этого ДУ снимается НЧ сигнал и усиливается другим ДУ.

ИМС К548УН1 построена по схеме дифференциального усилителя, существенно отличающегося от классических операционных усилителей. Схема содержит корректирующий конденсатор (С1), придающий устойчивость усилителю, при охвате его глубокой отрицательной обратной связью (ООС). Все это позволило значительно повысить частотный диапазон: $f_{ед} = 20$ МГц, получить низкий уровень шумов и большое усиление в области низких частот. Основное назначение – предварительный усилитель звуковых частот. На рис. 1 приведена схема одного усилителя из этой микросхемы с указанием маркировки выводов обоих экземпляров усилителей в корпусе ИМС.

На рис. 2 представлена схема приемного устройства из рассматриваемого первоисточника. Теперь, сопоставляя схему ДУ и радиоприемного устройства, видно, что ООС, обеспечивающая регулировку режима работы транзисторов входного каскада ДУ (и всего

ДУ в целом), подается в цепи эмиттеров, соединенных с общим резистором R2 (см. рис. 1). Входной колебательный контур (КК) включен в цепь базы транзистора V4 схемы ДУ, что соответствует принципу получения положительной обратной связи (ПОС), описанному в статье [2].

Зная, как устроена и работает ПОС на основе пустого четырехполосника обратной связи, сразу становится понятно, что в этом приемнике есть вторая петля ПОС. Но она не вполне обычная, поскольку выполнена как общеизвестная цепь ООС. Это так называемая фазовая ПОС или, в данном случае, фазовая регенерация, заключающаяся в том, что на рабочих частотах сдвиг фазы в контуре ООС (как в самом ДУ, так и во внешней цепи ООС) достигает значения, при котором ООС превращается в ПОС. Это подтверждается наличием в цепи ООС-ПОС последовательно включенных элементов R2C4, влияющих на фазу в области высоких частот, а также тем, что конденсатор C3 – регулируемый и имеет емкость большую, чем корректирующий конденсатор C1 внутри ИМС. Оба этих конденсатора включены параллельно.

Создается впечатление, что второй контур ПОС не затрагивает колебательный контур в цепи

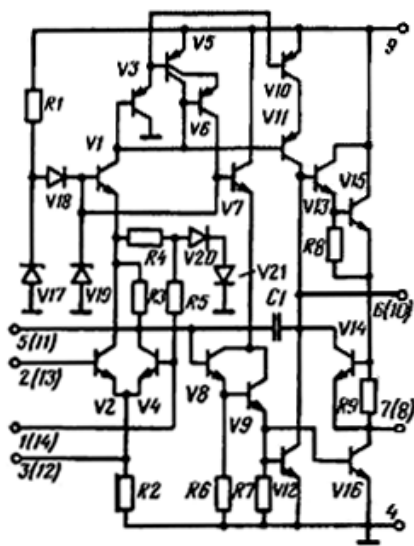
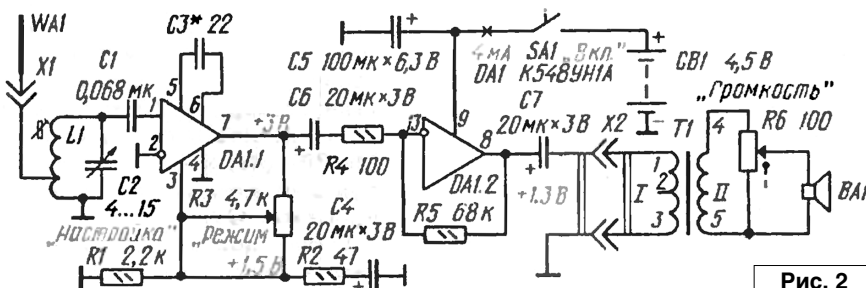


Рис. 1



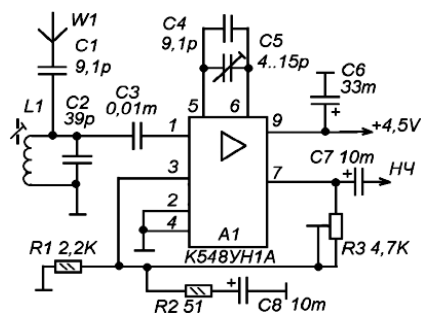


Рис. 3

базы. Однако это не так: не нужно забывать, что ток эмиттера состоит из суммы токов коллектора и базы. Таким образом, переменный резистор R3 в схеме приемника одновременно регулирует все обратные связи. Он регулирует режимы по постоянному току как входного транзистора V4 в ДУ ИМС, так и всего ДУ в целом. За счет этого осуществляется одновременная регулировка в окрестностях точки самовозбуждения обоих ПОС и уровня регенерации колебательного контура.

С помощью конденсатора C3, цепи R2C4 осуществляется грубая регулировка режима работы схемы так, чтобы точка самовозбуждения на рабочих частотах попадала в пределы регулировки резистором R3. Кроме этого, нужно отметить, что резистор R1 в схеме приемника определяет грубо режим работы входного транзистора V4 в ДУ ИМС по постоянному току и, тем самым, влияет на коэффициент усиления транзистора и на работу обоих контуров ПОС.

В связи с изложенным необходимо обратить внимание на то, что крайне желательно использовать приведенную в статье В. Ринского печатную плату, для повторения приемного устройства радиолюбителями. Это позволит избежать затруднений при проведении настроечно-регулирующих работ, поскольку выбор режима работы и

регулировки привязаны к емкостям монтажа и паразитным связям, имеющимся именно на этой плате.

Детектирование УКВ ЧМ сигнала реализуется известным способом, преобразованием ЧМ в АМ на одном из скатов регенерированного колебательного контура, и последующим детектированием АМ в каскадах схемы ДУ, следующих за входным. Одновременно, эта часть усилителя выполняет роль фильтра низких частот.

Таким образом, рассматриваемая публикация является первой в отечественной литературе на русском языке публикацией схемы регенеративного УКВ ЧМ приемника, не оказавшей существенного влияния на радиолюбительское конструирование и образование, за исключением публикации И. Снегирева [3], схема из которой приведена на рис. 3. Эта публикация также не содержит описания принципов построения и работы устройства. Особенно непонятно, каким образом осуществляется самогашение автогенератора на рабочей частоте.

Обе эти схемы не приобрели популярности у радиолюбителей возможно потому, что в статьях В. Ринского [1] и И. Снегирева [3] отсутствуют сведения о принципах построения и работы устройств. В них осуществлено умолчание этих сведений без введения в заблуждение. Таким способом пользуются и в тех случаях, когда необходимо закрепить приоритет и не дать возможности для широкого использования этих технических решений в радиолюбительской практике. Тем не менее, оба этих радиоприемных устройства демонстрируют принцип применения ИМС K548УН1 по иному назначению, для построения высокочастотных устройств. Кроме этого, следует обратить внимание радиолюбителей на принципы

использования наличной элементной базы для работы на частотах, превышающих их предельные возможности, использованные при построении этих схем.

Таковыми являются автогенераторы и сверхрегенераторы и, отчасти, регенераторы и использование фазовой ПОС, особенно в двухпетлевом варианте, когда одиночные ПОС не обеспечивают достаточно приемлемого результата. Эти принципы будут полезны радиолюбителям по мере освоения все более высоких рабочих частот: имеется в виду освоение верхней части дециметрового диапазона и переход в сантиметровый диапазон с поделками малого радиуса действия. Впрочем, коллективное творчество радиолюбителей может показать и иные направления использования этих принципов. Так что не стоит загадывать наперед.

Кроме этого применения на ВЧ, рассматриваемая ИМС может быть использована иными способами. Дело за творческой активностью радиолюбителей. На сегодняшний день в Интернете есть ссылки на публикации с применением этой микросхемы.

Такому уважаемому и давнему автору, как В. Ринский (его публикации в журнале "Радио" появились в начале 60-х годов прошлого века) на момент публикации рассматриваемой статьи, наоборот, следовало бы как можно подробнее и яснее осветить принцип регенеративного УКВ ЧМ приема, использованного в этой схеме. С тем, чтобы оставить о себе благодарную память радиолюбителей еще одним полезным достижением. Но автор поступает вопреки логике обстоятельств, что вызывает недоумение! Видимо, для такого поступка были достаточно серьезные причины, о которых нам остается только гадать.



Литература

1. В. Ринский. УКВ приемник на аналоговой микросхеме. - Радио, 1988, №10, стр. 55.
2. Е. Транк. Забытая схема положительной обратной связи. - Радиолюбитель, 2018, №4, стр. 30-31.
3. И. Снегирев. Сверхрегенератор на НЧ-микросхеме. - Радиоконструктор, 2004, №12, с. 7.

Весь мир на шкале радиоприемника

Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

Время везде указано международное - UTC.

ВАТИКАН

“Радио Ватикана” в наступившем вещательном сезоне сократило время ежедневных коротковолновых трансляций на русском языке, т.е. программы звучат в эфире не 29 минут, как ранее, а на 10 минут короче:

с 12.30 до 12.49 на частотах 11875 и 9890 кГц;

с 16.20 до 16.39 на частотах 11700 и 15370 кГц.

Святая Месса латинского обряда на русском языке из часовни Благовещения в Ватикане транслируется во второе и четвертое воскресенье каждого месяца с 08.30 до 09.50 на частотах 17590 и 15595 кГц.

ВЬЕТНАМ

“Голос Вьетнама”, судя по эфирным наблюдениям, сократил свои трансляции на русском языке. В периоды с 11.30 до 11.57 и с 12.30 до 12.57 вещание идет только на одной частоте – 7220 кГц. На параллельной частоте 12000 кГц вещание отсутствует.

ГВИНЕЯ

Довольно-таки редкая для обычного радиослушателя станция – “Radio Guinea” (ее название, полагаю, понятно без перевода?) неплохо слышна в вечернее время в летнем сезоне.

“Википедия” так информирует о стране и ее столице: “Гвинейская Республика (на официальном французском языке страны *Republique de Guinee*) – государство в Западной Африке. Граничит на севере с Сенегалом, на севере и северо-востоке – с Мали, на востоке – с Кот-д’Ивуаром, на юге – с Либерией, на юго-западе – со Сьерра-Леоне, на северо-западе – с Гвинеей-Бисау. С запада омывается Атлантическим океаном”.

“Конакри (*Conakry*) – столица Гвинеи с 1958 года и административный центр одноименного административного региона. Порт на побережье Атлантического океана”.

Станция транслирует программы на французском языке на частоте 9650 кГц, судя по мониторингу – время ее вещания с 06.00 до 24.00. Мощность передатчика 50 кВт. Опознать станцию легко – в эфире часто звучит идентификация: “Radio Nationale de la Republique de Guinea”.

КИТАЙ

В последние несколько дней из Китая поступают сообщения, что 19 апреля завершилось объединение трех крупных электронных СМИ в этой стране – это “Центральное телевидение Китая” (CCTV), “Китайское национальное радио” (CNR) и “Международное радио Китая” (CRI) в медиакорпорацию “Голос Китая”.

В стране появилось новое государственное управление радиовещания и телевидения. Эта структура находится под непосредственным контролем Госсовета КНР. Она будет заниматься разработкой и исполнением политических установок и мер по управлению радиовещанием и телевидением, продвигать реформы в данных сферах, импортировать радио- и телепередачи, а также содействовать выходу этих секторов за рубеж.

При вещании на внутреннюю аудиторию будут использоваться изначальные названия, а на внешнюю – общее название “Голос Китая”.

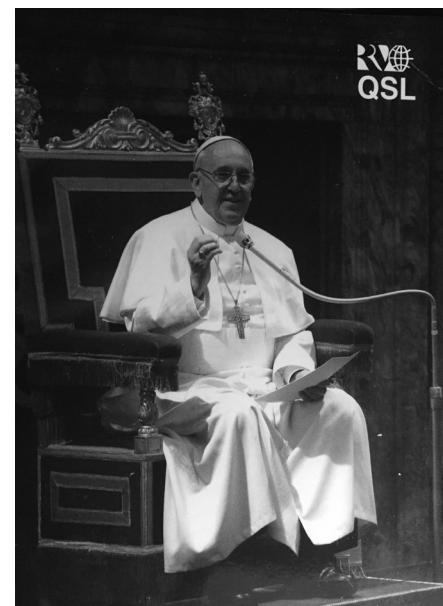
КНДР

С 5 мая передачи всех языковых служб “Голоса Кореи” будут выходить в эфир с начала часа, а не с середины, как это осуществляется в настоящее время. Таким образом, трансляции на русском языке из Пхеньяна поменяют время выхода в эфир и окончания программ.

Расписание будет выглядеть так:

07.00 - 07.57 и 08.00 - 08.57 на частотах 9875, 11735, 13760, 15245 кГц;

14.00 - 14.57, 15.00 - 15.57 и 17.00 - 17.57 на частотах 9425, 12015 кГц.



Решение о переводе часовых стрелок по всей Северной Корее принято по итогам прошедшего межкорейского саммита. Таким образом, КНДР окажется в одной часовой зоне с Южной Кореей.

КОРЕЯ

Мы ранее уже сообщали о серии тестовых испытаний на различных частотах, которые в начале летнего сезона проводила Русская служба “Международного радио Кореи” (“KBS World”). По результатам весеннего тестирования частот на Дальний Восток слышимость оказалась плохая и редакция не получила положительных отзывов. Осенью планируется вновь провести технические тесты для дополнительной частоты, предназначенной для слушателей на Дальнем Востоке.

В настоящее время часовые трансляции “KBS World” на русском языке ведутся ежедневно с 13.00 на частоте 9645 кГц и с 18.00 на 12065 кГц.

ПОЛЬША

“Радио Польша” в летнем сезоне транслирует получасовые программы на русском языке с использованием передатчика частной вещательной организации “Radio Baltic Waves International” (RBWI), находящегося в Литве.

Частота – 1386 кГц, мощность 75 кВт, в эфире передачи на русском языке с 16.30 до 17.30 (две получасовые).

РОССИЯ

На сайте Минсвязи России <http://minsvyaz.ru/ru/events/38154/> появилась информация о том, что “Государственная комиссия по радиочастотам” (ГКРЧ) в числе прочих 17 апреля рассмотрела вопрос о возможности внедрении в России радиовещания нового цифрового стандарта DAB+.

Перед этим заседанием комиссии был представлен отчет “Научно-исследовательского института радио” (ФГУП “НИИР”) о возможности работы в России сетей DAB+ и их совместимости с действующими сетями в полосе радиочастот 175,872–228,128 МГц.

ГКРЧ решила, что технология DAB+ может все-таки использоваться при определенных условиях и при наличии свободного радиочастотного ресурса в рамках действующего порядка и установленных процедур. Для разветвления сетей связи с технологией DAB+ необходимо провести сертификацию оборудования и корректировку нормативных документов, определяющих лицензирование цифрового радиовещания нового стандарта.

Вышеуказанная информация вовсе не означает, что прямо с завтрашнего дня начнется насильственное внедрение нового стандарта вещания и прекращение трансляций в FM-диапазоне, как это произошло в Норвегии в прошлом году. Вопросов после прочтения этого решения возникает больше, чем ответов на них.

Начать следует с того, что в России не производятся приемники для данного формата трансляций. Зарубежные модели необходимо сертифицировать перед их массовым ввозом и продажей, да и стоят они довольно дорого: стартовая цена начинается от 5000 рублей. Комбинированные модели (с возможностью приема в FM и DAB+) стоят еще дороже.

Если вещатель, приобретая частоту в FM-диапазоне, ставится ее владельцем, то для мультиплекса DAB+ (напомним, что там может на одной частоте транслироваться до 18 радиостанций) владельцем будет являться РТРС. Какова будет цена вхождения в пакет – установит РТРС, и вещатель по сути никаких прав в мультиплексе не имеет. Таким образом, вещатель будет вынужден оплачивать и FM-частоту (она на долгое время будет являться массовой, ведь у населения много приемников по стране) и вхождение в DAB+ мультиплекс. Все ли радиостанции “потянут” такие расходы – вопрос...

Перед этим сообщением из Минсвязи и после него в прессе и в электронных СМИ стали появляться статьи самого разного происхождения и содержания.

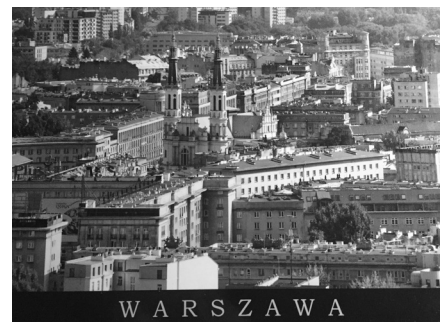
Вот одна из них, от CNews: http://www.cnews.ru/news/top/2018-04-15_vlasti_zapuskayut_v_rossii_tsifrovoe_radio, она оценивает положение дел на момент рассмотрения вопроса в ГКРЧ, необходимые вложения и перспективы.

Вторая – от не менее солидного агентства РБК+ под названием “Радио осваивает цифровой формат” – в ней делается попытка анализа ситуации и развития событий в распространении цифрового радио в России:

<http://www.rbplus.ru/news/5ad757937a8aa91133363d86>.

Совсем недавно появившееся “Агентство цифрового радиовещания” <http://acpp.pf> организует проведение первого конгресса по цифровому вещанию в России в Санкт-Петербурге 18 мая, где предполагается обсудить весь спектр проблем – вплоть до производства отечественных радиоприемников. В рамках конгресса планируется провести тестовые трансляции в форматах DAB+ и DRM+.

К сожалению, рамки рубрики не позволяют разместить все имеющиеся материалы на эту тему. Мы предполагаем в дальнейшем информировать читателей о развитии ситуации с цифровым вещанием в России.



Населенный пункт	Мощность, кВт	Населенный пункт	Мощность, кВт
село Аян	1	г. Комсомольск-на-Амуре	20
пос. Березовый	5	село Красное	5
г. Бикин	5	г. Советская Гавань	5
село Богородское	5	село Троицкое	5
пгт. Высокогорный	5	г. Хабаровск	20
г. Вяземский	5	пос. Циммермановка	5
пос. Де-Кастри	5	пгт. Чегдомын	5
село Екатеринославка	5	пос. Ягодный	5

Довольно-таки много шума наделала одна из немногих оставшихся средневолновых радиостанций в России – “Восток России”. В самом начале апреля она была полностью отключена от эфира из-за огромного долга по оплате электроэнергии, заработной плате и т.д. – в общей сложности около 2,8 миллиона рублей. Отметим, что эта радиостанция краевая, транслирует информационно-новостную ситуацию для всего Хабаровского края. Сайт станции: <http://www.vostoknews.ru/>. Помимо FM-вещания, трансляции идут на частоте 765 кГц в населенных пунктах, перечисленных в таблице.

Что же касается истории с неоплатой долгов, то она в итоге благополучно окончилась – станция сейчас вновь в эфире.

А подробности этой истории можно посмотреть по ссылкам:

<https://www.dnovosti.ru/khab/2017/04/26/65601/>,

<https://www.dnovosti.ru/khab/2018/04/02/81022/> и

<https://www.dnovosti.ru/khab/2018/04/06/81237/>.

ТАДЖИКИСТАН

Программы на русском языке (иновещание) транслируются радиостанцией “Голос таджика” (“Ovozi Tojik”) ежедневно с 08.00 до 10.00 на частоте 7245 кГц. Помимо русского, на этой же частоте ведутся трансляции на арабском, английском, таджикском, фарси, дари, узбекском и хинди языках.

Внутреннее вещание на русском языке ведется радиостанцией “Таджикское радио 1” (“Tojik Radio 1”) ежедневно с 03.00 до 03.30 и с 09.00 до 09.30 на частоте 4765 кГц. Все остальное время трансляции идут на таджикском языке, а с 09.30 до 10.00 – на узбекском. Мощность передатчиков на указанных частотах 100 кВт, диаграмма направленности – круговая.

ТАЙВАНЬ

“Международное радио Тайваня” (МРТ) сократило на один час время вещания в летнем сезоне на русском языке. Удалена трансляция, начинавшаяся в 11.00 для территории Дальнего Востока и Сибири. Таким образом, в эфире можно слушать программы МРТ с 14.00 до 15.00 на частоте 9590 кГц (направление – для Сибири и Средней Азии) и с 17.00 до 18.00 на частоте 11955 кГц (для Европейской части).

ЧЕХИЯ/США/ЛИТВА

Управляемая правительственной организацией США “Broadcasting Board of Governors” (BBG), радиостанция “Радио Свобода” транслирует программы на русском языке в летнем сезоне (передатчик в местечке Вешинтос (Viesintos), Литва, мощностью 75 кВт) по следующему расписанию: с 18.00 до 19.00, далее с 19.30 до 03.00 на частоте 1386 кГц.

ЯПОНИЯ

“NHK WORLD” – так ранее называлась международная служба радиовещания корпорации NHK, в апреле зарегистрировалась под новым именем “NHK WORLD JAPAN”. По этому поводу японцы выпустили целый пресс-релиз с разъяснениями, но подробности приводить не станем: просто упомянем, как факт.



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

Святослав Бабын (UR5YDN)

пгт Кельменцы
Черновицкой обл.
Украина

Активная колонка-мегафон на микросхемах

Активные колонки на микросхемах описывались в технической литературе неоднократно. Любую активную колонку, при необходимости, возможно использовать как мегафон, если применить микрофонный капсульт типа МПК 101-II-У и включить его по схеме, приведенной на рис. 1. УНЧ собран по типовой схеме, приведенной в [1], на микросхеме типа А2030Н. В этой же схеме возможно применить микросхемы: А2030V (RFT), К174УН19 (СНГ), LM1875 (National Semiconductor), L165, TDA2006H, TDA2006V, TDA2030H, TDA2030V, TDA2030AH, TDA2030AV, TDA2040H, TDA2040V, TDA2050H, TDA2050V, TDA2051H, TDA2051V (SGS-Thomson), ОРА544 (Burr-Brown), РС1238 (NEC) и другие, согласно [1]. По этой же схеме, согласно [1], возможно сделать УНЧ на 47-ми типах микросхем.

В частности, на микросхеме А2030Н усилитель имеет такие параметры (см. **врезку 1**).

Схема никакой настройки не требует. При напряжении питания ± 13 В получим максимальную выходную мощность порядка 10 Вт, а при ± 18 В – 14 Вт. Микросхема устанавливается на теплоотводе с $S = 200 \text{ см}^2$. Диоды VD1 и VD2 защищают выходные транзисторы микросхемы от бросков обратного напряжения,

индуцированного холостым обратным ходом катушки громкоговорителя.

При использовании УНЧ для воспроизведения музыкальных программ следует переключатели SA1 установить в положение II, включить SA2 и подать сигнал на гнезда Вх.1, и регулировать громкость потенциометром R1. В режиме мегафон переключатели SA1 установить в положение I, SA2 также необходимо включить, а питание на микрофон подается одновременно, при нажатии кнопки SB1. Входное напряжение регулируется потенциометрами R2, и они устанавливаются в такое положение, при котором нет акустической завязки. Оба потенциометра (R1, R2) должны быть группы “А”. В качестве микрофона использован электретный микрофон типа МПК

101-II-У, которые выпускались вместо угольных микрофонов для телефонных аппаратов и содержат встроенный усилитель, поэтому дополнительного микрофонного усилителя применять нет необходимости, и схема, в целом, простая. Если нет возможности приобрести такой микрофон, то необходимо изготовить микрофонный усилитель на трех транзисторах и применить микрофон типа ДЭМШ1А или телефонный капсульт дифференциальной системы на 50 Ом фирмы “TESLA”, или любой динамичный микрофон. Микрофонный усилитель возможно использовать, описанный в [2]. Данные трансформатора T1: железо Ш5х7,5 79НМ-0,35, $W1 = 300$ витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,21 мм, $W2 = 600$ витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм. Микрофонный капсульт

Врезка 1

Напряжение питания, В	6...18
Ток в режиме покоя, мА	60
Максимальная выходная мощность, Вт	14
Частотный диапазон, кГц	0,01...140
Входное сопротивление, МОм	5
Усиление, дБ	30
Коэффициент нелинейных искажений при $P_{\text{вых.}} = 1$ Вт на частоте 1 кГц, %	0,5
Сопротивление нагрузки, Ом	4

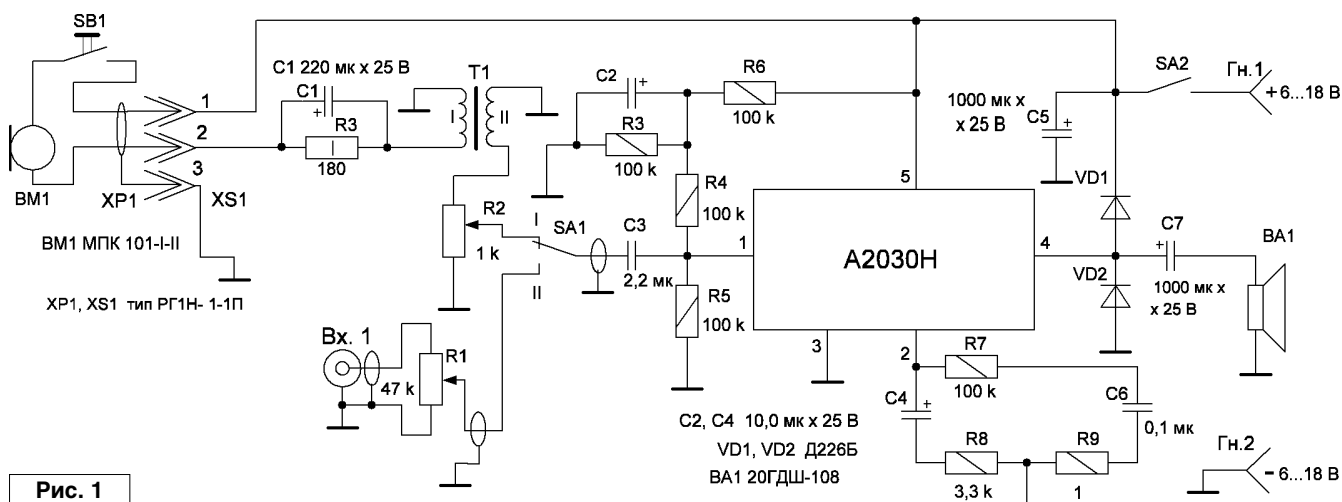


Рис. 1

помещается в микротелефонную трубку от телефонного аппарата, которую необходимо распилить пополам. Кнопка SB1 установлена в корпусе микротелефонной трубки. При разговоре кнопку необходимо удерживать нажатой. Кабель для микрофона должен быть длиной 2...3 м, тип кабеля – ПВХС-250, двухжильный, экранированный.

Вне помещений усилитель питается напряжением ± 12 В, от аккумулятора, а в стационарных условиях активную колонку целесообразно питать повышенным напряжением ± 15 В от выпрямителя с стабилизатором напряжения.

Конструктивно, плата УНЧ и аккумулятор типа TP7-12 (12V, 7AH) помещены внутри колонки, в которой на передней стенке укреплен широкополосный громкоговоритель типа 20ГДШ-108. Задняя стенка колонки – решетка. При пользовании активной колонкой – как мегафон: ее следует установить спереди и немного в стороне, это обеспечит громкое звучание без акустической завязки. Если есть возможность приобрести рупорные громкоговорители, то они для мегафона подходят еще лучше. Корпус активной колонки изготовлен из многослойной фанеры. Габаритные размеры активной колонки небольшие: 180x250x130 мм.

В активной колонке возможно также применить микросхемы большей мощности. Второй вариант активной колонки-мегафона приводится ниже.

Усилитель низкой частоты (УНЧ) на микросхеме TA8215H выполнен по мостовой схеме, что обеспечивает достаточно большую выходную мощность при низком напряжении питания. Согласно данным из справочника [1], эта микросхема (фирма Toshiba) имеет такие, основные, технические данные (см. **врезку 2**).

Принципиальная электрическая схема УНЧ, приведенного на **рис. 2**, взята типовая, также описана в [1]. В принципе, микросхему TA8215H возможно заменить на микросхемы типа TA8205AH, TA8205AL, TA8210AH, TA8210AL, TA8215L и многие другие – схема УНЧ одинаковая для 32-х типов микросхем. В частности, микросхемы TA8210AH и

TA8210AL немного мощнее и обеспечивают 2x22 Вт, согласно данным, приведенным в [1]. Достоинство данной схемы в том, что никакой настройки не требуется, и УНЧ работоспособен сразу после подачи питания на схему и на вывод 4 схемы – “активный режим” (stand-by). Светодиод HL1 сигнализирует о переходе усилителя в рабочий режим. При напряжении питания ± 13 В получим максимальную выходную мощность 2x15 Вт, а при ± 15 В – 2x18 Вт. Микросхема устанавливается на теплоотводе с $S = 500$ см². Теплоотвод необходимо соединить с общим проводом. При подключении громкоговорителей необходимо соблюдать полярность. Следует избегать замыкания выходов микросхемы на общий провод, а также подачи на нее питания обратной полярности: при этом микросхема выходит из “строения”. При использовании УНЧ

Врезка 2

Напряжение питания, В	9...18
Ток в режиме покоя, мА	120
Максимальная выходная мощность, Вт	2x18
Частотный диапазон, кГц	0,02...20
Входное сопротивление, кОм	30
Усиление, дБ	50
Коэффициент нелинейных искажений при $P_{\text{вых.}} = 1$ Вт на частоте 1 кГц, %	0,04
Сопротивление нагрузки, Ом	4

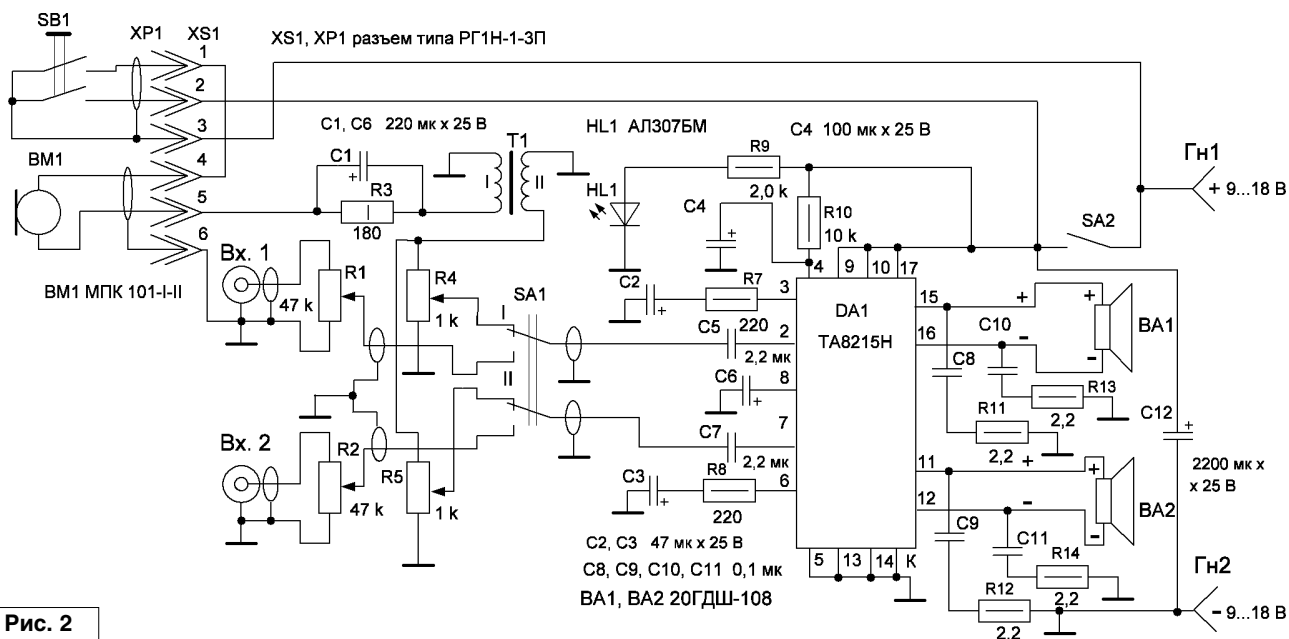


Рис. 2

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

Всегда с тобой...

В последнее время помеховая обстановка “благодаря прогрессу” стала настолько невыносимой, что большинство истинных коротковолнников готово сбежать куда угодно, лишь бы чувствовать себя в эфире “в своей тарелке”. Этому способствует и техническая сторона вопроса: появилось большое количество малогабаритных трансиверов и достаточно мощных аккумуляторов электрической энергии, правда, “кушает” современная радиопередающая аппаратура очень и очень прилично, даже на приём... Однако, радиолюбитель не был бы радиолюбителем, если и здесь не нашёл бы выход из положения: самодельная простая аппаратура “соблюдает диету” и позволяет прослушивать эфир всего “за пару десятков миллиампер”, а работа на передачу – тут уж куда не денешься, обходится, примерно, в 200% выходной мощности передатчика...

Остаётся последнее звено, так необходимое приёмопередатчику, читай: радиолюбителю-коротковолнику – антенна, размеры которой зависят от диапазона, в котором коротковолник собираются проверить прохождение, энергетические возможности аппаратуры, пообщаться с единомышленниками... Вот об этом “звене цепочки” и пойдёт речь сегодня...

Антенна... При этом слове в мозгу заядлого коротковолника появляется масса конструкций, причём, чаще всего, – полноразмерная, многоэлементная, вращающаяся антенна... Осуществить мечту на практике удаётся не всегда даже на собственных землях с частным домом, что уж говорить про тех, кто рад убежать, хоть пешком, от помех и разъярённых соседей подальше... На ходу работать

можно, но эффективность антенны будет зависеть от близости её размеров к оптимальным полуволновым, мне возразят: а как же четвертьволновые антенны, 5/8 лямбда, наконец... Конечно же, можно и их использовать, только эффективность первой будет зависеть от наличия противовеса, который при ходьбе – случаен, вторая – длинновата и требует отдельного согласования, на УКВ и СВЧ – ещё как-то можно осуществить такие конструкции, на КВ – требуются удлиняющие элементы, сводящие эффективность антенной системы к минимуму...

Если уж коротковолник “сбежал” от выше упомянутых проблем в лес, на ближайшее болото, на горку или дачу (в большинстве своём под словом “дача” подразумевается лишь участок, на котором выращивается зимний запас продуктов питания), то лучше работать на месте, развернув антенное хозяйство: на УКВ это может быть, например, антенна – “фитили” – рыбаки знают, представляющая собой многоэлементный “квадрат” [1]. На КВ – многоэлементные “квадраты” растягивать довольно долго, особенно, если пребывание

“на вылете” ограничено по времени. Тут пригодится одна из самых простых антенн – диполь, конструкция многодиапазонной версии которого для походных условий описана в [2].

Ещё одна конструкция антенны может быть изготовлена из рулеток. Идея не нова, взгляните, например, на [3]. Чем же удобна такая конструкция, ведь и полотно у неё будет не медным, а стальным, вроде как – отступление от правил... Но, во-первых, сталь – тоже металл, полоса пропускания антенны будет несколько пошире, но это, при приемлемом КСВ, позволит не изменять длину полотен (полудиполей) при перестройке аппаратуры по диапазону. Во-вторых, рулетки обеспечивают очень быстрое разворачивание и сворачивание антенны и на ту длину, которая определена при первичной настройке (на полотнах имеются деления через миллиметр), на этой длине можно осуществить зажим мерной ленты (зафиксировать от перемещения), корпус рулетки имеет ещё и кольцо для возможности крепления с помощью бечёвки к окружающим предметам: деревьям, шестам, столбам, сараям...

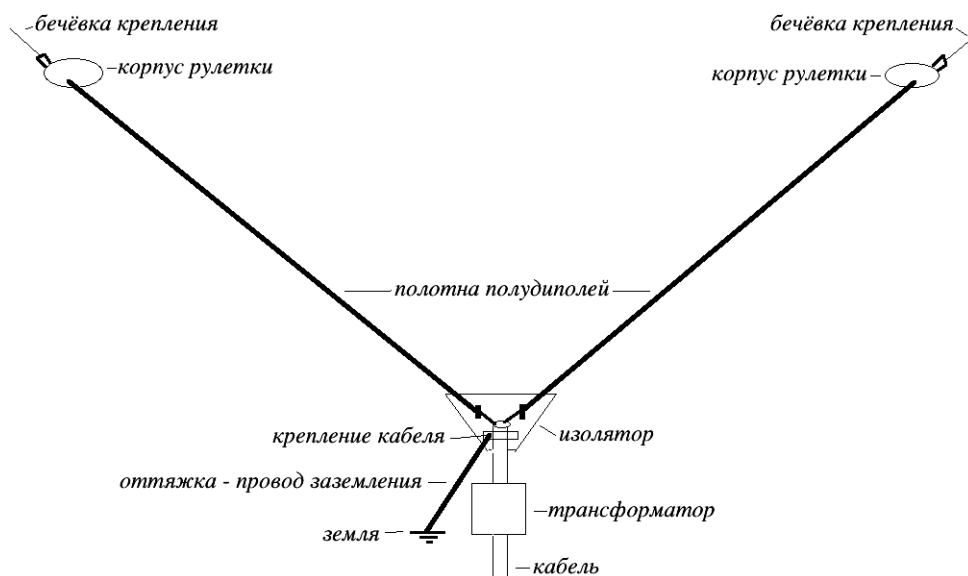


Рис. 1. Дипольная антенна из рулеток

Здесь (рис. 1) – конструкция, использующая рулетки, будет несколько иной... Итак, берём две одинаковые рулетки, предельная длина их полотен зависит от желания работать на низкочастотных диапазонах или на нескольких диапазонах с коррекцией длины полудиполей. Тип антенны – диполь с симметрирующим трансформатором. К кольцам (или петлям, скобам – зависит от конструкции рулетки) на корпусе рулеток привязываем бечёвки для крепления к “мачтам”, к бечёвкам – “изоляторам” антенны, к их противоположным от полотен концам, можно привязать грузики, например, гайки для закидывания через ветки деревьев (см. [3]). Полотна рулетки можно предварительно вытянуть до необходимой длины и зафиксировать, затем бечёвками затянуть концы полотен в рабочее положение (можно опускать и поднимать полотна с фиксацией бечёвок внизу). Можно “настроить” антенну на необходимый диапазон на слух, по максимуму принимаемых сигналов станций и эфирному шуму, подтягивая незакреплённые полотна рулеток из их корпусов и закрепив антенну от последующего изменения размеров в этом положении (например, привязав бечёвку или провод к центральному изолятору диполя и к кустам или штырю заземления (см. ниже)). С краёв полотен рулеток, для возможности их вытягивания, имеются кольца, прикреплённые сгибом полотна и пустотелой заклёпкой, в неё вставляется нержавеющий винт, который, с помощью гайки и пружинной шайбы, крепит лепесток (винты проходят и через материал центрального изолятора антенны), к которому припаивается питающий антенну кабель (центральная жила или оплётка). Всё это (с поддержкой кабеля хомутом) крепится к клиновидному центральному изолятору. Кабель можно сделать отключаемым,

установив на центральном изоляторе ответную часть соединителя, например, типа BNC. В месте подключения кабеля к диполю, он (кабель) намотан на ферритовое кольцо (три-семь витков – зависит от диапазона, чем выше по частоте, тем меньше витков, и наоборот). Материал кольца 1000НН...400НН, размеры определяются толщиной кабеля и мощностью, подаваемой в антенну (чем больше, тем – больше...), обычно от 32 мм и более... Антенна, будучи развёрнутой предлагаемым образом, обеспечивает подъём точек диполя с большим напряжением (низкоомное питание в центре) подальше от поверхности земли, что повышает её эффективность, однако, уменьшение угла между полудиполями снижает её входной импеданс, поэтому питание антенны лучше осуществлять кабелем 50 Ом. При необходимости её можно питать и 75-омным кабелем, располагая полудиполи поближе к прямой, небольшие несогласования “сгладит” и трансформатор на ферритовом кольце, который точнее будет назвать “согласующе-симметрирующим”. Длина кабеля может быть минимальной, возможно также питать антенну “партизанским” методом, непосредственно подключая её на выход передатчика (хотя включить трансформатор и здесь не помешает, так как выходы передатчиков рассчитаны на несимметричное питание антенн). В продаже имеются рулетки на различные длины полотен, наиболее подходящими для нас будут 5 и 10 метров с широкими металлическими (лучше – с некрашенными, нержавеющими) полотнами. Первые позволяют устраивать дипольные антенны на диапазоны 14...50 МГц, вторые – 7...28 МГц.

Применение дипольных антенн позволит увеличить КПД антенн по сравнению с вертикальными четвертьволновыми, так как последние

требуют значительную сеть противовесов, дополнительных проводов, диполи же – самодостаточны. Тем более, в лесистой местности горизонтальная “поляризация” антенн приводит к меньшему поглощению стволами деревьев. “Вертикальный” режим дипольной антенны также можно использовать, причём, в этом случае, можно будет упразднить трансформатор: полотно одной из рулеток с электрической длиной в четверть длины волны направляется вдоль питающего кабеля, а вся антенна подвешивается вертикально, что превращает её в четвертьволновую с одним противовесом, однако, как было отмечено выше, эффективность в лесистой местности её будет ниже подвешенной, например, хотя бы, в качестве “слопера” – наклонного диполя, когда один её конец выше другого. Попадание в “зону резонанса” антенны можно, как было отмечено ранее, осуществить на слух, принимая сигналы из эфира на приёмнике, подтягивая полотна из корпусов рулеток. Далее, закрепив антенну с помощью центральной оттяжки, на передачу, производится точная настройка антенны по минимуму показаний КСВ-метра.

Несколько слов об использовании заземления: желательно, чтобы оно было. Место заземления можно избрать прямо под растянутой антенной и использовать провод заземления минимальной длины в качестве нижней растяжки антенны, подключив его к клемме с оплёткой питающего антенну кабеля. Другой конец провода заземления должен быть надёжно соединён со штырём длиной, хотя бы, в полметра длиной, который втыкается в грунт, в данном примере, – прямо под центром антенны.

Приятных выходов и выездов на природу с аппаратурой!

73!



Литература

1. В. Беседин, UA9LAQ. Экспериментальная антенна на 145 МГц. http://www.cqham.ru/ant_e1.htm
2. Phil Salas, AD5X. Простая переносная КВ антенна. http://www.cqham.ru/ant77_94.htm
3. И. Гончаренко, DL2KQ. Антенна из рулетки <http://dl2kq.de/ant/3-47.htm>

Создание ТВЧ установки. Индуктор

Сергей Воронков

г. Белгород

E-mail: voron.61@mail.ru



Продолжение.
Начало в №4/2018

В [18] рассматривалась возможность изготовления печи из блоков “Термоизол-1400” (1400 – рабочая температура, °С) [19]. Детали из “Термоизола-1400” склеивались мастикой из стружки (получившейся при разрезании “Термоизола”) на алюмохромфосфатном связующем (АХФС) [20]. Этой же мастикой предполагалось обмазать детали из “Термоизола” огневой зоны. При этом термостойкость пропитанного “Термоизола” повышалась до 1600°С. Такой бетон (на основе “Термоизола” (который состоит из 55% Al_2O_3 и 45% SiO_2) и АХФС должен был бы иметь, по крайней мере, достаточную прочность и износостойкость. А если прочность и/или износостойкость была бы недостаточной, можно применить OXIDAL [19] – пенокорунд, состоящий из 99,5% Al_2O_3 . Уж такой бетон, по определению, не мог бы иметь недостаточно хорошие (по крайней мере, из возможных) прочностные характеристики.

Клеи на основе фосфатных связующих используются для газовой герметизации деталей из керамических материалов, работающих при высоких температурах [21]. Вне зависимости от материала склеиваемых деталей, образуемые пленки (клеевой шов) являются непроницаемыми для газа(ов). Так что идеально подходит для газовой герметизации индуцирующего провода (во избежание образования окислы).

Бетоны состоят из одно- или многокомпонентного связующего, мелкозернистого и крупнозернистого наполнителя и ряда необязательных компонентов (всякие пластификаторы и др.). Из этого набора уже выбрано АХФС: и как газовая изоляция индуцирующего провода, и как связующее бетонной смеси.

В качестве наполнителя в [17] и многих аналогичных по содержанию источниках предлагается использовать огнеупоры на основе SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , Cr_2O_3 как порознь, так и в комбинации друг с другом с одно- или многокомпонентными связующими. В этих условиях наиболее остро становится вопрос о взаимной совместимости как самих огнеупоров между собой, так и с применяемыми связующими. Чтобы не изобретать велосипед (“Ничего воровать не надо. Все уже украдено до вас.” ☺), можно воспользоваться идеей из [18]. И эта идея имела бы право на жизнь, особенно в случае применения плит “Термоизол” как штучных изделий, или, по крайней мере, в качестве заготовок – а тогда бы неизбежно образовавшаяся при их обработке (или подгонке) стружка была бы в качестве бонуса вот тем самым наполнителем, в совместимости которого с АХФС сомнений бы не было.

Но расчеты размеров соленоидного индуктора (соотношение внутреннего диаметра индуктора и максимального диаметра заготовки), как и “образец для подражания” (штатный индуктор для ВЧ-85У) показывают, что толщина футеровки внутренней поверхности индуктора должна быть минимальной (3...5 мм), что исключает применение плит “Термоизол” как штучных изделий для футеровки внутренней поверхности, поэтому футеровка индуктора предполагается путем заливки бетонной массы, а не склейкой из штучных изделий (тому есть и некоторые дополнительные соображения), и приобретать плиты “Термоизол” ради того, чтобы их превратить в порошок из 55% Al_2O_3 и 45% SiO_2 , из которого потом и отливать футеровку – не совсем рациональный путь.

В [22] упоминается огнеупорная масса системы Al_2O_3 - SiO_2 , состоящая из 48% шамота и огнеупорной

глины (52%), что очень похоже на состав шамотного мертеля [23] и на порошок молотого шамота ПШБМ [24]. По фракционному составу: шамот >3 мм составлял 0,8%, <0,54 мм – 49%. По минералогическому составу отожженные изделия на 28% состоят из Al_2O_3 и 49% SiO_2 , что соответствует составу ПШБМ [24].

Существуют рецептуры огнеупорного бетона и кладочного раствора с АХФС в качестве связующего, например [25], в котором применен корундовый наполнитель (фракции 0,063...0,5 мм) – 50%, огнеупорная глина, содержащая не менее 28% Al_2O_3 , 10% АХФС (с плотностью 1,25) – 40%. При снижении рабочей температуры корундовый наполнитель может быть заменен порошком молотого шамота, огнеупорность которого достигает 1670°С [24], что намного выше требуемой.

Практика показала, что при затворении бетона на АХФС с плотностью 1,25, поверхность бетонного изделия (по крайней мере, до обжига) недостаточно прочна на истирание (“пылит”), чего не наблюдалось при затворении бетона на АХФС с плотностью 1,45. При позиционировании заготовки в отремонтированный индуктор для ВЧ-85У с помощью промышленного манипулятора, тем не менее, “пылящая” поверхность, по крайней мере, не оказывала своего свойства. При позиционировании заготовки вручную, “волоком”, заготовка оказывала свое абразивное действие на внутреннюю поверхность футеровки и вызывала ее разрушение.

В случае перемещения заготовок через индуктор “напроход”, которое может быть выбрано для упрощения кинематической схемы при закалке (уже подвергнутая ВЧ нагреву заготовка выталкивается следующей, падая в закалочную ванну), такое перемещение “напроход” также вызывает истирание

внутренней поверхности футеровки. Установка специальных направляющих (внутри индуктора), по которым бы перемещалась заготовка, проблематично (в том числе и из-за соотношений между внутренней поверхностью (футеровки) индуктора и максимальным диаметром заготовки). Поэтому внутренняя поверхность футеровки выбирается из материала, и достаточно огнеупорного, и при этом достаточно стойкого к истиранию. При изготовлении индуктора для закалки пальцев (диаметр до 50 мм) для установки ВЧ-85У была выбрана трубка КТ 67*52*478 мм из корунда КСП (Al_2O_3 99,4%, рабочая температура до 1650°C). Практика показала правильность этого решения. По аналогии для вновь разрабатываемого индуктора (для вновь разработанной ТВЧ установки) было принято решение применить трубку МКР 32*22*200 (для типоразмера заготовок до $\varnothing 20 \times 200$) из высококачественного жаропрочного технического фарфора с огнеупорностью до 1770°C.

В [17] рассмотрены особенности устройства и применения монолитной футеровки индукторов.

Во вновь разрабатываемом индукторе наружный диаметр трубки из фарфора совпадал с внутренним диаметром соленоида, так что вопрос центровки решился автоматически. В разработанном для ВЧ-85У индукторе для закалки пальцев вплоть до $\varnothing=50$ внутренний диаметр соленоида составлял 76 мм, что делало необходимой его центровку на примененной трубке КТ 67*52*478 (с наружным диаметром 67 мм). Но в обоих случаях требовались диэлектрические (и огнеупорные!) прокладки толщиной 6 мм (в последнем случае зазор между витками составлял так же 6 мм (а шаг при трубке $\varnothing=10$ был выбран 16 мм)), которые необходимо установить между витками. Такое межвитковое расстояние хорошо соответствует рекомендациям по монолитным футеровкам ([17, стр. 207]). Эта рекомендация полностью справедлива и для вновь разрабатываемого индуктора. Так что

сделанный выше расчет подтвердился и с другой стороны.

Для таких прокладок использовался застывший бетон того же состава (см. ниже), из которого с помощью машинки углошлифовальной и вырезались прокладки. В этом случае, будучи залитым бетоном (и, по возможности, прокаленным), индуктор уже не требовал бы дополнительной межвитковой изоляции (классически выполнявшейся с помощью миканитовых или асбестовых лент или прокладок из стеклоткани толщиной 3(!) мм [17]), осуществить которую (учитывая малые размеры) было бы чрезвычайно затруднительно.

Учитывая малую оборачиваемость форм (разовые работы), опалубка выполняется из фанеры (толщиной 8 мм) и собирается из отдельных элементов с помощью саморезов, в первую очередь для того, чтобы при распалубке не повредить отливку.

По опыту зная адгезионные свойства бетонов на основе АХФС и его способность проникать в дерево, было решено разделять опалубку от бетонной массы не слоем консистентной смазки, а 2-4 слоями упаковочной стретч-пленки, которой фанерные детали опалубки обматываются перед сборкой. Внутренние знаки “цилиндрической” формы (для индукторов, обрабатывающих цилиндрические заготовки) делаются с небольшим коническим уклоном (следует обратить внимание, в какую сторону извлекать (сначала знак, потом – обрабатываемую заготовку)), и перед обмоткой стретч-пленкой обильно смазываются той самой консистентной смазкой. Делается это для того, чтобы было возможно извлечь знак после усадки бетона.

Знаки прямоугольного сечения оказалось проще делать разрушаемыми после затвердевания бетона, чем делать какой-то гарантированный трапецеидальный уклон, тем более, на деревянной детали. Такие знаки было решено изготавливать в виде сэндвича из двух пластинок из ДВП со вставкой из пенопласта между ними (для получения

требуемой толщины). И уже этот сэндвич обматывается 2-4 слоями стретч-пленки. После затвердевания бетона и/или его усадки пенопластовая прокладка разрушается (механически, термически или химически) и ДВП пластинки по очереди становятся по диагонали пустоты (под знак) и легко извлекаются, а потом извлекается и стретч-пленка.

Можно долго экспериментировать над применением того или иного состава бетона (даже и одного типа), прежде чем будет получен хоть сколько-нибудь приемлемый результат (“И опыт, сын ошибок трудных”). Даже в рецептуре “почти однокомпонентного” бетона, такого, как в [25] или его “шамотного аналога” возможны вариации “мало наполнителя – много связующего” против “много наполнителя – мало связующего” так же, как в рецептуре медносульфатных ванн гальванического меднения: “мало меди – много кислоты” против “много меди – мало кислоты”.

Народная мудрость гласит, что даже самая лучшая память хуже самого плохого карандаша. Казалось бы, нюансы полученных “потом и кровью” рецептов для положительных результатов останутся в памяти навсегда – и стоит только отвлечься или переключиться на другую задачу, как тут же (при вновь возникшей необходимости) вот те самые, полученные “потом и кровью” нюансы, почему-то улетучиваются из памяти. И как бы помогла даже рукописная, даже самым корявым почерком сделанная, запись!

Практически при ремонте (штатных) индукторов “шамотный аналог” рецепта [25] был отлажен, но не записан. “Средства у нас есть. У нас ума не хватает.” Но “Лучше поздно, чем никогда” восполнить этот пробел.

При малом количестве связующего бетон получается ОЧЕНЬ жестким и не проливается ПОД витки. Могло бы несколько помочь штыкование стальной спицей, но, во-первых, при очень интенсивном штыковании велика опасность

повредить защитную (разделительную) стретч-пленку, а, во-вторых, возможность выбить изоляционные прокладки между витками (или центрующие) (см. выше).

При излишне большом содержании связующего бетон получается очень жидким, прекрасно растекается по форме, и также прекрасно протекает между и под витками.

Но... Отливка **ОЧЕНЬ** долго схватывается (твердеет) – и самое главное, при распалубке может разорваться. И в местах разрыва “бетон” – практически порошок, “пылящий” просто под пальцем. В то время как в верхней части отливки – практически глазурь из связующего.

“Меня терзают смутные сомнения”, что избыток связующего так же нежелателен, как и его недостаток.

В [17] для монолитной футеровки толщину наружного слоя бетона для (соленоидных) катушек с диаметром “по меди” до 150...200 мм принимают не меньше 40 мм. Можно и больше... только зачем? Только излишний вес и расход материала. На торцевых частях катушек толщина защитного слоя бетона выбирается не меньше 15...20 мм. Исходя из этих соображений и определяются внутренние размеры опалубки и находится (“максимально необходимое”) количество бетона, из которого необходимо вычесть объем, занимаемый индуцирующими проводом, керамической (фарфоровой) вставкой (если она предусмотрена), боковым(и) знаком (знаками) и центрующими и межвитковыми вставками. Такой

объем и требуется для заполнителя. Для “шамотного аналога” рецепта [25] используется ПШБМ.

На 1 куб.дм. необходимого объема бетона – 1 куб.дм. ПШБМ, которые имеют массу 1,4 кг. В рецептуре “шамотного аналога” [25] это составляет 50% (от массы бетонной массы).

Таким образом, масса 1 куб.дм. бетонной массы составляет 2,8 кг.

10% от массы бетонной массы в “шамотном аналоге” рецептуры [25] составляет огнеупорная глина (с содержанием Al_2O_3 не ниже 28%). Мертель шамотный представляет смесь из равных частей шамотного порошка и белой огнеупорной глины (каолина). Марки шамотных мертелей указывают на %% содержание Al_2O_3 и, по определению, менее 28% Al_2O_3 мертель не содержит.

“Чтобы чего не вышло” в нашем случае применяется МШ-39, содержащий 39% Al_2O_3 (“не менее” (!) 28% Al_2O_3). Чтобы составить 1 кг “шамотного аналога” рецептуры [25], требуется 0,28 кг огнеупорной глины (каолина), содержащихся в 0,56 кг МШ-39. Но в 0,56 кг МШ-39 содержится (кроме каолина) и 0,28 кг шамотного порошка, которые можно было бы вычесть из заполнителя. Таким образом, требуется 0,56 кг (0,55 куб.дм.) МШ-39.

Связующего (раствора АХФС) на 1 куб.дм. бетонной массы было бы необходимо 1,12 кг. По аналогии с [25] бетон готовится путем затворения мертеля и наполнителя 80% связующего (для 1 куб.дм. бетона – 0,896 кг раствора АХФС)

и смесь промешивается в течение 6-8 минут, а потом консистенцию доводят до требуемой путем добавления (по необходимости) оставшегося связующего.

Для 1 куб.дм. (максимально жидкого) “шамотного аналога” [25] потребно 2,055 кг раствора АХФС, из которых 1,645 кг используется для затворения бетона сразу, а оставшиеся 0,411 кг могут быть использованы для получения необходимой консистенции. Учитывая, что используется АХФС с плотностью 1,45, эти массы соответствуют 1,42 и 0,283 куб.дм. соответственно.

АХФС поставляется в канистрах с плотностью 1,60...1,75 кг/куб.дм. Практическим путем было установлено, что большая часть АХФС поставляется с плотностью 1,63 кг/куб.дм. Учитывая относительную дефицитность ареометров на диапазон плотностей как исходного материала (в состоянии поставки), так и целевого значения плотности, был получен сначала расчетным путем, а потом проверен практически способ доведения исходного раствора АХФС с плотностью 1,63 кг/куб.дм. до целевой плотности 1,45 кг/куб.дм. Для этого к 1,0 куб.дм.(л) исходного АХФС добавляется 0,4 куб.дм.(л) воды и тщательно размешивается. Учитывая, что растворы АХФС хорошо хранятся, в том числе, и разбавленные до требуемой плотности, 5,0 куб.дм.(л) АХФС разводятся 2,0 куб.дм.(л) воды, тщательно промешиваются и сливаются в 7 л ПЭТ бутылку для дальнейшего использования.

Литература

18. Самодельные печи. Нагревательная газовая мини-печь. - <http://www.chipmaker.ru/topic/2309/>
19. Термоизол. - <http://www.termokeramika.com/teploiz-plity>
20. ТУ 2143-015-49534204-2012. Связующее АХФС (алюмохромфосфатное).
21. О.Н. Зайковская, Л.П. Лаврова, Г.В. Студеникин, В.В. Куранов. Использование клеев для газовой герметизации деталей из керамических материалов, работающих при высоких температурах. Российский федеральный ядерный центр – ВНИИ технической физики им. академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск.
22. Сапченко И.Г., Ломов В.А. Огнеупорная масса. Патент РФ 2159751. - <http://www.findpatent.ru/patent/215/2159751.html>
23. Мертель. - <http://ogneypor.ru/info-czentr/stati/mertel>
24. Порошок шамота молотый ПШБМ. - <http://www.promkeramika.ru/produktsiya/smesi-ogneupornye-poroshok-pshbm>
25. УДК 621.746.32.666.762.16.043.1. В.В. Словиковский, А.В. Гуляева. Эффективная футеровка сталеразливочного ковша.



Дискретные элементы Холла отечественного производства (справочная информация)

Михаил Бараночников
г. Москва
E-mail: baranochnikov@mail.ru

В настоящее время на рынке представлена широкая номенклатура современных преобразователей магнитного поля (МП), таких как интегральные схемы Холла и магниторезисторы, которые находят широкое применение в различных областях науки и техники.

Однако традиционные, т.н. дискретные элементы Холла, часто называемые “датчиками Холла”, до сих пор остаются достаточно распространенными приборами для решения нестандартных задач, недоступных интегральным датчикам МП.

Дискретные элементы Холла отличаются значительной гибкостью применения. Чувствительные элементы ЭХ можно формировать с различной топологией ЧЭ, располагать в виде линейки и матрицы, соединять параллельно и последовательно, встраивать в любые магнитометрические приборы. Режим работы дискретного элемента Холла может устанавливаться индивидуально для решения каждой конкретной задачи.

Благодаря высокой магнитной чувствительности, широкому динамическому диапазону, низкому уровню собственных шумов ($P_{ш} = 10^{-17} \dots 10^{-19}$) Вт/Гц и высокой надежности элементы Холла могут использоваться для регистрации и измерений МП в широкой полосе частот от 0 до СВЧ диапазона. С помощью ЭХ можно исследовать тонкую структуру или топографию магнитного и электромагнитного поля вплоть до СВЧ.

Дискретные элементы Холла используются при исследованиях свойств магнитных материалов, измерениях электрических и неэлектрических величин, исследованиях характеристик электрических машин большой мощности, регистрации магнитного излучения мощных источников (ЛЭП, трансформаторов, турбин, электроподстанций и др.).

Благодаря своим уникальным свойствам элементы Холла могут использоваться как датчики механических деформаций и напряжений, а также в качестве ориентационных датчиков.

Только дискретные элементы Холла позволяют регистрировать излучения МП в широком диапазоне температур от -270°C до $+200^{\circ}\text{C}$. [1, 2].

В настоящей статье приводятся сведения о дискретных элементах Холла отечественного производства, которые удалось обнаружить в доступных источниках информации. Эти сведения не являются официальными и могут служить только для ориентировочной оценки соответствующих параметров приборов до появления более достоверных сведений от изготовителя изделий.

Наиболее известными отечественными приборами являются элементы Холла типа ДХК-0,5 и приборы серий: ПХЭ602...ПХЭ606.

Среди других изделий можно отметить: ХИМС2, ДХК7АК и ДХК12ПК. Прибор ХИМС2 выполнен с системой дублирования, состоящей из двух магниточувствительных элементов (основного и резервного), расположенных симметрично и параллельно друг другу и имеющий идентичные магнитоэлектрические параметры, что позволяет, в случае необходимости, заменить основной элемент резервным.

Элементы ДХК7АК и ДХК12ПК обладают повышенной эксплуатационной надежностью и удобны при монтаже в аппаратуру за счет использования металлического корпуса и гибкой печатной платы в качестве внешней коммутационной цепи.

Самую большую группу отечественных элементов Холла представляют приборы на основе геттерозиптаксиальных пленок nInSb-iGaAs и nGaAs-iGaAs . Элементы Холла серий: ИМ102А-1...ИМ103БЗ-1; ГТХЭ6-01117А...ГТХЭ601118В; ГТХЭ602117А...ГТХЭ607118А используются в качестве первичных измерительных преобразователей МП в приборах для измерения магнитной индукции, в установках для измерения параметров магнитных материалов, в измерителях топографии поля магнитных систем, в приборах для измерения линейных и угловых перемещений.

Элементы Холла типов: ИМ101А, ИМ101А1, ПХЭ61А и ГТХЭ61Б находят применение в качестве первичных измерительных преобразователей в бесконтактных датчиках тока, напряжения, мощности.

Элементы Холла ПХЭ6010А1, ПХЭ6010А2, ПХЭ6010А3 используются в приборах для измерения градиента индукции магнитного поля, а ПХЭ607118А1, ПХЭ607118Б1, ПХЭ607118А5 предназначаются для точных измерений, в том числе, для топографии постоянных магнитных полей с интервалом 1 мм.

ГТХИЗ12, ГТХИЗ13, ГТХИБ11 используются в системах автоматического управления и контроля режимов работы агрегатов и механизмов, в робототехнике.

На рис. 1 и рис. 2 приведены габаритные чертежи ЭХ, а на рис. 3 – внешний вид некоторых элементов.

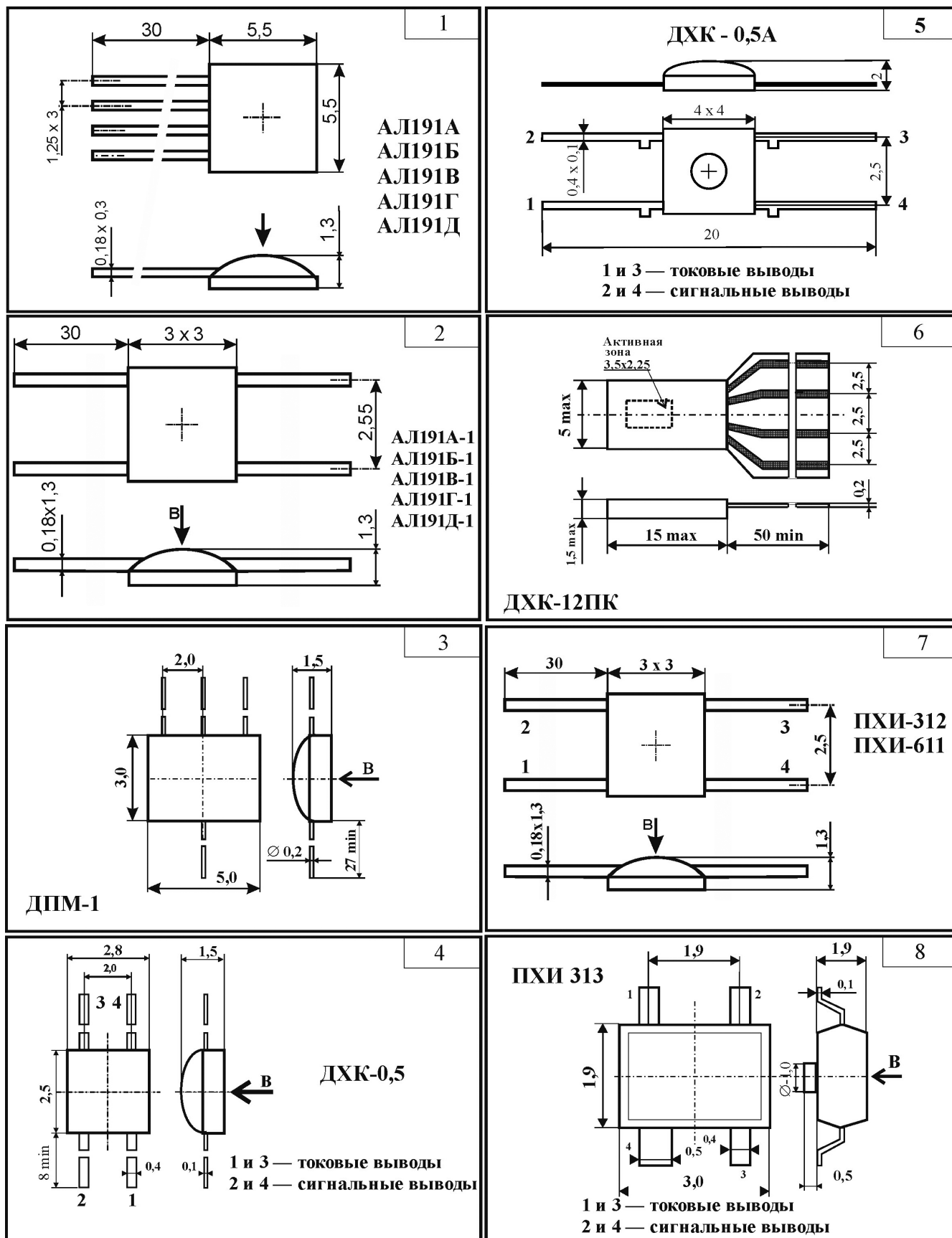


Рис. 1. Внешний вид отечественных дискретных элементов Холла.

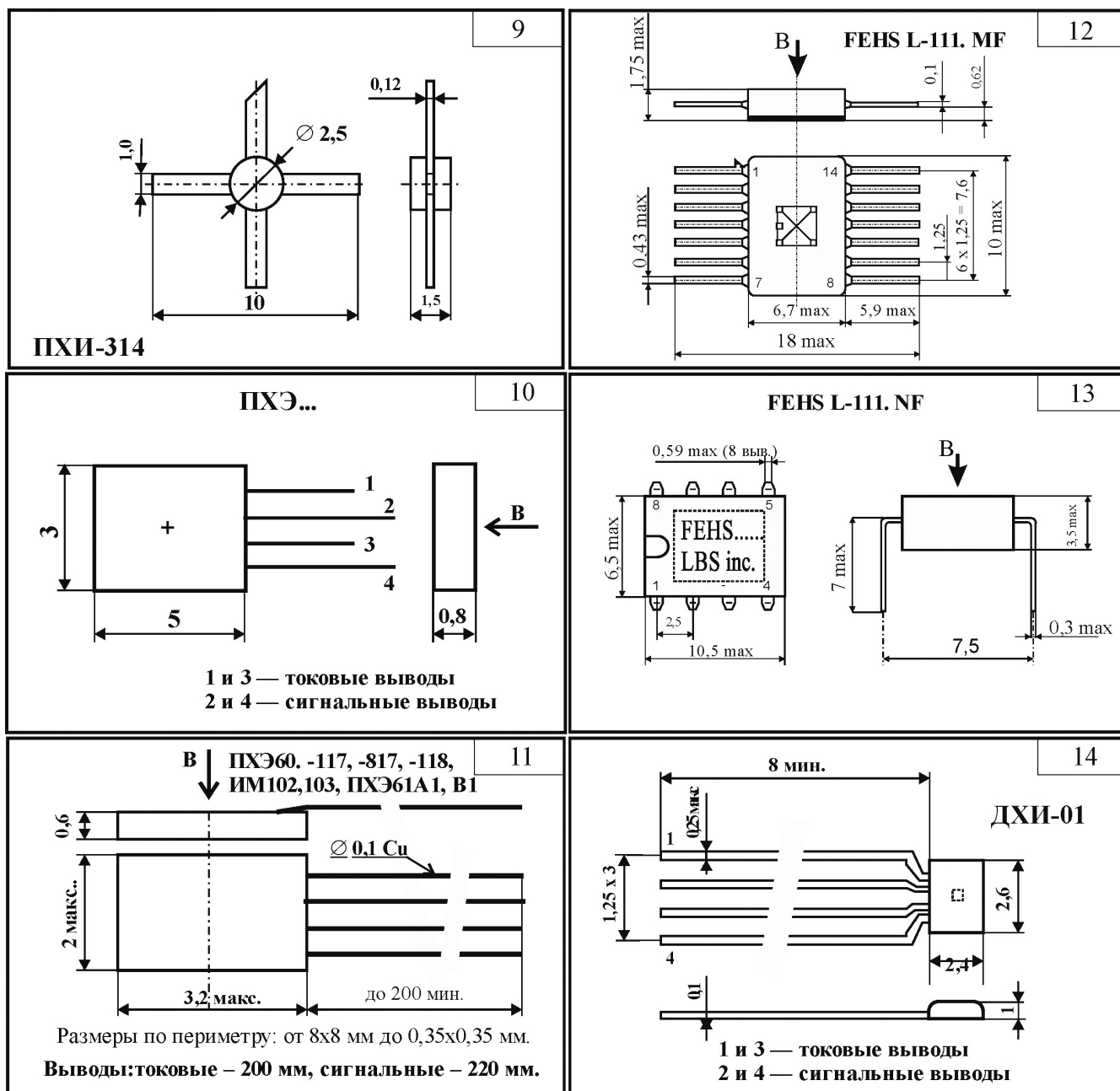


Рис. 2. Внешний вид отечественных дискретных элементов Холла.

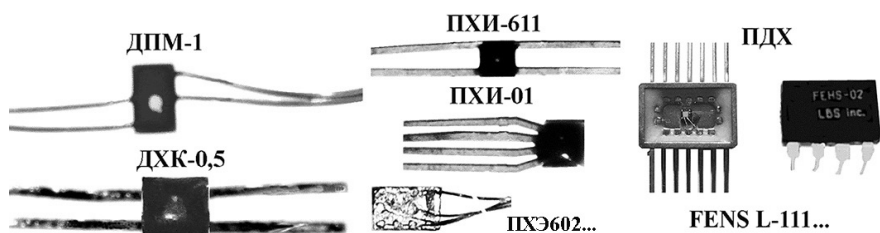


Рис. 3. Внешний вид некоторых типов дискретных элементов Холла отечественного производства.



Продолжение в №6/2018

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

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ

1. Дементьев, В. Е. Применение дважды стохастических авторегрессионных моделей для обработки спутниковых изображений / В. Е. Дементьев // Радиотехника. - 2017. - № 6. - С. 18-22. - (Математическое моделирование инфокоммуникационных систем). - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрена задача фильтрации спутниковых неоднородных изображений с помощью рекуррентных нелинейных фильтров, полученных на основе дважды стохастической авторегрессионной модели. Выполнен анализ полученных алгоритмов фильтрации. Показан существенный выигрыш предложенных процедур по сравнению с известными алгоритмами.

2. Киселев, М. И. Система информационно-метрологического сопровождения объектов энергетики страны на базе спутниковой группировки / М. И. Киселев, А. С. Комшин, В. А. Матвеев // Наукоем. технологии. - 2017. - № 6. - С. 68-72. - (Общие проблемы машиностроения). - Библиогр.: 16 назв.

Показаны теоретические и практические подходы к построению единой системы информационно-метрологического сопровождения электрогенерирующих мощностей страны на базе спутниковой группировки. Приведены оценки потоков информации при реализации фазохронометрической технологии измерений для турбо- и гидроагрегатов. Отмечено, что практическая реализация рассматриваемого здесь подхода отвечает наметившейся общей тенденции интеллектуализации техники, включая и машиностроение.

3. Кишко, Д. В. Многомодальная фильтрация навигационных параметров потребителя на основе псевдофазовых измерений сигналов СРНС / Д. В. Кишко, А. И. Фомин // Электросвязь. - 2017. - № 10. - С. 54-58. - (Спутниковая навигация). - Библиогр.: 5 назв.

Проведен анализ работы многомодального фильтра в режиме определения относительных координат при обработке псевдофазовых измерений сигналов спутниковых радионавигационных систем. Представлены результаты оценки ошибки определения относительных координат приемника на базовых линиях малой и средней длины (1 м и 4000 м). Даны характеристики времени сходимости алгоритма в сравнении с различными подходами, распространенными на практике.

4. Назаров, Л. Е. Вероятностные характеристики обнаружения радиоимпульсов при распространении по ионосферным линиям спутниковых систем связи / Л. Е. Назаров, В. В. Батанов // Радиотехника и электроника. - 2017. - № 9. - С. 866-874. - (Электродинамика и распространение радиоволн). - Библиогр.: 17 назв.

Рассмотрены методы искажений радиоимпульсов при распространении по ионосферным линиям передачи. Отмечено, что методы основаны на применении модели стационарной сферически-симметричной неоднородной среды, действие которой эквивалентно линейной фильтрации. Получены численные оценки искажений радиоимпульсов, основанные на корреляционном анализе искаженных радиоимпульсов и вероятностных характеристик обнаружения искаженных радиоимпульсов по отношению к распространению в свободном пространстве.

5. Соловьев, В. В. Навигация для обеспечения коммуникаций в группе подвижных объектов / В. В. Соловьев, В. И. Финаев, Д. А. Белоглазов // Телекоммуникации. - 2017. - № 9. - С. 21-27. - (Спутниковые системы связи). - Библиогр.: 14 назв.

Приведено решение задачи навигации подвижного объекта при комплексировании данных навигационных измерителей. Комплексирование осуществлено с применением расширенного фильтра Кальмана при обработке данных одометрии, магнитного компаса и инерциальной навигационной системы. Приведена модель с расширенным фильтром Кальмана, обеспечивающая повышение точности определения координат подвижного объекта и способствующая эффективному решению задачи коммуникации группы подвижных объектов.

6. Стрелец, В. А. На стыке космического и телекоммуникационного права: регулирование использования спутниковых орбит и радиочастотного спектра негеостационарными спутниковыми сетями / В. А. Стрелец // Электросвязь. - 2017. - № 5. - С. 28-34. - (Международное космическое право). - Библиогр.: 2 назв.

Показано, что многоспутниковые системы связи на основе негеостационарных космических аппаратов требуют больших полос радиочастот, обеспечения электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами космических и наземных радиослужб. Дан анализ основных направлений международного регулирования использования радиочастотного спектра (РЧС) негеостационарными спутниковыми системами в настоящее время.

Отмечено, что из-за большой сложности и особенностей функционирования НГСО-систем, трудностей моделирования помех в постоянно меняющейся обстановке необходим очередной прорыв в исследованиях МСЭ-R, результатом которого должно стать принятие на Всемирной конференции радиосвязи 2019 г. (ВКР-19) международных норм, регламентирующих использование РЧС негеостационарными спутниковыми системами.

7. Юскевич, И. А. Моделирование зон засветки поверхности земли диаграммами направленности многолучевых активных фазированных антенных решеток / И. А. Юскевич, В. Д. Тепляков, А. С. Петров // Радиотехника и электроника. - 2017. - № 9. - С. 847-856. - (Электродинамика и распространение радиоволн). - Библиогр.: 12 назв.

Представлены кинематическая модель движения группировки космических аппаратов (КА) по круговым орбитам и выражение для расчета их числа, необходимого для полной засветки конусами видимости поверхности Земли диаграммами направленности (ДН) бортовых антенн. Разработана упрощенная методика построения множественных отпечатков парциальных ДН, формируемых многолучевыми активными фазированными антенными решетками на земной поверхности.

Получены выражения для расчета наклонной дальности, угла скольжения, областей видимости с КА поверхности Земли при нормальном и наклонном падении луча антенны. Приведены численные примеры и графические иллюстрации к ним.

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

ПРЕСС-РЕЛИЗ

Со 2 по 31 мая 2018 года в читальном зале периодических изданий Республиканской научно-технической библиотеки (ком. 614) будет представлена тематическая выставка **“Цифровые технологии: реалии и тенденции развития”**.

Информационные системы вошли во все сферы жизни. Развитие цифровых технологий открывает огромный спектр возможностей. Прогресс во всех отраслях науки и промышленности идет с огромной скоростью, не прекращая удивлять и восхищать.

Исследователи утверждают, что внедрение технологических новинок с каждым годом будет проходить все более быстрыми темпами. На повсеместное распространение электричества в XX столетии ушло 30 лет, а планшетные компьютеры вошли в обиход за 3-4 года. Огромные потоки информации, которые каждый желающий может получать из сети Интернет, делают образование более доступным. Реализовать свой творческий потенциал или просто заработать, не выходя из дома – раньше о таких возможностях можно было только мечтать. Сегодня это реальность.

На выставке будут представлены зарубежные, российские и белорусские периодические издания: “Вестник компьютерных и информационных технологий”, “Наука и инновации”, “Биржа интеллектуальной собственности”, “Вестник связи”, “Автоматизация в промышленности”, “Building”, “Recycling Magazin” и др.

Выставка адресована как специалистам в ИТ-индустрии, так и широкому кругу читателей.

Вход свободный!

Ждём вас по адресу: г. Минск, проспект Победителей, 7, читальный зал периодических изданий РНТБ (ком. 614) в будние дни с 9.00 до 17.30, тел. 226-61-88.

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

ПРЕСС-РЕЛИЗ

Со 2 по 31 мая 2018 года в Информационном центре Республиканской научно-технической библиотеки (ком. 607) будет представлена тематическая выставка **“Береги энергию – сохрани планету”**.

Сегодня в современном мире энергосбережение – это неотъемлемая часть жизни цивилизованного общества. Это и забота о здоровье, и экономия денег, и комфорт проживания. Но одна из самых главных (глобальных) характеристик энергосбережения – это защита окружающей среды от негативных воздействий. Бережное отношение к земле и её энергетическим ресурсам – задача всех и каждого.

На выставке в Информационном центре представлены следующие издания, посвященные этой актуальной теме: “Газовая промышленность”, “Коммунальный комплекс России”, “Сантехника. Отопление. Кондиционирование”, “Электрические станции”, “Энергосбережение и Водоподготовка”, “Энергосбережение”, “Энергетика и ТЭК”, “Инновации”, “Технологии” и др.

Она будет интересна как специалистам в области энергетики и энергосбережения, так и широкому кругу читателей.

Вход свободный!

Ждём вас по адресу: г. Минск, проспект Победителей, 7, Информационный центр РНТБ (ком. 607) в будние дни с 9.00 до 17.30, тел. 306-20-74.

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки и ее областных филиалов.

Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флэш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, проспект Победителей, 7, РНТБ, тел. 203-31-00,
<http://www.rlst.org.by>, e-mail: rlst@rlst.org.by.

КПО

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиолюбительской литературы, приборов, радиодеталей, их текст можно присылать в письме по адресу: **РБ, 220015, г. Минск-15, а/я 2**, на адрес электронной почты rl@radioliga.com или продиктовать по телефону **(+375-17) 231-70-86** с 10.00 до 18.00.

Куплю ГУ-74Б, ГУ-58Б, ГУ-96Б, ГУ-23А.
Тел. **+79110804495** WhatsApp
E-mail: rdl72@mail.ru

Продам:

- Измерительные головки к АВО Ц-20 (новая), к Е 6-6, М 262 м (1мА-100мкА), 4 МШ + шунт (1944 г.в.);
 - Вентиляторы ВН-2 (блок, новые) (220В), УВО – 2,6-6,5 (220В) (регулируемый) 260 м³ в час;
 - Эстрадный УМ “Импульс-80” + монитор;
 - Часы механические 119 ЧС-МЗ;
 - Конструктор (часы, будильник, секундомер на ИВ, таймер на П571);
 - Радиола “Минск Р-7”;
 - Радиоприемник МП-64;
 - Радио Р-105 м (трансивер);
 - Входной делитель частотомера “ЦШ-02” (упаковка, руководство);
 - Веретенный механизм от “Р-250”;
 - Лампы: Зр6 с панелями (4 шт.), импульсные ИФК-120 (4 шт. новые), СШ-5 (6/у);
 - Лампы ГУ-50 (2 шт.);
 - Линейные индикаторы ИН-13 (новые), ИН-9;
 - Микрофон электретный;
 - Динамики ВЧ “Нокия” 8 Ом (2 шт.), ИТТ 8 Ом (2 шт.);
 - Мост Уитстона ММВ (0,05-50000 ом);
 - Мегаомметр М4100-4 (1000 В);
 - ЛАТР-9А;
 - Трансформаторы ТПП 319У, ТПП 318, ТПП 321, ТС 180-2;
 - Автотрансформатор АПБ (630ВА) (220-127В);
 - БП кинопроектора КАТ-16;
 - Альбом схем “Радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны” (с 1946 по 1968 г.);
 - Каталог “Электроизмерительные приборы” (1968 г.);
 - Каталог “Средства хронометрической техники. Часть 1” (1978 г.);
 - Справочная книга Радиолюбителя-конструктора (1990 г.);
 - Справочники: по акустике; по слаботочным реле; по эл. вакуумным приборам; “Отечественные приемно-усилители. лампы и их зарубеж. аналоги”;
 - Толковый словарь по метрологии и измерительной технике. Основные термины, 7000 шт.
- Тел.: +375 29 76-706-30 (МТС), Казимир, г. Минск.**

Продаю осциллографы С1-65, С1-94.
Тел. **+375 29 261 63 03 (МТС).**

Предлагаю БЕСПЛАТНО схемы и описания медицинских домашних приборов:

- “ЛУЧ-1” – для рефлексотерапии;
- “ИНЕССА” – для урологии и андрологии.

Предлагаю БЕСПЛАТНО схемы медицинских домашних приборов:

- “ЛЕНАР” – для обезболивания;
- “МИОН” – для спортивной медицины.

Skype: [vm100albert@outlook.com](https://www.skype.com/user/vm100albert)
E-mail: autobaza10@yandex.ru

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

Подписка - 2018

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 Молдовой” (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
2009-2010 (1 номер)	2,0	2,25
2011 (1 номер)	2,5	2,50
2012 (1 номер)	2,7	2,75
2013 (1 номер)	3,0	3,00
2014 (1 номер)	3,5	3,25
2015 (1 номер)	4,0	3,50
2016 (1 номер)	5,0	4,00
2017 (1 номер)	6,0	4,50
2018 (1 номер)	6,5	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 2018-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 BY68AKBB30120000363525100000, код АКВВВ21510, филиал №510
ОАО “АСБ Беларусбанк” г. Минска.

international journal of amateur and professional electronics

радио любители

№ 5
Май
2018

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

Радио Ватикана.
Голос Папы и Церкви
в диалоге с миром...

RVA
QSL



ISSN 1994 - 3466



ПОДПИСКА - 2018

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