

радио Любитель

06(328)/2018

Издаётся 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.
БАРАНОВИЧ 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 14.06.2018 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
4 Новости от Cisco Systems
ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА
6 Анатолий Бобков. Из истории создания активных приемных антенн

АУДИОТЕХНИКА

- 10 Алексей Браницкий. Электронная гармонь
АНОНС КНИГИ
11 Семенюта Н.Ф. От телеграфа до Интернета. История становления цифровых телекоммуникаций

АВТОМАТИКА

- 12 Олег Белоусов. Регулятор скорости вращения вентилятора
АНОНС КНИГИ
13 Барановичков М.Л. Приемники и детекторы излучений. Справочник

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 14 Евгений Москатов. Исследование в LTspice вторичного полумостового источника электропитания, обеспечивающего стабильное постоянное выходное напряжение 12 В
16 Виктор Беседин (UA9LAQ). Лучше меньше (КПД), да лучше...

ИЗМЕРЕНИЯ

- 18 Владимир Турчанинов. Многофункциональный частотомер на микроконтроллере PIC18F252-I/SP (v.4.0)
21 Михаил Шустов. Индикатор электрического поля и напряжения с защитой по входу
22 Андрей Савченко. Visual Analyser. Проверка возможностей измерительного комплекса

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 25 Святослав Бабын (UR5YDN). Простое экономичное фотореле
АНОНС КНИГИ
27 Комаров С.Н. Индивидуальное радиовещание. 2. Самодельные радиопередатчики и многофазные синтезаторы частот диапазона 200 метров

РАДИОСВЯЗЬ

- 28 Виктор Беседин (UA9LAQ). АТВ – ЦТВ: фильтры

РАДИОПРИЕМ

- 33 Василий Гуляев. Новости радиовещательных диапазонов
35 Александр Берёзкин (UA1AEB). "Радиовещание на русском языке"
36 Владимир Рубцов (UN7BV). Система подстройки ФСС при изменении частоты ГПД

ТЕЛЕФОНΙΑ

- 38 Святослав Бабын (UR5YDN). Устройство для телефонной связи

ТЕХНОЛОГИИ

- 40 Сергей Воронков. Создание ТВЧ установки. Индуктор

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

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

КНИЖНАЯ ЛАВКА

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

- 46 Радиотехника
46 Электроника

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 47
48 "РЛ" - ИНФО

На обложке: автор фото – Владимир Рубцов, UN7BV.

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.

Впервые в истории началось производство терабитных чипов на замену жестким дискам<http://zoom.cnews.ru/news/item/403371>*Новая архитектура флэш-памяти*

Micron Technology и Intel представили новейшие чипы флэш-памяти типа 3D NAND (так называемой вертикальной памяти). Микросхема состоит из 64 слоев, заполненных ячейками емкостью четыре бита каждая. Такая ячейка называется QLC (Quad-Level Cell – четырехуровневая ячейка) и позволяет увеличить плотность записи информации на 33% по сравнению с чипами на базе TLC NAND, применяемых в большинстве современных решений конкурентов. Полная емкость представленной микросхемы составляет 1 Тбит или 125 Гбайт.

В сравнении с предыдущим 512-Гбит 64-слойным QLC NAND чипом Micron новинка претерпела некоторые изменения в архитектуре. Так, был осуществлен переход от “двухплановой” к “четырёхплановой” реализации массива памяти. Таким образом, массив ячеек памяти теперь разбит не на две, а на четыре логические области, доступ к каждой из которых может осуществляться независимо. Новый подход позволяет добиться повышения производительности работы чипа.

Дополнительная управляющая электроника, которая появилась в результате удвоения количества “планов”, была перенесена непосредственно под массивы ячеек. Ранее она располагалась сбоку и занимала полезную площадь. Решение, получившее название CuA (CMOS under the Array), позволило добиться физического уменьшения размера кристалла памяти.

Не лишена новая память и недостатков. Из-за особенностей архитектуры устройства на базе 3D NAND QLC обладают более низкой износостойкостью (ресурсом записи). Micron пока не опубликовала точных данных, но сообщила, что память способна выдержать как минимум тысячу циклов перезаписи.

Первое устройство на базе новой памяти

Первым устройством на базе 3D NAND QLC стал собственный твердотельный накопитель (SSD) компании Micron – модель 5210 ION. Устройство толщиной 7 мм поставляется в 2,5-дюймовом форм-факторе, подключаются через интерфейс SATA, обеспечивающий пропускную способность в 6 Гбит/сек. Емкость накопителя варьируется от 1,92 ТБ до 7,68 ТБ.

Устройство позиционируется как замена традиционным жестким дискам (HDD) при решении задач, требующих высокой производительности дисковой подсистемы. Благодаря более компактному форм-фактору и низкому энергопотреблению SSD Micron может найти свое применение в центрах обработки данных. Именно на корпоративный рынок и нацелена компания Micron, уже начавшая поставки новых SSD своим стратегическим партнерам.

Более подробные технические характеристики станут известны к осени 2018 г. Тогда же планируется начать массовые поставки Micron 5210 ION. Цена устройства пока неизвестна.

Последствия для рынка SSD

Существенное увеличение плотности записи, которого удалось добиться инженерам Micron и Intel, в перспективе способно повлиять на стоимость твердотельных накопителей в сторону удешевления. Тем не менее, не стоит ожидать моментального эффекта, так как снижение цен возможно лишь в условиях конкуренции. Поэтому потребителю остается ожидать, пока конкуренты в полной мере освоят новую технологию. Наиболее близка к этому компания Samsung, планирующая представить свой собственный 3D NAND QLC чип до конца 2018 г.

Intel придумала, как увеличить время автономной работы ноутбуков на 8 часов<http://zoom.cnews.ru/news/item/407021>*Энергоэффективные дисплеи*

Intel, американский производитель электронных устройств и компьютерных компонентов, представил технологию, которая позволит снизить энергопотребление портативных компьютеров, тем самым существенно продлив время их автономной работы.

Представленное решение направлено на устранение одного из самых узких мест мобильных ПК – энергопотребление дисплея. В рамках международной выставки Computex 2018, проходящей в Тайбэе, компания рассказала о Low Power Display – наборе спецификаций, позволяющих производить энергоэффективные дисплеи. Как утверждает Intel, потребляемая мощность таких экранов не будет превышать 1 Вт, что вдвое меньше показателей энергопотребления среднего современного дисплея для ноутбуков.

Intel продемонстрировала Dell XPS 13 – один из первых портативных ПК, дисплей для которого был выполнен по технологии Low Power Display в результате совместной работы Sharp и Innolux.

По заявлению представителей компании, внутренние тесты показали прирост времени автономной работы ноутбука в диапазоне от четырех до восьми часов в зависимости от решаемых задач.

Подробнее о технологии Low Power

Увеличение продолжительности автономной работы достигается не только за счет применения более энергоэффективных аппаратных решений. Предполагается, что дисплей и графический адаптер будут “общаться” друг с другом, обмениваясь информацией, способной повлиять на режим работы компонента. Таким образом, видеоадаптер может автоматически снизить частоту обновления экрана или его яркость, чтобы продлить время жизни батареи.

Например, если на экране отображается статичное изображение, система может посчитать, что частота обновления в 60 кадров в секунду избыточна для пользователя, так как различия в такой ситуации он все равно не заметит.

Современные дисплеи поддерживают работу в режиме адаптивной яркости. Это означает, что яркость регулируется автоматически в зависимости от уровня освещенности места расположения устройства. Дисплеи, выполненные в соответствии с технологией Low Power, должны оказаться “умнее” своих адаптивных собратьев, но Intel к настоящему моменту так и не объяснила, за счет чего.

Кроме того, технология, по-видимому, будет работать только при использовании графических адаптеров Intel. Если это так, то хитрое решение компании может оказаться малоэффективным при работе с приложениями, активно утилизирующими вычислительную мощность графического адаптера.



AMD выпустила процессор для ПК с рекордным числом ядер

<http://zoom.cnews.ru/news/item/407391>

Рекордное число ядер десктопных процессоров

Компания AMD анонсировала второе поколение процессоров AMD Ryzen Threadripper 2, содержащих 32 вычислительных ядра и выпускаемых по техпроцессу 12 нм. Это вдвое больше, чем 16 ядер у первого поколения чипов AMD Threadripper, и является рекордом по числу ядер у процессоров для настольных ПК.

Таким образом, по числу ядер для настольных ПК AMD пока опережает всех, включая Intel. Так, в рамках Computex 2018 старший вице-президент Intel Грегори Брайант (Gregory Bryant) показал процессор для настольных ПК с рекордными для компании 28 ядрами и с тактовой частотой 5 ГГц, поставки которого также должны начаться до конца 2018 г.

В рамках презентации также были анонсированы графические процессоры AMD Radeon Vega, выполненные с соблюдением норм технологического процесса 7 нм.

Коммерческие поставки 32-ядерных процессоров AMD Ryzen Threadripper запланированы на третий квартал 2018 г. Массовые поставки нового поколения графических чипов AMD Radeon Vega ожидаются до конца 2018 г.

Демонстрируя образцы новых продуктов на специальной конференции в рамках Computex 2018, президент и CEO AMD др. Лайза Сю (Dr. Lisa Su) отметила: «На Computex 2018 мы продемонстрировали, что портфель наших разработок в области CPU и GPU станет наиболее представительным в индустрии в ближайшие месяцы. Наши новые продукты с нормами техпроцесса 7 нм и 12 нм под брендами Ryzen, Radeon и EPYC, обеспечат AMD лидерство в высокопроизводительных вычислениях на всех рынках – от премиальных устройств и игровой техники до машинного обучения и дата-центров».

Россияне впервые в мире создали клавиатуру, узнающую пользователя по «почерку»

<http://zoom.cnews.ru/news/item/387361>

Внедрение технологии

Основанная россиянами компания ID Finance, которая специализируется на финансовых технологиях, создала решение из области поведенческой биометрии, способное идентифицировать пользователя по клавиатурному почерку. Клавиатурный почерк – это уникальная совокупность особенностей набора текста на клавиатуре конкретным пользователем. Пилотное внедрение нового решения состоялось в августе 2017 г. в российском проекте кредитования MoneyMap, принадлежащем ID Finance. MoneyMap предлагает клиентам выдачу срочных микрозаймов в размере до 70 тыс. руб.

По словам гендиректора ID Finance Бориса Батина, представленная система распознавание клавиатурного почерка «не имеет аналогов на рынке». В дальнейших планах компании внедрение продукта в своих подразделениях в других странах. Помимо MoneyMap, ID Finance принадлежат проекты Plazo, Solva и AmmoPay. Подразделения компании имеются в России, Казахстане, Грузии, Польше, Испании, Бразилии и Мексике.

Клавиатурный почерк

Распознавание клавиатурного почерка основывается на таких поведенческих паттернах как скорость и динамика ввода символов, временные промежутки между нажатием клавиш, опечатки и особенности движения курсора мыши. Чтобы система могла впоследствии идентифицировать пользователя, он должен дать ей возможность проанализировать свой почерк и занести результаты анализа в базу данных. Это происходит сразу после регистрации в личном кабинете, поясняет директор по управлению рисками ID Finance Екатерина Казак. По словам Казака, клавиатурный почерк подделать невозможно. В паттернах могут иметь место незначительные изменения, если пользователь пересел за другую клавиатуру, но структура паттернов в целом остается неизменной.

Варианты применения

Идентификация пользователей по клавиатурному почерку применяется в компании для предотвращения мошенничества при входе в личные кабинеты на сайте. Если почерк пользователя, который пытается войти в личный кабинет, отличается от слепок, хранящегося в базе, то система инициирует дополнительную проверку. В ходе проверки запрашиваются дополнительные данные, в том числе фотография паспорта.

Кроме того, система используется, чтобы не дать одному и тому же пользователю зарегистрировать на сайте несколько личных кабинетов. Для этого технология считывает клавиатурный почерк каждого нового посетителя сайта и сравнивает его со всеми образцами, которые есть в базе.

Достигнутый эффект

Система используется в ходе так называемого фрод-скоринга, то есть оценки риска мошенничества со стороны клиента при выдаче кредита. Это позволяет сэкономить на процедурах верификации и запроса подтверждающих данных в различных инстанциях, что снижает затраты на выдачу одного займа почти на 25%, утверждают разработчики.

При этом в ходе пилотного проекта был отмечен рост уровня одобрения заявок на 28%. По итогам 2018 г. ID Finance надеется сэкономить благодаря внедрению технологии в России более 90 млн руб., для всех семи стран присутствия компании сумма может составить около \$2,8 млн.

Технические особенности

Решение по распознаванию клавиатурного почерка было создано ID Finance самостоятельно. Разработка заняла около четырех недель, над ней трудились 24 специалиста. Как уточнили по просьбе CNews в компании, расходы на разработку состояли в основном из оплаты рабочего времени этих сотрудников. Создание продукта проходило в Минске, где находится центр исследований и разработок ID Finance. Основой для решения по распознаванию клавиатурного почерка стала технология анализа больших данных, также созданная в ID Finance. Эта технология используется для оценки заемщиков. Она анализирует одновременно порядка 10 тыс. показателей, включая данные бюро кредитных историй, данные из соцсетей и поведение человека на сайте компании. На данный момент в системе хранится более 100 тыс. паттернов российских пользователей.

Пилотный проект по внедрению технологии распознавания клавиатурного почерка в MoneyMap продолжался полгода. В ходе проекта система продемонстрировала точность 97,6%. По словам разработчиков, дальше точность будет расти.

Рынок биометрических решений

По данным исследовательской компании Global Market Insights, в 2016 г. объем глобального рынка биометрических технологий составил более \$12 млрд. Около половины этой суммы связано с технологиями распознавание отпечатков пальцев. К 2024 г. рынок биометрических технологий должен преодолеть отметку в \$50 млрд.

Рост рынка будет подогревается, в частности, развитием финансовых технологий для мобильных устройств. Например, сегменту распознавания лиц прогнозируется двукратный рост в течение трех лет – до \$6,84 млрд.



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

Ежегодный отчет Cisco по кибербезопасности за 2018 г.: топ-менеджеры в сфере безопасности делают ставку на автоматизацию, машинное самообучение и искусственный интеллект

По данным исследований, 39% организаций делают ставку на автоматизацию, 34% – на машинное самообучение, 32% – на искусственный интеллект

Вредоносное ПО не перестает совершенствоваться: сегодня злоумышленники используют облачные сервисы и избегают обнаружения с помощью шифрования, которое помогает скрыть активность потока команд и управления. По данным 11-го отчета Cisco по кибербезопасности (Cisco® 2018 Annual Cybersecurity Report, ACR), чтобы сократить время обнаружения злоумышленников, специалисты по кибербезопасности начинают все больше применять (и закупать) средства, использующие искусственный интеллект (ИИ) и машинное самообучение (МС).

С одной стороны, шифрование помогает усилить защиту, с другой – рост объемов как легитимного, так и вредоносного шифрованного трафика (50% по состоянию на октябрь 2017 г.) множит проблемы для защищающихся в процессе выявления потенциальных угроз и мониторинга их активности. За прошедшие 12 месяцев специалисты Cisco по информационной безопасности зафиксировали более чем трехкратный рост шифрованного сетевого трафика от инспектируемых образцов вредоносного ПО.

Применение машинного самообучения помогает повысить эффективность защиты сети и с течением времени позволит автоматически выявлять нестандартные паттерны в шифрованном веб-трафике, в облачных и IoT-средах. Некоторые из 3600 директоров по информационной безопасности, опрошенных в ходе подготовки отчета Cisco 2018 Security Capabilities Benchmark Study, заявили, что доверяют таким инструментам, как МС и ИИ, и хотели бы их использовать, но они разочарованы большим количеством ложных срабатываний. Технологии МС и ИИ, которые сейчас находятся в самом начале своего развития, с течением времени усовершенствуются и научатся определять “нормальную” активность сетей, мониторинг которых они осуществляют.

“Эволюция вредоносного ПО за прошедший год показала, что злоумышленники с большей изобретательностью стали использовать незащищенные бреши в системах безопасности, - отметил Джон Стюарт (John Stewart), старший вице-президент Cisco, директор по информационной безопасности. - Для отражения нападений и уменьшения подверженности нарастающим рискам как никогда ранее важно стратегически совершенствовать защиту, инвестировать в технологии и внедрять передовые методики”.

Некоторые результаты отчета Cisco 2018 Annual Cybersecurity Report Финансовый ущерб от атак все более реален

По данным респондентов, более половины всех атак нанесли финансовый ущерб в размере свыше 500 млн долларов, включая в том числе потерю доходов, отток заказчиков, упущенную выгоду и прямые издержки.

Атаки на цепочки поставок усложняются и набирают скорость

Такие атаки способны масштабировать поражение компьютеров, при этом их действие может продолжаться месяцы и даже годы. Необходимо помнить о потенциальных рисках использования программного и аппаратного обеспечения организаций, которые не воспринимают серьезно вопросы информационной безопасности. В 2017 г. две подобные атаки заражали пользователей вирусами Nyetya и Scleaner через доверенное ПО. Для снижения рисков атаки на цепочку поставок необходимо пересматривать процедуры сторонних организаций для тестирования эффективности технологий информационной безопасности.

Защищать становится все сложнее, уязвимости становятся разнообразнее

Для своей защиты организации используют комплексные сочетания продуктов от различных производителей. Такое усложнение при расширяющемся разнообразии уязвимостей отрицательно сказывается на способности организаций к отражению атаки и ведет в том числе к увеличению рисков финансовых потерь. В 2017 г. 25% специалистов по информационной безопасности сообщили, что используют продукты от 11-20 вендоров, в 2016 г. так ответили 18%. Специалисты по информационной безопасности сообщили, что 32% уязвимостей затронули более половины систем, в 2016 г. так ответили 15%.

Специалисты по информационной безопасности оценили пользу средств поведенческого анализа для выявления вредоносных объектов

92% специалистов считают, что средства поведенческого анализа хорошо справляются с поставленной задачей. 2/3 представителей сектора здравоохранения и представители индустрии финансовых услуг считают поведенческую аналитику полезной для выявления вредоносных объектов.

Растет использование облачных технологий; атакующие пользуются отсутствием продвинутых средств обеспечения безопасности

В этом году 27% специалистов по информационной безопасности сообщили об использовании внешних частных облаков (показатель 2016 г. – 20%). Из них 57% размещают сеть в облаке ради лучшей защиты данных, 48% – ради масштабируемости, 46% – ради удобства эксплуатации. Хотя облако и обеспечивает повышенную безопасность данных, атакующие пользуются тем, что организации не очень хорошо справляются с защитой развивающихся и расширяющихся облачных конфигураций. Эффективность защиты таких конфигураций повышается с использованием сочетания передовых методик, таких продвинутых технологий безопасности, как машинное самообучение, и таких средств защиты первой линии, как облачные платформы информационной безопасности.

Тенденции роста объемов вредоносного ПО и время обнаружения

Продemonстрированное Cisco медианное время обнаружения (time to detection, TTD) за период с ноября 2016 по октябрь 2017 г. составило около 4,6 часов. В ноябре 2015 г. этот показатель составил 39 часов, а по данным Отчета Cisco по кибербезопасности за 2017 г., медианное время обнаружения за период с ноября 2015 по октябрь 2016 г. составило 14 часов.

Ключевым фактором для Cisco в процессе сокращения времени обнаружения и поддержания его на низком уровне стали облачные технологии обеспечения информационной безопасности. Чем меньше время обнаружения, тем быстрее отражается атака.

Дополнительные рекомендации для подразделений информационной безопасности:

- контроль за соблюдением корпоративных политик и практик для обновления приложений, систем и устройств;
- своевременное получение точных данных по угрозам и наличие процессов, позволяющих использовать эти данные для контроля безопасности;
- проведение углубленного и продвинутого анализа;
- регулярное резервное копирование данных и проверка процедур восстановления – критичные действия в условиях быстрой эволюции сетевых программ-вымогателей и разрушительного вредоносного ПО;
- проведение проверки безопасности микросервисов, облачных сервисов и систем администрирования приложений.

Об отчете Annual Cybersecurity Report 2018

В одиннадцатом выпуске отчета приводятся результаты анализа и тенденции в сфере кибербезопасности за последние 12-18 месяцев на основе исследовательской информации и данных, полученных от компаний-партнеров Anomali, Lumeta, Qualys, Radware, SAINT и TrapX. Отчет также содержит результаты ежегодного исследования решений безопасности Security Capabilities Benchmark Study (SCBS), подготовленного на основе анкетирования 3600 главных директоров по информационной безопасности и менеджеров по обеспечению информационной безопасности из 26 стран, которые отвечали на вопросы о состоянии кибербезопасности в своих организациях.

Контейнерная платформа Cisco реализует мультиоблачную среду промышленного класса

Готовая к эксплуатации программная платформа на базе Kubernetes обеспечивает единообразную среду развертывания и управления для контейнеризованных приложений в частных и публичных облаках

Компания Cisco представила готовую к эксплуатации открытую программную платформу промышленного уровня для работы с контейнерами. Cisco® Container Platform предназначена для заказчиков, которым требуется бесшовный единообразный запуск приложений как локально, так и в публичном облаке. Платформа на базе полностью оригинальной (upstream) версии Kubernetes упрощает и ускоряет разработчикам приложений и ИТ-подразделениям конфигурирование и развертывание контейнерных кластеров, а также управление ими.

Cisco Container Platform создает открытую мультиоблачную среду с единообразными процедурами развертывания приложений и управления ими на различных платформах, включая Cisco HyperFlex™, виртуальные машины и аппаратные (bare metal) серверы, как локально, так и в облаке. Такое разнообразие вариантов развертывания защищает инфраструктурные инвестиции заказчиков и дает ИТ-подразделениям возможность исполнять приложения там, где они наиболее эффективны, с бесшовным переходом между частными и публичными облаками.

Открытость, гибкость, расширяемость

Cisco Container Platform – основанная на отраслевых стандартах расширяемая платформа управления контейнерами с открытой архитектурой и компонентами с открытым исходным кодом. Решение предназначено для сквозного управления контейнерными кластерами, включая выполнение таких операций, как начальная установка, оркестрация, аутентификация, мониторинг, сетевое взаимодействие, балансировка нагрузки и оптимизация. Кроме того, Cisco Container Platform предусматривает расширение для взаимодействия с другими открытыми средами развертывания приложений, а также средствами обеспечения сетевого взаимодействия (Contiv), информационной безопасности, аналитики и управления.

В качестве единого решения автоматизации повторяющихся задач Cisco Container Platform поможет повысить операционную эффективность и сократить сроки окупаемости инвестиций благодаря тому, что у ИТ-подразделений отпадает необходимость устанавливать, конфигурировать и поддерживать множество разнородных решений. Таким образом, упрощается развертывание контейнерных сред промышленного уровня и управление ими. Вместе с новой платформой Cisco предложит заказчикам новые услуги по модернизации традиционных приложений и оптимизации масштабирования и производительности контейнерных операций, а также поддержку корпоративного класса для Cisco Container Platform.

Оптимизация для инфраструктуры Cisco

Взаимодействуя с другими технологиями Cisco, новая платформа максимально облегчает и упрощает заказчикам процесс развертывания приложений. Первоначально предусмотрен выпуск и оптимизация Cisco Container Platform для Cisco HyperFlex 3.0: лицензирование возможно как отдельно, так и в составе интегрированного решения. Для организации сетевого взаимодействия контейнеров Cisco Container Platform также включает технологию Contiv и предусматривает дальнейшую интеграцию с инфраструктурой Cisco ACI™ (Application Centric Infrastructure), обеспечивая возможность разворачивать контейнеры и определять сетевые политики ACI с помощью Kubernetes.

Оптимизировано совместно с Google Cloud

Cisco и Google Cloud тесно сотрудничали над расширением и оптимизацией платформы Kubernetes для локальной промышленной эксплуатации, создавая единообразную среду, в которой заказчики могли бы с уверенностью перемещать рабочие задачи между частными и публичными облаками. Cisco Container Platform – ключевой элемент открытого гибридного облака от Cisco и Google, которое компании анонсировали в октябре 2017 г. и запланировали к выпуску в 2018 г. Благодаря комбинации Cisco Container Platform и входящей в состав облачной платформы Google Cloud Platform (GCP) технологии Google Kubernetes Engine (GKE) заказчики получают возможность использовать надежные, готовые к промышленной эксплуатации контейнеры в любой инфраструктуре.

“Из-за всплеска внедрений Kubernetes оркестрация контейнеров и управление ими приобрели для заказчиков первостепенную важность, т.к. именно эти операции обеспечивают переносимость приложений и единообразие их исполнения в локальных и облачных средах. Cisco Container Platform, оптимизированная совместно с Google Cloud для реализации открытой гибридной облачной архитектуры следующего поколения, представляет собой важный этап в подготовке интегрированного гибридного облачного решения, которое Google и Cisco планируют выпустить в текущем году”, – отмечает Эйал Мэйнон (Eyal Manor), вице-президент компании Google по инженерным решениям.

Комплектация и готовность

Платформа Cisco Container Platform будет доступна в следующих вариантах:

- оптимизированное программное обеспечение в составе Cisco HyperFlex 3.0 – доступно с апреля 2018 г.;
- программное обеспечение для виртуальных машин, аппаратных серверов и публичных облаков – доступно летом 2018 г.

Из истории создания активных приемных антенн

Анатолий Бобков
г. Санкт-Петербург



Окончание. Начало в №5/2018

Счастливым случаем

Я никогда не пробую отговаривать человека от попытки провести тот или другой эксперимент. Если он не найдет того, что ищет, может быть, откроет нечто иное.

Максвелл

Даже самая малая практика во много раз ценнее любой теории.

Закон Букера

Еще с 30-х годов прошлого столетия было известно, что снижения уровней наводимых на антенну помех можно добиться путем применения антенн магнитного типа в ближней зоне излучателя электрического типа. Однако, проведенные оценки для типового 6-ти метрового штыря показывали, что заметный выигрыш в уменьшении уровней помех возможен только при очень малом разноразности между приемной и передающей антеннами (2-3 м). При таком разноразности абсолютные уровни наводимых мощных помех в приемной активной антенне обычно настолько велики, что переход к магнитной антенне не «спасает» усилитель от перегрузки. Но расчеты расчетами, а все же было интересно знать, какого выигрыша можно достичь в реальных условиях действующего НК? И тут представился удобный случай.

Как-то в институт приехал старший преподаватель Калининградского военно-морского училища Алексей Алещенко по поводу написания диссертации, должность обязывала. Вот я и предложил ему провести данную экспериментальную оценку. Если выигрыш составит хотя бы процентов 20-30, мы его научно «обиграем», и будет ему нормальная диссертация. На том и порешили. Согласовали методику оценки, я дал ему рамочную антенну, сделанную из алюминиевого «хула-хупа», и метровую штыревую антенну на подставке. С тем он и отправился в обратный путь.

Прошло время, и вот, наконец, звонит Алексей среди ночи (ночные тарифы были дешевле вдвое). Сообщает: выигрыш до 3-х раз! Вот те на... Сон как рукой сняло. Это, конечно, здорово, но соответствует ли этот результат действительности? Может быть, ошибка в методике? Посоветовал создать дальнюю зону для антенн, разместив их на максимальном удалении от передающих антенн на открытом пространстве (на краю кормы), включив передатчики на частоты выше 10 МГц. Если методика верна, то измеренная напряженность поля обеими антеннами должна быть одинаковой. И это подтвердилось, методика была верна. Но на одной частоте наблюдался «всплеск» напряженности поля у штыря. Как потом выяснилось, это отрезонировал рядом стоящий флагшток.

Вот этот-то флагшток и навел нас на мысль о том, что магнитная антенна гораздо менее восприимчива к переотражениям от различных окружающих проводящих элементов, чем электрическая. Стало ясно, что передающая штыревая антенна на НК является лишь источником возбуждения сложной антенной системы, образованной надстройками НК, элементами его конструкции и верхнепалубного оборудования. Все эти элементы существенно приближают «ближнюю зону» излучения к приемным антеннам и увеличивают выигрыш.

Конечно, все, и я в том числе, предполагали заметное влияние переотражений на приемные антенны, но чтобы разница между магнитной и электрической антеннами в этих условиях была такой большой, никто предположить не мог.

Теперь при той же линейности транзисторного усилителя магнитную антенну можно было приблизить к передающей с 30 до 10 м и тем решить проблему приема на малых НК. Время подтвердило правильность этих выводов. Более того, современные магнитные антенны «Акция» хорошо работают и при разноразности всего в 2 м.

Алексей блестяще защитил диссертацию и спасибо ему за такую большую и важную проделанную работу, но вот какой казус. В 1999 г. мы отправили совместную статью на эту тему в журнал «Радиотехника». Нам статью вернули, редакция посчитала наши результаты «недостаточно обоснованными». Напечатали в журнале «Судостроение» [2]. То, что нам отказал ведущий журнал страны, это ладно, хуже, что против этих работ выступала Военная Академия связи и долго со мной боролась. Это уже был «крупный калибр». Так что, если вы сделали действительно что-то новое, то у вас обязательно появятся заклятые «партнеры». Готовьтесь к борьбе.

И снова внедрение

Начал я составлять тематические карточки с предложением открыть ОКР по приемным трактам с магнитными антеннами, но все безрезультатно. Во-первых, ОКРов в перестройку открывалось очень мало. Во-вторых, отдел ЭМС разными изощренными способами «топил» карточки на эту тему. Он отчаянно боролся с активными антеннами на НК до последнего, защищая свой «хлеб», пока отдел не расформировали в процессе постепенной ликвидации института.

Проблема внедрения состояла еще и в том, что многие организации имели отрицательный опыт в создании магнитных антенн для радиосвязи и не хотели с ними связываться, поскольку теперь нужно было вкладывать свои деньги. Получить высокую чувствительность в магнитной антенне и сохранить при этом достаточно высокую линейность было делом не простым. Некоторые считали это и невозможным, например, НПК «Радиосвязь», которому

я первому предложил заняться этим направлением. Никто не хотел рисковать. Казалось бы, снова тупик. Помог опята же случай.

В 2000 г. мой помощник Яковлев Н.Н. перешел на работу во ФГУП “Электроприбор” и уговорил главного конструктора нового комплекса связи использовать приемные тракты с магнитными антеннами, которые могли бы существенно улучшить связь на НК. Эти тракты должны были стать “изюминкой” комплекса. Главный конструктор не был обременен тяжким грузом отрицательного опыта в построении магнитных антенн для связи, он не знал, что такую антенну создать “невозможно”, и легко согласился. Мне предложили перейти в “Электроприбор” и возглавить работу над такими трактами, что я и сделал в 2001 г. Другого выхода у меня не было, чтобы двигать далее это направление.

Для начала решено было закупить какую-нибудь готовую магнитную антенну, по конструкции и по параметрам наиболее подходящую для связи на НК, и экспериментально оценить ее эффективность в реальных условиях. Если эффект хороший, то либо закупать ее с необходимыми доработками для морских условий, либо со временем самим разработать нужную нам антенну. Выбор пал на магнитную ферритовую антенну КВ диапазона “Эдельвейс” производства Воронежского ОАО “НКТБ “Феррит”. Однако ее цена оказалась для нас в то время непозволительно высокой, а продавать отдельно антенный блок, что обошлось бы дешевле, производитель отказался.

И вот вызывает меня начальник отдела Андрей Поваров и предлагает мне самому разработать действующий макет ферритовой антенны, подобной антенне “Эдельвейс”, ведь “не боги горшки обжигают”. Я был морально готов, хотя и понимал весь риск этого мероприятия, ведь

начинать придется “с нуля”. Начал я работать как всегда “под крышей” других работ. Начальник отдела создал мне очень благоприятные условия, и я старался. Начал с исследования свойств ферритов, изучения старых ОКРов. Появились свои соображения по построению антенны. И вот через полгода макет первого варианта антенны был собран. Здесь стоит остановиться особо.

Включил я ее в первый раз, “пошарил” по диапазону в поисках сигналов. В КВ диапазоне станций практически не было, зато в районе 1,5 МГц работали несколько местных СВ вещательных станций, которые принимались очень чисто, почти как на УКВ. Для сравнения я подключил рядом стоящий 4-метровый штырь и услышал один лишь треск. Станции едва угадывались. Эффект был потрясающий!

Я позвал начальника отдела, тот – более высокого начальника, и оба не могли поверить в происходящее. Даже попросили на всякий случай обойти переключатель антенн и соединять антенны с РП напрямую.

Данный эффект сыграл большую роль в продвижении антенны. Теперь, когда приезжали заказчики или специалисты из других предприятий, меня вызывали, и я демонстрировал им этот эффект. На всех это производило сильное впечатление. “Секрет” такого эффекта заключался еще и в том, что ниже этажом был цех с большим количеством станков, которые создавали сильные электрические помехи, как на НК от энергоустановок. Так что повезло. Вскоре мою работу включили в план работ, и я начал работать “легально”.

Стало ясно, что антенна получится. А впереди предстоял еще длительный период ее доведения “до ума” и до серийного производства. Но сил моих, ни моральных, ни физических – не было, я выдохся, необходим был отдых. На этапе техпроекта в 2004 г. я перешел в НПК “Ра-

диосвязь” на более легкую работу по серийному выпуску антенны К-625 и ее модернизации. Продолжать мою работу согласился Н.Н. Яковлев, который с честью справился с этой задачей, доведя ее до серии в 2005 г. под индексом К-678. Он “выжал” из антенны все, на что она была способна, и огромное спасибо ему за это.

Но голова по инерции продолжала думать о путях совершенствования антенны. Со временем возник план ее существенной доработки, но “Электроприбор” отказался от моих предложений: им было достаточно К-678, на нее уже было много заказов. Развитие этого направления, казалось бы, опять “повисло в воздухе”.



Рис. 3. Антенна “Акция-КВ” на учебном корабле

И снова счастливый случай

В 2005 г. обращается ко мне представитель ООО “НПП “Росморсервис” с предложением наладить у них выпуск магнитных антенн, подобных К-678. Для меня это предложение было неожиданным: об этой организации я никогда ничего не слышал. Оказалось, что директор фирмы для подстраховки искал дополнительное направление деятельности, и готов был в него вложиться, чтобы не “держат яйца в одной корзине”. Один из его менеджеров, знающий состояние дел на “Электроприборе”, сообщил ему о перспективности антенны К-678. Решено было найти человека, который бы смог запустить производство подобной антенны у них. Обратились к Яковлеву, но он, как честный человек, отказался, направив менеджера “к автору”, т.е. ко мне. Я, конечно, согласился, но при условии выпуска нового варианта антенны, от которого отказался “Электроприбор”.

И вот уже в 2006 г. было изготовлено 2 действующих макета новой КВ антенны, работающей в диапазоне 100 кГц – 30 МГц. Большая помощь в реализации антенн была оказана сотрудником предприятия А.В. Пензевым. Новая антенна была в 1,5 раза меньше, вдвое легче, в 10 раз более широкополосна. В ней были предусмотрены одновременно выходы рамок и несколько выходов с круговой диаграммой направленности, чего не было в К-678. Она могла быть использована одновременно как для радиосвязи, так и для пеленгации. Поскольку разработка К-678 шла в рамках ОКР “Ставка”, эта антенна была названа по аналогии “Акцией”. Она была испытана на учебном корабле и показала хорошие результаты [3], **рис. 3**.

Однако, нашему потенциальному первому заказчику срочно понадобились не КВ, а СДВ антенны, пригодные для его целей. Опыта разработки СДВ антенн у меня не было вовсе. Пришлось перейти из НПК “Радиосвязь” в НПП “Росморсервис: ведь одно дело – быть консультантом уже освоенной разработки, другое дело – начать новую разработку. Сроки были жесткими, но все же за несколько месяцев удалось разработать вполне приличную антенну “Акция-СДВ”. Она могла работать в диапазоне от 10 кГц до 500 кГц (и даже до 1,5 МГц), и была самой

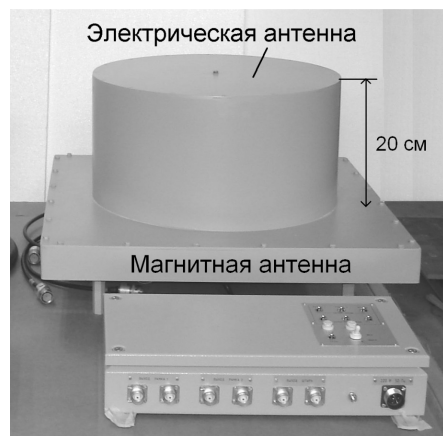


Рис. 4. Внешний вид комбинированной антенны «Акция-КВ-К»

широкополосной из известных антенн. Она имела как выходы рамок, так и выходы с круговой диаграммой направленности во всем этом диапазоне, что необходимо для радиосвязи.

Для заказчика были дополнительно разработаны варианты комбинированных КВ и

СДВ антенн (“Акция-КВ-К” и “Акция-СДВ-К”), содержащих дополнительно короткую активную штыревую антенну, работающую в диапазоне 10 кГц – 80 МГц. Здесь был использован опыт построения антенны К-625. Антенна по форме превратилась из тонкого “блинчика” в оригинальную “шляпку”, **рис. 4**.

Антенна или радиоприемник?

Иногда при замене штыревых антенн на антенну “Акция-КВ” в условиях мощных помех от передатчиков улучшения приема не происходило, что снижало ее репутацию. В чем дело? Помог случай.

НИИ “Нептун” заинтересовал вопрос: “На каком минимальном расстоянии от передающей антенны способна работать антенна “Акция-КВ”?”. Мы рассчитывали на расстояние 10 м, но каково оно было в действительности, мы не представляли. Решено было провести испытания на полигоне.

Были использованы комбинированная антенна “Акция-КВ-К” и имеющаяся на объекте электрическая антенна К-625. Начиная с 20 м, мы постепенно приближали антенны к передающей антенне и оценивали принимаемые ими сигналы на слух по 5-бальной шкале. Первой “сдалась” К-625 (блокирование по полю 7 В/м), затем электрическая антенна в “Акции-КВ-К” (блокирование 20 В/м). Но на расстоянии 2 м ни одна антенна не принимала сигналы. Встал вопрос, по чьей “вине”? Антенна? Радиоприемник? Шумы радиопередатчика?

К тому времени был разработан электронный гониометр, позволявший вращать “восьмерочную” диаграмму направленности магнитной антенны “Акция-КВ” в азимутальной плоскости. С помощью его мы развернули диаграмму антенны минимумом в сторону передающей антенны и услышали чистый сигнал. Было впечатление, что передатчик выключен. Значит, антенна прекрасно работает! С помощью гониометра удалось подавить как мощную помеху на входе приемника и исключить нелинейные эффекты в нем, так и шумы передатчика. Ближе 2-х метров расположить антенну не было физической возможности.

Таким образом, действительно, не всегда применение магнитной антенны может дать эффект улучшения приема. Необходимо, чтобы и РП обладал достаточной линейностью и не ухудшал прием. Кроме того, собственные шумы передатчика должны быть достаточно малы. Так, при напряженности поля блокировании антенны 20 В/м и ее чувствительности 2 мкВ/м уровень побочных шумов передатчика относительно несущей должен быть не более 2 мкВ/м: 20 В/м = -140 дБ.

Немного о гониометре

Идея разработки электронного гониометра возникла в связи с появлением цифровых РП. Если у “аналоговых” РП 4-го поколения ЭДС блокирования сигнала в полосе пропускания преселектора составляла 1 В, то у цифровых она была почти на порядок ниже и определялась в основном разрядностью применяемого АЦП на входе. Для того, чтобы такой РП был способен работать на НК

в радиолиниях с ППРЧ, необходимо было найти способ на порядок снизить уровень мощных помех на его входе. Эту задачу мог решить гониометр.

Гониометр не должен был ухудшать линейность и чувствительность всего тракта, в чем и состояла сложность его разработки. Механический вариант гониометра исключался, поскольку им сложно управлять автоматически, и он обладал большой инерционностью. Электронный вариант гониометра был разработан [4], для него были разработаны алгоритм и программа автоматической настройки гониометра минимумом диаграммы направленности в сторону мощной помехи.

Эпилог

Было много чего проработано полезного. В частности, малогабаритная ферритовая передающая антенна, обладающая высоким КПД и рядом важных преимуществ перед обычными штыревыми и рамочными антеннами. Однако, после оценки перспективности доведения разработок до серийного производства, с учетом опыта мучительного продвижения на рынок и освоения производства антенн "Акция", было принято решение о прекращении исследовательских работ. Как говорится: "овчинка выделки не стоит", себе в убыток. В чем дело?

Сегодня в США в любую перспективную разработку или просто идею деньги будут буквально "закачиваться" (например, агентство DARPA), как это было в советское время. Хотя и не всегда эффективно. Сегодня в России даже понятия научно-исследовательской работы фактически не существует. Это означает, что новых

перспективных направлений развития не предполагается. Но беда не только в этом...

Есть еще проблема кадров. Даже для продолжения серийного выпуска подобных антенн (уж не говорю о новых разработках) необходимы грамотные специалисты. Связано это с постоянным сокращением отечественной элементной базы и ухудшением ее качества, необходимостью постоянного поиска путей сохранения в этих условиях параметров изделия. Сегодня ВУЗы не выпускают специалистов необходимого уровня: знание молодыми специалистами закона Ома уже считается большим достижением! Да и стремления у большинства серьезно осваивать сложное инженерно-конструкторское ремесло не наблюдается, поскольку оно сегодня не престижно и низкооплачиваемо. А ведь именно эта созидательная деятельность определяет технический прогресс.

Вот на такой тревожной ноте приходится заканчивать историю.

Литература

2. Бобков А.М., Алещенко А.Н. Напряжения, наводимые на корабельные активные приемные антенны в перемещающейся среде. // Судостроение. - 2000. - № 6. - с. 35-37.
3. Бобков А.М., Житков Г.М., Пензев А.В. Прием радиосигналов на магнитную антенну в условиях надводного корабля. // Судостроение. - 2008. - № 5. - с. 48-49.
4. Патент России на полезную модель. №117017, G01S3/30 "Электронный гониометр с высоким динамическим диапазоном" Бобков А.М.



ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1991г.

РАДИО ЛЮБИТЕЛИ

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

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

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

Оригинальная схемотехника от радиолюбителей и профессионалов.

Микроконтроллеры, аудио, видео, автоматика, радиосвязь.

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

Подписка - 2018, второе полугодие

Электронная гармонь

Алексей Браницкий

г. Минск



Окончание. Начало в №№4-5/2018

Конструктивно большинство деталей инструмента (все микросхемы и большинство остальных деталей) размещено на плате размером примерно 200x130 мм. Так как плата использовалась промышленная, с металлизированными отверстиями, то все цифровые микросхемы размещены на панельках для упрощения их подбора при налаживании и настройке. По периметру платы расположены подстроечные резисторы для подстройки тонов R2, R4, R7, R10, R13, R16, R19, R22, R25, R28 (использованы проволочные типа СП5-50МА).

На схеме указаны детали и их номиналы, использованные конкретно в схеме, но при повторении не обязательно детально следовать схеме. Ее можно варьировать под конкретные, имеющиеся под рукой детали с учетом вышеуказанных соображений. Например, емкости частото задающих конденсаторов указаны ориентировочно. Их следует выбирать из того, что частота (в герцах) генераторов оценивается по приблизительной формуле $F = 1/3RC$, где R и C – сопротивление (в омах) и емкость (в фарадах) элементов обратной связи между инверторами. В качестве частото задающих использованы конденсаторы K73-17, но они могут быть и других типов – пленочными или металлобумажными, например, МБМ – главное, не электролитическими. Возле каждой цепочки резисторов обратной связи в скобках указано приблизительное сопротивление этой цепочки, измеренное омметром. Ёмкость конденсаторов, подключенных параллельно выводам питания микросхем генераторов (C2 и подобные) также может варьироваться. Иногда требуется подбор конденсатора из соображений получения более чистого тона, без хрипов. При отсутствии микросхемы ИВ1 (DD27) шифратор можно собрать на диодах (рис. 5). При отсутствии микросхем КП7 можно использовать вместо них КП5, добавив коммутатор (рис. 6). Транзисторные оптроны также могут быть других типов. Иногда можно попробовать поменять местами коллектор и эмиттер транзистора, при этом резистор, если это предусматривает схема подключения,

должен быть все равно подсоединен параллельно переходу база-эмиттер. Для получения более мягкого тембра можно зашунтировать участок коллектор-эмиттер фототранзистора конденсатором емкостью порядка 270 пФ или резистором сопротивлением несколько МОм. Небольшая плата с контрольными усилителями размещена под левой клавиатурой (фото 3).

В гармонии применены постоянные резисторы типов МЛТ, ВС и их аналоги, оксидные конденсаторы К50-24 (C22), К50-35 (остальные) и их аналоги. Оксидные конденсаторы следует применять не старые. Если они имеют почтенный возраст, следует на практике проверить их работу. Потенциометры СП-И (R29), ППЗ-11 (R32), СПЗ-33 (R76) или аналогичные. Номинал R29 может быть в пределах 15...33 кОм, а R76 – в пределах 47...470 кОм. Переключатели – от люминесцентных светильников (SA1...SA3) и ПКН-61 (SA4, SA5). Резисторы подстройки тонов рекомендуется использовать проволочные – они стабильнее, чем непроволочные. Они также могут быть многооборотными, например, типа СП5-14. Диод VD1, защищающий от переплюсовки, – любого типа на ток от 1 А и напряжение от 25 В. В контрольных усилителях, кроме указанных на схеме, могут быть применены практически любые другие маломощные транзисторы соответствующей структуры, например, из серий КТ315, КТ3102 (n-p-n) и серий КТ361, КТ3107 (p-n-p), а также их импортные аналоги. Резисторы R77, R80 подбираются так, чтобы в средних точках (левые по схеме выводы громкоговорителей) при отсутствии сигнала напряжение было примерно равно половине напряжения питания (около 2,5 В). В качестве VT1, VT4 желательно применить транзисторы с большим Вст (100 и выше). Громкоговорители – малогабаритные, но не

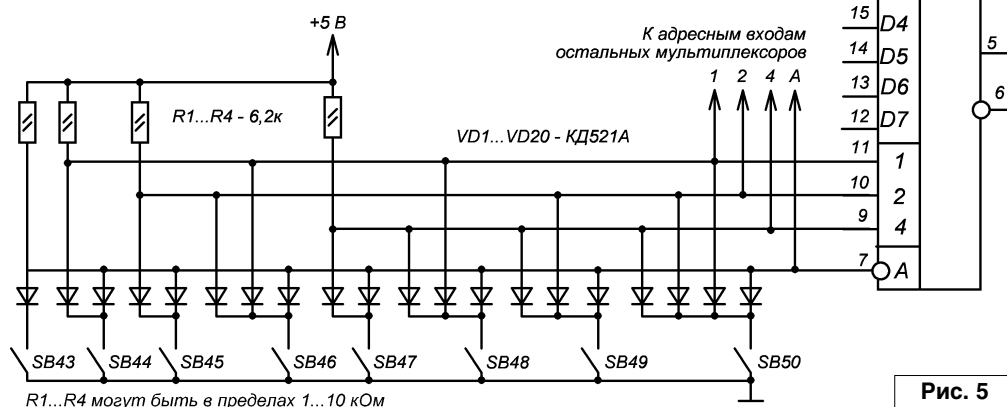


Рис. 5

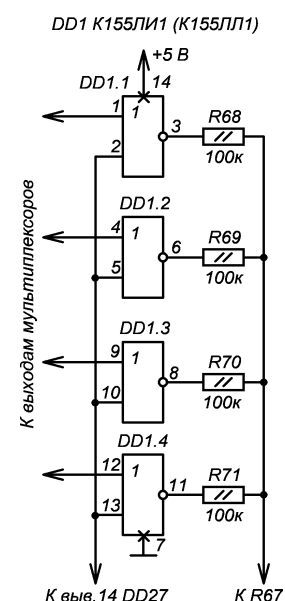


Рис. 6

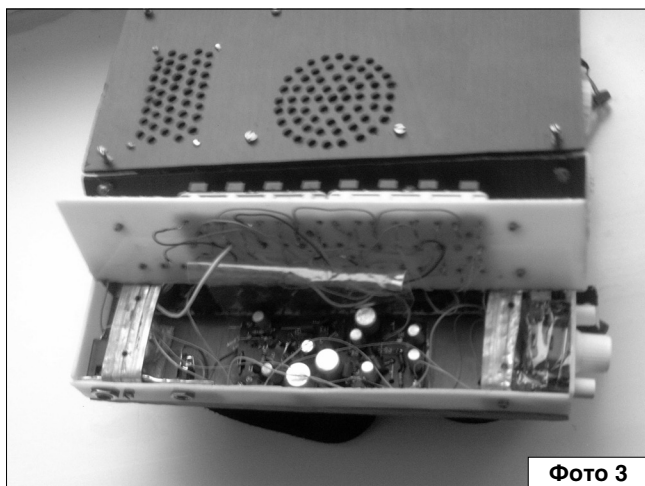


Фото 3



Фото 4

слишком маленькие, иначе звук может быть недостаточно сочным, особенно в басах, на мощность 0,25...2 Вт. При отсутствии 8-омных можно попробовать использовать громкоговорители с другим сопротивлением катушек. Диоды VD2...VD5 могут быть любые кремниевые точечные, например, из серий КД503, КД510, КД522 и их импортные аналоги.

Как правило, приемлемое качество строя дает настройка генераторов тона по гитарному тюнеру (настройка ведется при отключенном вибраторе и тремоле), но если инструмент пробыл несколько часов на морозе, при возвращении в помещение для восстановления строя может понадобиться около часа. Поэтому для обеспечения лучшей стабильности строя тонгенераторы можно собрать, например, по схеме из

[3] или применить схему с одним высокочастотным тонгенератором и делителями частоты для каждой ноты, используя рекомендации [4].

На гармонии удобнее играть, если она подвешена ремнями к плечам исполнителя, как и акустический прототип. Для этого с тыльной стороны корпуса шурупами к фанерному основанию прикреплены два ремня с возможностью регулировки их длины. Ремни изготовлены из старых автомобильных. Для возможности регулировки они пропущены через карабины и самодельные пряжки из 2 мм медной проволоки (фото 4). В принципе, они могут быть и без регулировочных узлов – тогда их следует просто прикрепить винтами или шурупами к основанию, оставив некоторую оптимальную их длину – ориентировочно 85 см каждый.



Литература

1. П. Лондонов. Самоучитель игры на двухрядной гармонике-хромке. - М.: Советский композитор, 1987.
2. В.Г. Борисов. Юный радиолюбитель. - М.: "Радио и связь", 1992, с. 179.
3. А. Браницкий. Двухголосный стилофон. - Радиолюбитель, 2014, №2, с. 8-12.
4. А. Моисеев. Выбор коэффициентов деления частоты. - Радио, 1990, №3, с. 63.



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 Интернета 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

Олег Белоусов
г. Черкассы

Регулятор скорости вращения вентилятора

Можно изменять скорость вращения вентилятора с помощью фазоимпульсного управления. Но это даёт плохой результат, при этом проявляется очень высокая чувствительность скорости к моменту включения симистора и нагрузке вентилятора. Намного лучшую стабильность скорости можно получить путём снижения рабочей частоты относительно значения 50 Гц. Основная проблема состоит в том, каким образом это можно сделать, не затратив много усилий.

В [1] была предложена схема, которая решает данную проблему. Но, внимательно ознакомившись с ней и описанием работы, можно сделать вывод, что её трудно повторить, так как применённых в ней электронных компонентов в широкой продаже не найти. Было решено пойти своим путём, взяв за основу идею, предложенную в статье. А идея состоит в том, чтобы с помощью симметричного тиристора пропускать через электродвигатель лишь каждую третью полуволну переменного сетевого напряжения, как показано на **рис. 1**. Хотя получившееся напряжение не является синусоидальным, его период можно рассматривать как в три раза увеличенный относительно сетевого (60 мс вместо 20 мс). Его гладкие импульсы с регулярными промежутками и чередующейся полярностью, протекая через обмотку

двигателя, поддерживают оптимальное внутреннее магнитное поле статора, а, следовательно, и ротора. В результате вентилятор работает с низкой скоростью и стабильно.

Схема

Схема регулятора скорости вращения вентилятора приведена на **рис. 2**. Питание схемы выполнено по бестрансформаторной схеме с помощью гасящего конденсатора C1. Это упрощает и удешевляет конструкцию. Напряжение после конденсатора выпрямляется диодами VD1, VD2. В качестве стабилизатора для питания микросхем и транзисторов использован стабилитрон VD3 на 9 В. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживают конденсаторы C2 и C3. Резистор R1 ограничивает ток через конденсатор C1 в момент первоначального включения в сеть, когда он полностью разряжен.

На транзисторах VT1 и VT2, а также резисторах R2, R3, R4 выполнен узел, определяющий момент перехода сетевого напряжения через ноль. На резисторе R4 за несколько сот микросекунд до перехода напряжения через ноль формируется низкий уровень, а также, после перехода напряжения через ноль, ещё сотни микросекунд присутствует низкий уровень. В целом, длительность импульса низкого уровня составляет около одной миллисекунды. Эти импульсы следуют с интервалом 10 миллисекунд. Элемент DD1.1 инвертирует импульсы, привязанные к переходу сети через ноль.

Далее эти импульсы поступают на делитель частоты на три, т.е. на три входящих импульса, на выходе 13 микросхемы DD2 появляется только один. Делитель выполнен по известной схеме на двух D-триггерах с обратными связями. По срезу импульса на выходе 13 DD2

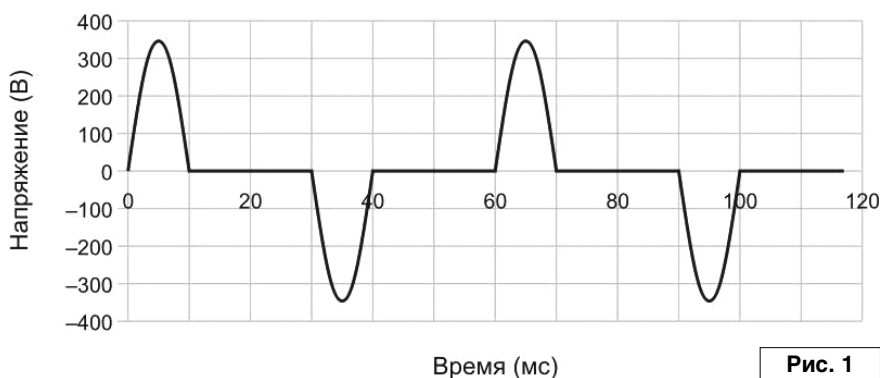


Рис. 1

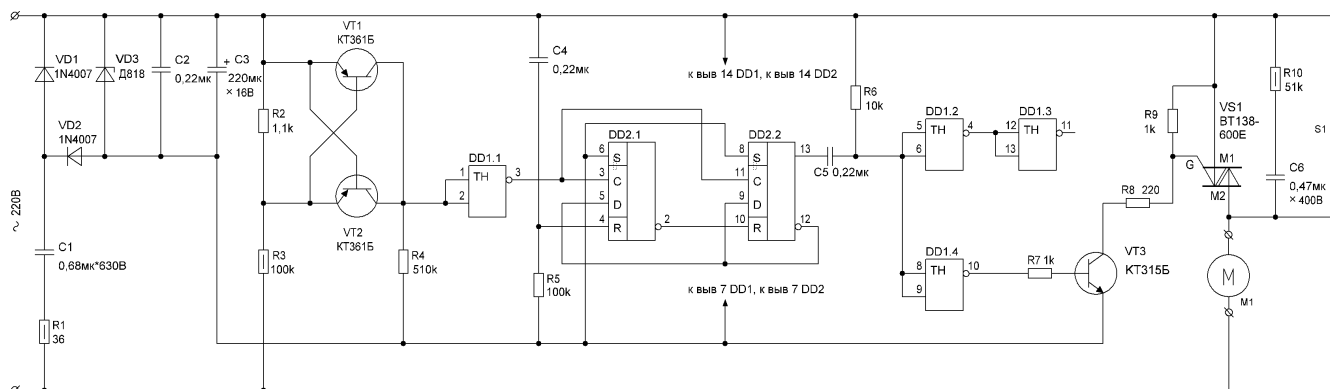


Рис. 2

с помощью дифференцирующей цепи C5R6 формируется импульс управления. Триггером Шмитта на элементе DD1.4 он инвертируется и открывает ключ на транзисторе VT3. Он, в свою очередь, открывает симистор VS1, который пропускает полуволну напряжения через обмотку электродвигателя. Длительность управляющего импульса с помощью постоянной времени цепочки C5R6 подобрана так, чтобы триак открывался в начале полупериода и на время, необходимое для надёжного удержания симистора в открытом состоянии, так как ток через индуктивность обмотки отстаёт от напряжения на ней.

Демпфирующая цепь R10C6 предназначена для ограничения скорости нарастания помеховых импульсов (dU/dt), возникающих при коммутации индуктивной нагрузки. В некоторых случаях без этой цепи можно вполне обойтись.

Конструкция и детали

В предлагаемой схеме необходимо использовать заведомо исправные электронные компоненты. Резисторы постоянные типа МЛТ, ВС, С2-29 или аналогичные импортные с мощностью рассеивания R1, R3 – 0,5 Вт, остальные – 0,125 Вт.

Постоянные конденсаторы керамические малогабаритные импортные, исключая C1 и C6. Конденсатор C1 импортный плёночный, аналогичный отечественному типу К73-17. Электролитический

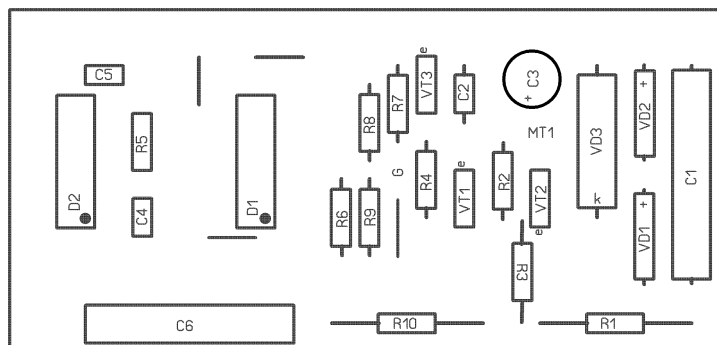


Рис. 3

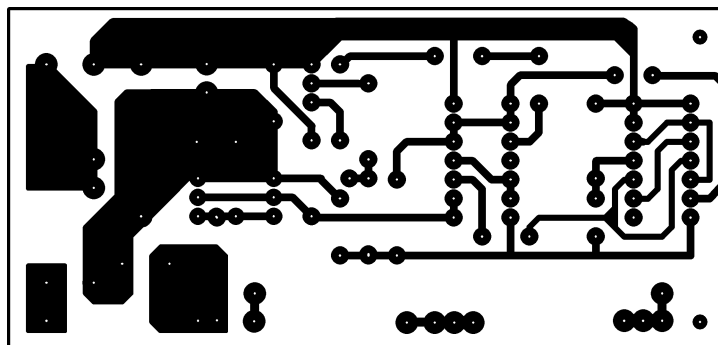


Рис. 4

конденсатор фирмы HITANO, SAMSUNG или другой известной фирмы.

Диоды VD1, VD2 заменяются на отечественные КД209.

Транзисторы КТ361Б и КТ315Б заменяются на импортные типа BC558 и BC548 соответственно.

Микросхему D-триггера CD4013 можно заменить на K561TM2, микросхема DD1– CD4093 заменяема на K561ТЛ1.

Электронные компоненты установлены на плату из одностороннего фольгированного текстолита толщиной 1,5 мм и размерами 95

на 45 мм. Размещение компонентов приведено на рис. 3. Возможное расположение токопроводящих дорожек на печатной плате приведено на рис. 4.

Предложенная схема испытывалась с отечественным вентилятором типа ВВФ-71М и импортным ф. ADDA, модель AA1252MB-ATGL.

Литература

1. Michael Whybray. С этим регулятором скорости вращения вентилятора вы будете спать спокойно. Радиолюцман, 2016, №6, с.50-53.



АНОНС КНИГИ

Бараночников М.Л. Приемники и детекторы излучений. Справочник. – М.: 2017. – 1040 с., табл. 610, ил. 1870. Электронная авторская версия. Части: 1, 2, 3. Формат – PDF, A4, альбомный (ред. 1.2018).

Справочник является второй, дополненной редакцией книги «Приемники и детекторы излучений», которая вышла из печати ДМК Пресс в 2012 году.

В настоящем справочнике содержатся сведения о приемниках ионизирующего излучения (счетчиках Гейгера, сцинтилляторах, детекторах альфа-, бета-, гамма-, и нейтронного излучений), а также о широкой номенклатуре фоточувствительных приборов — фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов, фотоприемных устройств, фотоэлементов и фотоумножителей, передающих телевизионных трубок (диссекторов, суперортиконов, видиконов), электронно-оптических преобразователей, болометров, пироэлектрических приемников излучения и тепловых приемных устройств. Всего — более 3200 наименований приборов.

Электронная версия Справочника существенно дополнена. Появилось несколько новых глав, появились сведения о порядке 500 новых наименований приборов. Благодаря помощи читателей стало возможным дополнение книги иллюстративным материалом. Новые материалы отмечены индексом «д».

Материал книги разбит на три отдельных части с общими введением и предисловиями. Содержание и алфавитный Перечень элементов — для каждой части свои.

Настоящая версия Справочника публикуется с согласия автора и не предназначена для коммерческого использования.

Адрес страницы для загрузки: http://radioliga.com/rl_fan_book.htm

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

Если в начале паузы мёртвого времени на нулевом уровне на выводах вторичных обмоток L19 и L20 трансформатора гальванической развязки возникнут пики напряжения в несколько вольт, то с целью устранения этого явления каждую обмотку L19 и L20 можно зашунтировать такими же RC-цепочками, как обмотку L18.

Резисторы R17, R22 и R24 образуют линейный делитель постоянного выходного напряжения устройства. Благодаря тому, что этот делитель в цепи ООС по напряжению подсоединён непосредственно к выходу аппарата, удалось достичь повышенного коэффициента стабилизации по напряжению. Точную регулировку постоянного выходного напряжения ИИП осуществляют резистором R17. Конденсатор C20 шунтирует на локальный общий провод переменное напряжение пульсаций и наводок, проникающее на инвертирующий вход INV (контакт 1) ИМС DA1, лишь незначительно повышая инерционность цепи стабилизации напряжения. Постоянное напряжение на выводах конденсатора C20 равно 5,1 В.

Импульсный трансформатор с обмотками L18...L20 электрически изолирует соединённые с нагрузкой компоненты задающего генератора от деталей, связанных с сетью электропитания. Ко вторичным обмоткам L19 и L20 подсоединены два идентичных драйвера затвора с отрицательным смещением. Диоды Шоттки VD24 и VD26 пропускают в прямом направлении ток положительной полярности, исходящий от не помеченного точкой вывода обмотки L19. В данном полупериоде напряжение на базе р-п-р-транзистора VT6 положительнее, чем на его эмиттере. Потому транзистор VT6 заперт. Резисторы R32, R42 ограничивают ток заряда ёмкости затвор-исток транзистора



Продолжение. Начало в №№4-5/2018

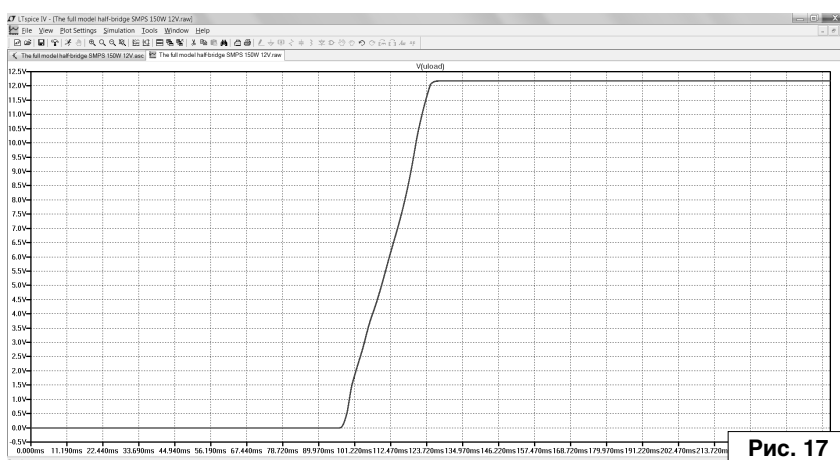


Рис. 17

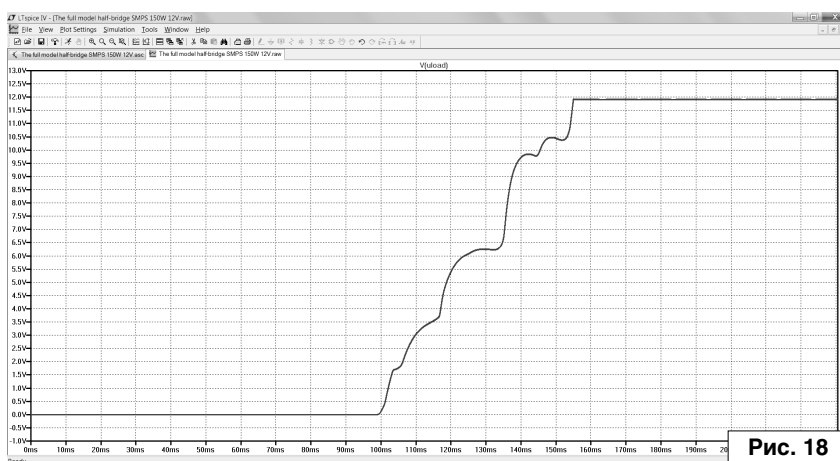


Рис. 18

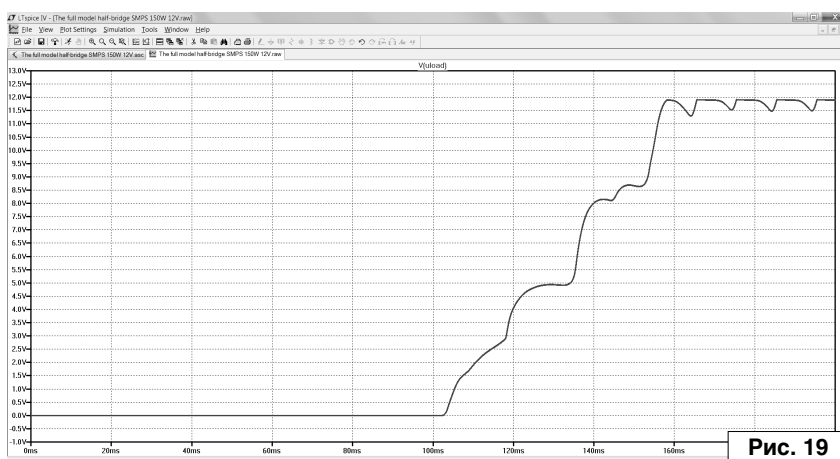


Рис. 19

VT3 по цепи от L19, VD24, R32, VD26, R42, Key1_1, затвор-исток VT3, Key1_2, C36, L19. Конденсатор C36 – это источник отрицательного напряжения смещения. Резистор R45 ограничивает ток заряда конденсатора C36 во время действия положительного импульса на не помеченном точкой выводе L19. Стабилитрон VD28 фиксирует напряжение отрицательного смещения на конденсаторе C36 на уровне 2,4 В.

Когда полярность напряжения на не помеченном точкой выводе обмотки L19 станет отрицательной, а на помеченном точкой – положительной, диод VD24 заперт, а транзистор VT6 отперт благодаря резистору R35. Резисторы R38, R42 ограничивают ток разряда затворной ёмкости транзистора VT3 по цепи: затвор VT3, Key1_1, R42, R38, эмиттер-коллектор VT6, C36, Key1_2, исток VT3. Среднеквадратичный ток коллектора транзистора VT6 равен 95 мА, пиковый ток – не более – 775 мА. Диод VD26 защищает эмиттерный переход транзистора VT6 от пробоя обратным напряжением.

Другой драйвер затвора работает аналогично.

Диоды VD20 и VD22 выпрямляют ток вторичных обмоток L13 и L14 силового импульсного трансформатора. Среднеквадратичная мощность, выделяемая в VD20, достигает 5,2 Вт. Выпрямленное напряжение поступает на LC-фильтр из демодулирующего дросселя L16 и конденсаторов C35, C38...C40, C43. Обе диодные сборки VD20, VD22 с двумя диодами (которые мы подключим параллельно) в каждой монтируют на охладитель HS 114-50 (L50xW120xH50).

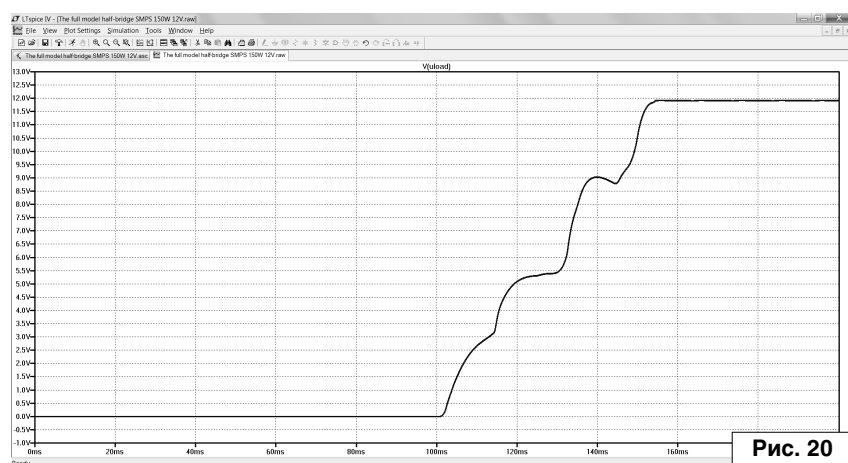


Рис. 20

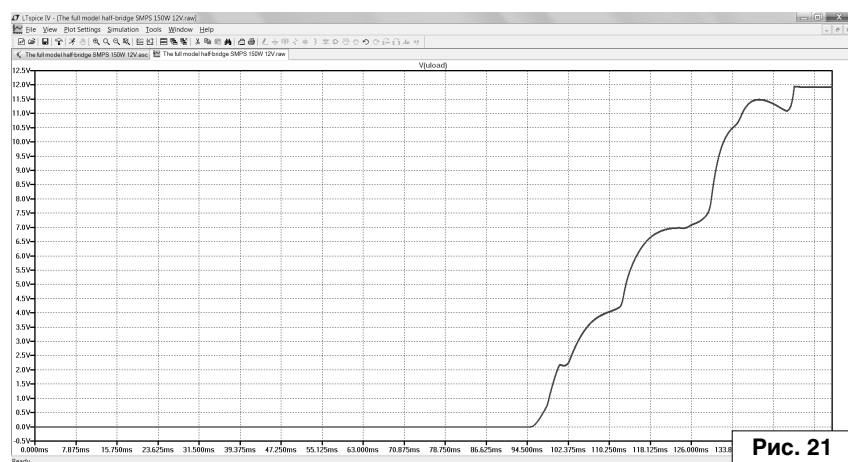


Рис. 21

Резисторы R31, R34, R37 – это неотключаемая нагрузка.

Цепь индикации функционирования ИИП выполнена из токоограничивающего резистора R44 и светодиода VD30.

Стабилизация выходного напряжения источника электропитания происходит следующим образом. Допустим, напряжение на нагрузке RLoad по какой-либо причине возросло, например, из-за повышения сетевого напряжения. Большее напряжение приложено к делителю напряжения из резисторов R17, R22, R24, и между выводами INV и GND микросхемы DA1, которая из-за этого сужает выходные импульсы задающего генератора. Убыль коэффициента заполнения импульсов вызывает уменьшение выходного напряжения источника электропитания до номинального значения. Предположим, напряжение на нагрузке RLoad по какой-либо причине стало ниже, например, ввиду спада сетевого напряжения. Меньшее напряжение приложено к резистивному делителю напряжения, и между выводами INV и GND микросхемы DA1, которая из-за этого расширяет выходные импульсы задающего генератора. Рост коэффициента заполнения импульсов обуславливает повышение выходного напряжения источника электропитания до номинального значения.

График переходного процесса установления выходного напряжения при включении аппарата в сеть с синусоидальным напряжением ~230 В при отсутствии внешней нагрузки ($I_{Load} = 0$ А) показан на рис. 17, а при том же напряжении, но при предельной нагрузке ($R_{Load} = 0,96$ Ом) – на рис. 18. График процесса нарастания выходного напряжения устройства при сопротивлении внешней нагрузки 0,96 Ом и синусоидальном сетевом напряжении ~195,5 В изображён на рис. 19, при напряжении ~207 В – на рис. 20, а при напряжении ~253 В – на рис. 21 соответственно.



Окончание в №7/2018

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

Лучше меньше (КПД), да лучше...

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

В [1] описан сетевой блок питания, стабилизатор которого можно использовать и в качестве “понижающего преобразователя”. В последнее время понижающие и повышающие преобразователи (уже без выпечек) широко применяются в различных областях техники и в быту. Высокий КПД, малые габариты и вес, способность противостоять коротким замыканиям выхода делают их применение привлекательным, но есть у них значительный недостаток – создание электромагнитных помех, которые распространяются как напрямую, так и через провода: входящие в преобразователь и выходящие из него. Применение различных развязок и экранировок улучшает ситуацию, но не на столько, чтобы не оказывать влияние на высокочувствительную, малощумящую аппаратуру, которой является современная радиоприёмная, медицинская и научно-исследовательская аппаратура. Другое дело – применение линейного стабилизатора, который, к сожалению, не может без посторонней помощи повышать выходное напряжение, зато, при более низком выходном напряжении (чем входное) ему нет равных среди преобразователей, которые создают паразитные пульсации, а стабилизатор, наоборот, – их подавляет...

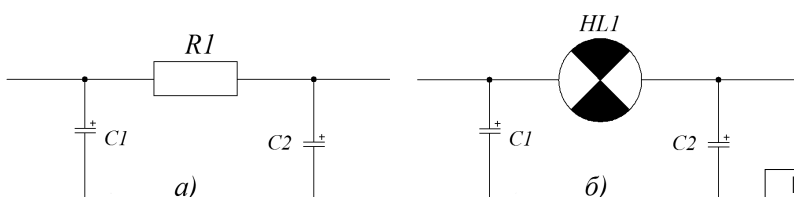
Очень часто, переделывая сетевые блоки питания, в которых в качестве регулирующих использовались мощные биполярные транзисторы, радиолюбители сталкиваются с необходимостью погасить избыточное напряжение после выпрямителя на входе нового стабилизатора на полевых транзисторах. Конечно, можно отмотать витки вторичной обмотки силового трансформатора, но это не всегда приемлемо, если, например, обмотки залиты лаком, а сердечник представляет собой единое целое с обмоткой (тоже залит), – разбирать такой трансформатор себе дороже, можно повредить обмотки, а, после сборки сердечника, тот будет гудеть...

На подвижных объектах бортовая сеть часто имеет напряжение 24...27 В, а в неё нужно включить устройство, рассчитанное на питание 12...13,8 В.

Как сделать блоки питания в этих случаях и повысить их надёжность?

Сделаем небольшое отступление: общепринято, что внутреннее сопротивление источника питания должно быть как можно меньше, чтобы уменьшить пресловутую “просадку” напряжения, влияющую на качество питания нагрузки, на КПД блока питания. С другой стороны: чем больше внутреннее сопротивление источника, тем больше будет просадка напряжения при увеличении тока, потребляемого нагрузкой. При малом внутреннем сопротивлении

источника (новая мощная батарея аккумуляторов, мощный выпрямитель с мощным силовым трансформатором) и повышенном входном напряжении стабилизатора (наш случай), при увеличении тока в нагрузке рассеиваемая мощность на регулирующем транзисторе стабилизатора может превысить максимально допустимую для транзистора. Для уменьшения рассеиваемой мощности полезно распределить её между вышеупомянутым транзистором и дополнительной нагрузкой – мощной низковольтной лампой (лампами) накаливания, сопротивление нити накала которой подбирается по обеспечению максимального тока, потребляемого нагрузкой. Пример: от бортовой сети автомобиля напряжением $U_{ист} = 24$ В нужно запитать нагрузку, максимальный ток потребления ($I_{нагр}$) которой составляет 4 А, а напряжение питания $U_{нагр} = 12$ В. Выбираем стабилизатор с малым падением напряжения на регулирующем элементе, например, из [1]. Минимальное напряжение между входом и выходом такого стабилизатора должно составлять не менее 0,5 В, берём с запасом – 2 В. В этом случае, входное напряжение стабилизатора $U_{вх.стаб} = U_{нагр} + 2 = 14$ В. “Погасить” необходимо $U_{ист} - U_{вх.стаб} = 24 - 14 = 10$ В. Для этого выбираем автомобильную лампу 12 В 60 Вт. Находим ток через лампу в её рабочем (накаленном) состоянии: $I_l = P/U = 60 : 12 = 5$ А. Сопротивление раскалённой нити лампы: $R_l = U/I = 12 : 5 = 2,4$ Ом. При токе нагрузки $I_{нагр} = 4$ А, падение напряжения на лампе составит $U_{пад.} = R_l * I_{нагр} = 2,4 * 4 = 9,6$ В. $U_{вх.стаб} = U_{ист} - U_{пад.} = 24 - 9,6 = 14,4$ В. Полученное на входе стабилизатора напряжение означает, что при токе нагрузки 4 А стабилизатор надёжно не выйдет из режима стабилизации, тем более, что и сопротивление нити накала, при токе нагрузки 4 А, будет чуть ниже рассчитанного сопротивления R_l при токе 5 А, значит, и падение напряжения на нити накала будет чуть меньше, чем 9,6 В. Рассеиваемая на регулирующем транзисторе мощность $P_{расс} = (U_{вх. стаб} - U_{нагр}) * I_{нагр} = (14,4 - 12) * 4 = 9,6$ Вт, в то же время, без лампы, $P_{расс} = (U_{ист} - U_{нагр}) * I_{нагр} = (24 - 12) * 4 = 48$ Вт! Итак, лампа будет рассеивать избыточную мощность, являясь визуальным индикатором работы стабилизатора (блока питания в динамике), кроме того, являясь частью фильтра нижних частот с переменным сопротивлением, лампа увеличивает коэффициент сглаживания пульсаций с увеличением тока нагрузки, обычно этот



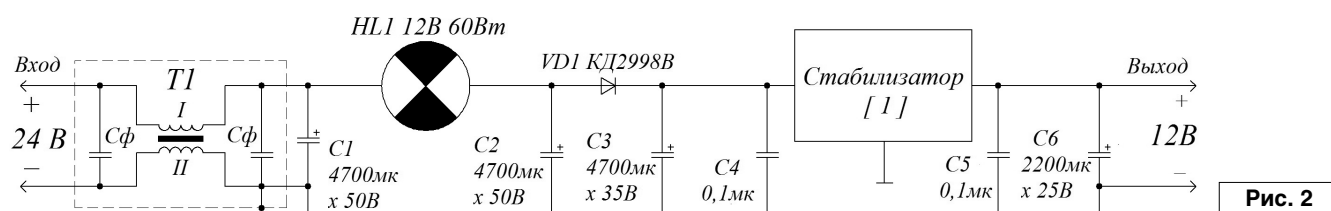


Рис. 2

коэффициент уменьшается, в результате происходит его выравнивание.

Известно, что в процессе сглаживания пульсаций П-образного фильтра участвуют все его компоненты (рис. 1а), конденсаторы C1, C2 и сопротивление резистора R1, чем больше их номиналы, тем выше сглаживание пульсаций. В нашем примере: ёмкость конденсаторов неизменна, а R1 – изменяется (рис. 1б). При малых токах нагрузки сопротивление накаленной нити лампы составляет доли Ома, мал и ток нагрузки, отсюда (несмотря на малое сопротивление нити лампы) высок коэффициент сглаживания пульсаций, падение напряжения на лампе уменьшается, но, из-за малого тока нагрузки, рассеиваемая на регулирующем транзисторе мощность тоже мала. Применение ламп накаливания позволяет защитить стабилизатор и нагрузку от перегрузок, так как увеличение тока нагрузки приведёт к снижению входного напряжения стабилизатора, который выйдет из режима стабилизации, индицируя этот момент появлением пульсаций на выходе и, при дальнейшем увеличении тока нагрузки, напряжение в нагрузке будет только снижаться, таким образом, защищается нагрузка, при минимальном напряжении на регулирующем транзисторе.

Для защиты стабилизатора от переполюсовки, в цепь питания последовательно включают мощный диод Шоттки, который можно также использовать в качестве компонента П-образного сглаживающего фильтра (ФНЧ) в цепях, где имеется значительный ток и низкое напряжение. Поскольку прямое сопротивление диодов невысокое, то для достижения эффекта сглаживания пульсаций необходимо применять конденсаторы со значительной ёмкостью. Различного рода пульсации (помехи), проникающие через подключенные к стабилизатору цепи, можно значительно уменьшить, применив включение 1-2-звенных фильтров с применением токовых трансформаторов, помехи в них взаимно уничтожаются, при прохождении тока по обмоткам в разных направлениях. Применение в трансформаторах тока кольцевых ферритовых сердечников, позволяет, во-первых, уменьшить влияние внешних наводок, во-вторых,

не излучать помехи вовне, в-третьих, позволяет применить для трансформаторов толстый обмоточный провод минимальной длины, обеспечивающий, однако, на сердечнике максимальную индуктивность, что позволяет, в свою очередь, получать, при питании нагрузки, малое падение напряжения на обмотках с минимальным активным сопротивлением проводов.

Водители - профессионалы на большегрузных автомобилях порой жалуются на ухудшение чувствительности приёмников СВ-радиостанций, используемых на транспорте, и в "заглушенном" состоянии и при работе двигателей (помехи). Если это не прямая наводка от систем зажигания автомобилей на входы приёмников (нарушены или недостаточны заводские: экранировка и развязка), то, применив линейный стабилизатор вместо преобразователя, можно, в значительной мере, эту чувствительность восстановить. В этом деле помогут и вышеописанные фильтры. Правда, при применении симметричного фильтра (рис. 2), общий провод, например, радиостанции, и связанные с ним цепи (антенна) придётся изолировать от общего провода (массы) автомобиля.

Конденсаторы фильтра Cф имеют ёмкость 0,01...0,1 мкФ. T1 наматывается обоими питающими проводами одновременно на ферритовом кольце диаметром более 30 мм из материала с проницаемостью 2000 и более. Электролитические конденсаторы фильтра C1...C3, C6 желательно применить с малой утечкой (типа LL) и рассчитанные на работу при температуре 105°C. Такой выбор обеспечит более долговременную их эксплуатацию без отказов. VD1 – диод Шоттки КД2998В или зарубежный аналог, рассчитанный на ток 20...30 А. HL1 может быть одной или несколькими лампами, включенными параллельно, рассчитанными на максимальный ток нагрузки (см. текст). Эту лампу следует размещать подальше от других деталей, для исключения их нагрева.

Литература

1. В. Беседин. Защищаемся... - Радиомир, 2008, №3, стр. 12...16.

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

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

ddn.radioliga.com +380 95 882 80 20
ddn.research@gmail.com +380 61 707 30 25

Skype:
ddn.research

Владимир Турчанинов

г. Севастополь

E-mail: vladimirUASEV@gmail.com

Мысль на месте не стоит, и поэтому закрывать данную тему, я думаю, еще рано. Представленный прибор имеет улучшенные характеристики по сравнению с предыдущими версиями. И это не предел усовершенствования данных приборов.

Многофункциональный частотомер на микроконтроллере PIC18F252-I/SP (v.4.0)

Частотомер производит измерение основных характеристик электрических сигналов:

- частоту периодического сигнала (синусоидального, прямоугольного, треугольного)
- длительность импульсов высокого и низкого логического уровня (прямоугольной формы)
- измерение абсолютного изменения частоты
- счет импульсов (видео- и радиоимпульсов)
- измерение параметров N-го импульса
- измерение температуры с выносным датчиком
- отношение частот (вход VHF к входу TTL) для исследования делителей частоты
- отношение частот (вход UHF к входу VHF) для исследования умножителей частоты

Раздел генераторов:

- имеет два делителя частоты
- тестовый режим
- генератор одиночного импульса (таймер)
- два генератора пакета импульсов
- генератор прямоугольных импульсов
- генератор ШИМ
- генератор псевдослучайных чисел

Частотомер собран на микроконтроллере PIC18F252-I/SP.

Устройство индикации собрано на жидкокристаллическом индикаторе 16x2.

Основные технические характеристики

Основные функции:

– диапазон измерения частоты (цифровой вход TTL) – 1 Гц ... 50 МГц уровень TTL. Погрешность измерения частоты в диапазоне частот 1 Гц ... 100 Гц не превышает $\pm 0,01$ Гц, 100 Гц ... 1 МГц не превышает ± 1 Гц, в диапазоне частот свыше 1 МГц не превышает 0,0001%.

– диапазон измерения частоты (аналоговый вход VHF) – 1 Гц ... 50 МГц при входном напряжении более 100 мВ (в этом диапазоне также производится измерение температуры от -25°C до +125°C при подключенном внешнем датчике температуры. Погрешность измерения температуры не превышает 1%). Погрешность измерения частоты в диапазоне частот 1 Гц ... 1 МГц не превышает ± 1 Гц, в диапазоне частот свыше 1 МГц не превышает 0,0001%.

– диапазон измерения частоты (аналоговый вход UHF) – 50 МГц ... 1000 МГц при входном напряжении более 100 мВ (в этом диапазоне также производится измерение температуры от -25± до +125± при подключенном внешнем датчике температуры. Погрешность измерения температуры не превышает 1%). По-

грешность измерения частоты во всем диапазоне не превышает ± 1 кГц.

– диапазон измерения длительности импульсов логической "1" и логического "0" (индикация чередуется через каждую секунду):

- 10 мкс ... 1 с (по входу TTL при входной частоте до 10 кГц). Погрешность измерения составляет ± 10 мкс;

- 10 нс ... 100 мкс (по входу TTL при входной частоте от 10 кГц до 50 МГц). Погрешность измерения в диапазоне 10 ... 1000 нс составляет ± 10 нс, в диапазоне 1 ... 100 мкс не превышает (2-5)%.

– диапазон измерения длительности одиночных импульсов логической "1" или логического "0" по входу TTL от 1 мкс до 10 с. Погрешность измерения в диапазоне 1...100000 мкс составляет ± 1 мкс, в диапазоне 0,1...10 с не превышает 0,001 %.

– диапазон измерения абсолютного изменения (ухода) частоты:

- по входу TTL (уровень TTL) и VHF (при входном напряжении более 100 мВ) – 1 Гц ... 1 МГц (в диапазоне частот от 1 Гц до 50 МГц);

– по входу UHF (при входном напряжении более 100 мВ) – 1 кГц ... 100 МГц (в диапазоне частот от 50 МГц до 1000 МГц).

– производит счет видеоимпульсов (аналоговый вход VHF или цифровой вход TTL) – в диапазоне от 1 до 100000000 при длительности входного импульса более 10 нс и паузы между импульсами более 10 нс.

– производит измерение N-го видеоимпульса (аналоговый вход VHF или цифровой вход TTL) в диапазоне от 1 до 256 при длительности входного импульса от 10 мкс до 60 мс. В этом диапазоне прибор производит измерение длительности N-го импульса, паузы после импульса и производит подсчет количества поступивших импульсов. При измерении импульса по входу VHF на выходе TTL формируется синхроимпульс в момент прохождения N-го импульса, равный длительности импульса плюс пауза после импульса. Погрешность измерения импульса составляет ± 10 мкс.

– производит счет радиоимпульсов по входу VHF (частотой заполнения от 50 кГц до 50 МГц) или по входу UHF (частотой заполнения от 50 МГц до 1000 МГц) при длительности импульса от 10 мкс и паузы между импульсами более 10 мкс в диапазоне от 1 до 100000000 при входном напряжении более 100 мВ.

– измерение отношение частот: вход VHF ко входу TTL (при входном напряжении на входе VHF более 100 мВ) в диапазоне частот от 1 Гц до 50 МГц до 1000000.

– измерение отношение частот: вход UHF ко входу VHF (при входном напряжении более 100 мВ в диапазоне частот по входу VHF от 1 Гц до 50 МГц и входу UHF от 50 МГц до 1000 МГц) до 10000.

Вход TTL имеет уровень TTL (лог.0 – 0,3...0,6 В, лог. 1 – 2,5...10 В).

Входное сопротивление входа VHF порядка 10 кОм. Напряжение на входе VHF не должно превышать 10 В эфф.

Входное сопротивление входа UHF равно 50 Ом. Напряжение на входе UHF не должно превышать 1 В эфф.

Технические характеристики раздела генераторов:

– тестовый режим: на выходе TTL формируются прямоугольные импульсы с частотой: 1 МГц, 100 кГц, 10 кГц, 1 кГц, 100 Гц, 10 Гц или 1 Гц и уровнем TTL. Погрешность не превышает 0,001%. Выбор частоты производится нажатием кнопки “RANG”.

– таймер: на выходе TTL формируется прямоугольный импульс длительностью от 1 мкс до 100 с с шагом установки 1 мкс (в диапазоне до 10 мс), 10 мкс (в диапазоне до 100 мс), 100 мкс (в диапазоне до 1 с), 1 мс (в диапазоне до 10 с) и 10 мс (в диапазоне до 100 с). Импульс может быть сформирован логической “1” (H) или логического “0” (L). Запуск таймера может быть ручной (кнопкой “START”) или внешним импульсом по входу VHF.

– генератор пакета импульсов: на выходе TTL формируется пакет прямоугольных импульсов длительностью от 3 мкс до 65535 мкс, паузой между импульсами от 3 мкс до 65535 мкс и количеством импульсов от 1 до 65535. Дискретность установки составляет: для длительности импульса – 1 мкс, для количества импульсов – 1 импульс. Установка параметра производится нажатием кнопок “RANG” или “INPUT”. Запуск производится кратковременным нажатием кнопки “START”. В этом режиме прибор может работать как генератор непрерывных импульсов. Для этого необходимо установить количество импульсов, равное нулю ($N_p = 0$). Запуск генератора может быть ручной (кнопкой “START”) или внешним импульсом по входу VHF.

– генератор пакета импульсов разной длительности (длительность каждого импульса и пауза после него устанавливается на каждый импульс индивидуально): на выходе TTL формируется пакет прямоугольных импульсов длительностью от 3 мкс до 65535 мкс, паузой между импульсами от 3 мкс до 65535 мкс и количеством импульсов от 1 до 32 (выбор параметра производится длительным нажатием кнопки “START”). Дискретность установки составляет: для длительности импульса – 1 мкс, для количества импульсов – 1 импульс. Установка параметра производится нажатием кнопки “RANG” или “INPUT”. Запуск производится кратковременным нажатием кнопки “START”. Запуск генератора может быть ручной (кнопкой “START”) или внешним импульсом по входу VHF.

– генератор прямоугольных импульсов: на выходе TTL формируются прямоугольные импульсы частотой от 1,000 Гц до 99,99 кГц. Установка параметра производится нажатием кнопки “RANG” или “INPUT”. Погрешность установки не хуже 0,1%. Запуск производится кратковременным нажатием кнопки “START”.

– генератор импульсов с широтно-импульсной модуляцией: на выходе TTL формируются прямоугольные импульсы частотой 1,627 кГц и длительностью импульса от $1/255T$ до $244/255T$, где T – период импульсов. Установка параметра производится нажатием кнопки “RANG” или “INPUT”. Запуск производится кратковременным нажатием кнопки “START”.

– генератор импульсов с псевдослучайной последовательностью: на выходе TTL формируются прямоугольные импульсы с псевдослучайной последовательностью. Запуск и остановка производится кратковременным нажатием кнопки “START”.

– два делителя частоты с переменным коэффициентом деления:

– высокочастотный до 50 МГц, с коэффициентом деления от 3 до 16383. Установка коэффициента деления производится кнопкой “RANG” или “INPUT”;

– сверхвысокочастотный от 50 МГц до 1200 МГц, с коэффициентом деления от 1000 до 65535. Установка коэффициента деления производится кнопками “RANG” и “INPUT”. В этом режиме, после включения

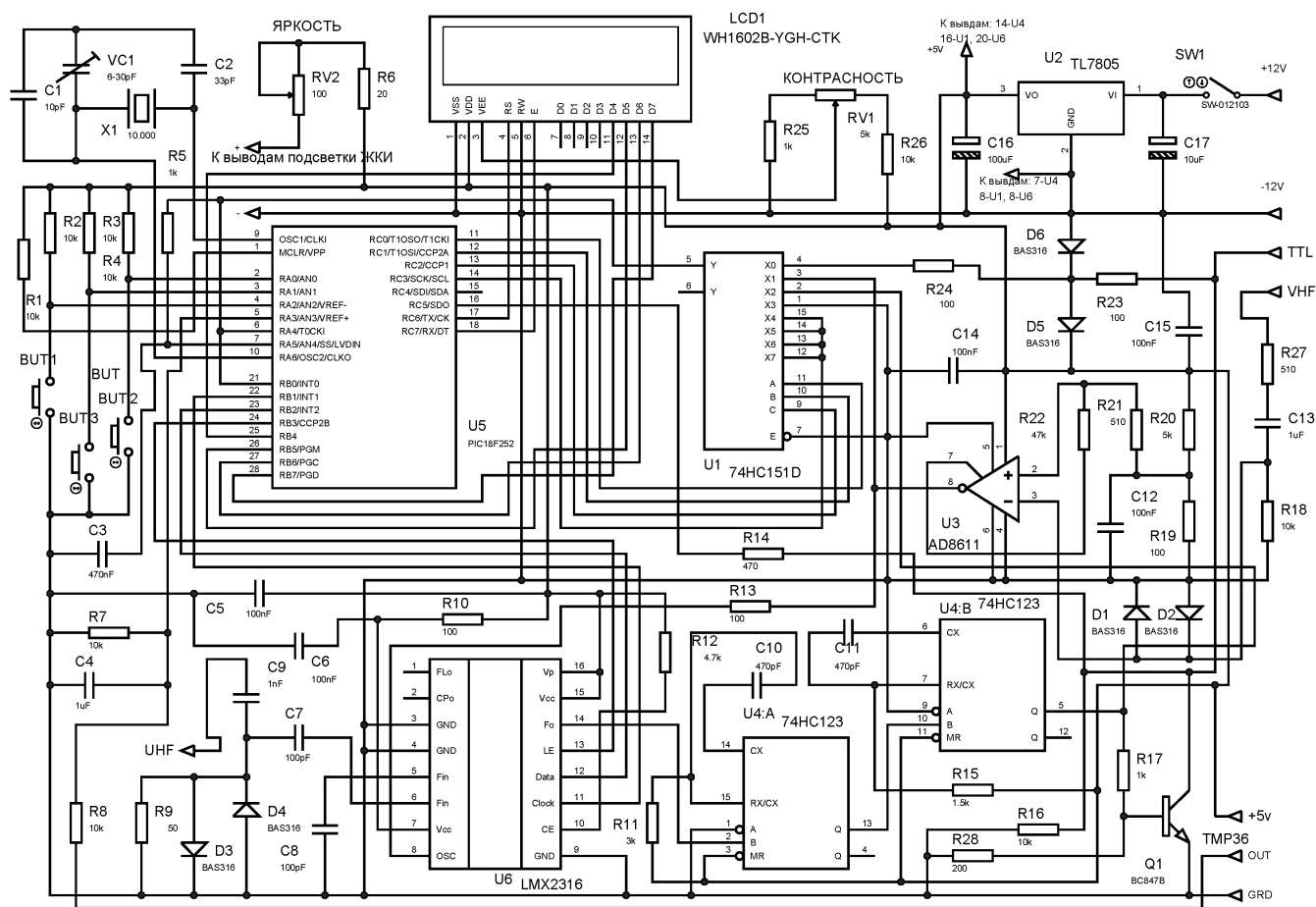


Рис. 1

делителя “DIVIDER-ON”, прибор так же производит проверку сигнала на входе UHF соответствии заданным параметрам, и если сигнал не соответствует заданным параметрам или отсутствует, прибор индицирует “NO SIGNAL”.

На выходе делителей (выход TTL) формируются импульсы длительностью 0,5 мкс низкого логического уровня.

В режиме делителя частоты так же производится измерение и индикация значение частоты на выходе делителя. Погрешность измерения во всем диапазоне не превышает ± 10 Гц.

Выход TTL имеет уровень TTL (лог.0 – 0 В, лог. 1 – 5 В). Выходное сопротивление около 1 кОм.

- время измерения частоты 1 сек.
- цифровая индикация частоты и длительности импульсов.
- прибор имеет три коммутируемых входа (TTL, VHF, UHF).
- индикация ЖКИ англоязычная.
- при отключении прибора все установки сохраняются в энергонезависимой памяти.
- питание прибора осуществляется от адаптера 9...16 В постоянного тока.
- ток потребления 100...150 мА.

Принципиальная схема

Принципиальная схема частотомера изображена на рис. 1.

Назначение элементов схемы (рис. 1). Микроконтроллер U5 PIC18F252-I/SP тактируется импульсами 0,1 мкс, вырабатываемыми кварцевым генератором, собранным на элементах X1, VC1, C1 и C2. Минимальная погрешность генератора выставляется подстроечным конденсатором VC1. Стабилизатор питания +5 В собран на микросхеме U2 TL7805, конденсаторы C5, C6 и C14...C17 блокировочные по цепи питания. Резисторы VR2, R6 используются для регулировки яркости подсветки ЖКИ. Резисторы VR1, R25, R26 используются для регулировки контрастности ЖКИ. Резисторы R2...R4 поддерживают логическую “1” на входах микроконтроллера, R1 токоограничительный. Кнопки BUT1...BUT3 подключены к МК и используются для управления прибором.

На ИМС U3 AD8611ARZ собран быстродействующий компаратор. Резистор R27 токоограничительный, через резистор R18 инвертирующий вход компаратора подключен к общей шине, конденсатор C13 разделительный по входу. Резисторы R19, R20 и конденсатор C12 создают смещение на неинвертирующем входе компаратора около 100 мВ. Резисторы R21 и R22 создают положительную обратную связь компаратора

для создания гистерезиса. Диоды D1 и D2 предназначены для защиты входа компаратора от высокого напряжения.

На U4:A собран одновибратор, который запускается с выхода синтезатора. Резистор R11 и конденсатор C10 создают времязадающую цепь одновибратора. На U4:B собран второй одновибратор, который запускается первым. Резистор R15 и конденсатор C11 создают времязадающую цепь одновибратора.

На транзисторе Q1 и резисторах R14, R16 и R17 собран ключ выходных импульсов делителя частоты и генератора импульсов. На ИМС U1 74HC151D собран коммутатор входов. Резисторы R23, R24 и диоды D5 и D6 служат для защиты входа мультиплексора U1. ИМС U6 LMX2316TM – делитель частоты. На резисторе R10 и конденсаторе C6 собран фильтр питания делителя частоты. Резистор R12 токоограничительный. Конденсаторы C7 и C9 разделительные, C8 блокировочный. Диоды D3 и D4 предназначены для защиты входа делителя частоты от высокого напряжения. Входные разъемы TTL, VHF и UHF – ВЧ типа 24 BNC-50-2-20/133 NE подключены к плате 50-омным коаксиальным кабелем. Выключатель SW1 предназначен для включения и выключения прибора.

Резисторы R7, R8 и конденсатор C4 образуют делитель напряжения датчика температуры.

Основная часть схемы – микроконтроллер PIC18F252-I/SP, который управляет прибором. Программа написана на ассемблере в программе MPLAB IDE v.7.5. МК осуществляет счет импульсов по входу TOCKI за заданный интервал времени при измерении частоты и выдает значение на жидкокристаллический индикатор. Передача информации на ЖКИ осуществляется тетрадами. При измерении длительности импульсов логической единицы микроконтроллер осуществляет подсчет тактируемых импульсов

микроконтроллера частотой 10 МГц, запускаясь по нарастающему перепаду измеряемого импульса и останавливаясь по спадающему перепаду. При измерении длительности импульсов логического нуля микроконтроллер осуществляет подсчет тактов машинного цикла длительностью 0,1 мкс микроконтроллера, запускаясь по спадающему перепаду измеряемого импульса и останавливаясь по нарастающему перепаду. Измерение происходит по входу INT микроконтроллера. В режиме измерения абсолютного ухода частоты производится измерение входной частоты в момент запуска режима и происходит измерение ухода частоты с индикацией показаний. Цифровой компаратор сравнивает последующие измерения с предыдущими, вычисляет разницу и определяет максимальное значение. После остановки режима измерения результат максимальных значений ухода частоты отображается на ЖКИ. Делитель частоты собран на ИМС LMX2316 (синтезатор частоты). При измерении частоты от 50 до 1000 МГц коэффициент деления делителя равен 1000. Если прибор используется как делитель частоты с переменным коэффициентом деления, то коэффициент деления имеет значение, установленное на ЖКИ. ИМС LMX2316 имеет два встроенных делителя, которые используются для диапазонов VHF и UHF. Коэффициент деления устанавливается по последовательному интерфейсу. Кнопкой BUT1 производится старт и стоп в режимах счетчика импульсов и измерения абсолютного значения ухода частоты. Кнопкой BUT2 выбирается вход прибора (TTL, VHF или UHF). Кнопкой BUT3 выбирается параметр измеряемого сигнала. Вход TTL двунаправленный, используется как вход TTL или выход делителя частоты и генератора импульсов.



Продолжение в №7/2018

Михаил Шустов

г. Томск

E-mail: mas@go.ru

Индикатор электрического поля и напряжения с защитой по входу

Индикатор электрического поля и напряжения, **рис. 1**, содержит генератор стабильного тока и, одновременно, ограничитель напряжения на входе устройства. Благодаря использованию генератора стабильного тока потребляемый устройством ток не зависит от напряжения питания. Устройство работоспособно в диапазоне питающего напряжения от 4 до 60 В. Максимальный ток, потребляемый устройством, составляет 10 мА при индикации постоянного напряжения и примерно 4,8 мА при индикации переменного напряжения.

При отсутствии входного сигнала устройство практически не потребляет от источника питания ток, поэтому, формально, не нуждается в выключателе питания. Тем не менее, такой выключатель в схеме присутствует, что способствует повышению надежности работы устройства. В выключенном состоянии контакты переключателя закорачивают входные цепи прибора, надежно защищая его от возможных наводок.

Индикатор способен работать в двух режимах: индикации уровня входного напряжения переменной

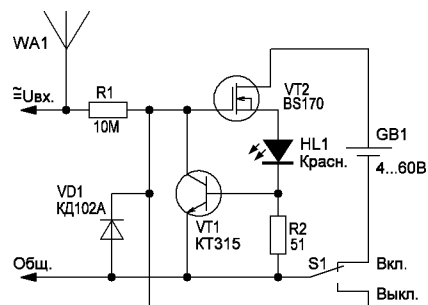


Рис. 1. Электрическая схема индикатора электрического поля

или постоянной полярности и индикации электрического поля надпороговой величины.

Индикатор можно использовать без источника питания для проверки уровня заряда Li-Ion и Li-Pol аккумуляторов. Для этого проверяемый аккумулятор подключают взамен

штатной батареи питания, а входной щуп присоединяют к «плюсу» аккумулятора. Если аккумулятор заряжен, и напряжение на нем не менее 4,1...4,2 В, светодиод HL1 светится.

В качестве антенны WA1 может быть использован пруток провода или телескопическая антенна.



Андрей Савченко

г. Омск

E-mail: Sobiratel_sxem@mail.ru

Добрый день, уважаемые радиолюбители.

В предыдущих частях данной статьи я рассказал Вам кратко об основных возможностях измерительного комплекса на базе ПК с использованием программного обеспечения Visual Analyser, а также описал основные этапы предварительной настройки комплекса. Сегодня я хотел бы продолжить рассказ и описать окончательную настройку измерительного комплекса, а также тестирование его технических возможностей.

Итак, пожалуй, начнём...

Visual Analyser. Проверка возможностей измерительного комплекса

Перед практическим тестированием возможностей измерительного комплекса рассмотрим кратко ещё несколько настроек, которые необходимо выполнить. Первое, что необходимо окончательно настроить – это параметры встроенного генератора сигналов. Для этого необходимо щелкнуть в верхней части основного окна программы кнопку “Wave” (четвёртая слева) и перейти на вкладку “Setup” (настройки/установки). Перед Вами откроется окно, показанное на фото 1.

В левой части данного окна нам необходимо настроить размер буфера генератора сигналов (Buffer (samples) и buffer(s)), частоту дискретизации генерируемого сигнала (Frequency Sampling), а также разрядность генератора сигналов (Bit depth).

Все параметры генератора сигналов (кроме Buffer(s)) должны быть аналогичны параметрам, установленным для устройства ввода на вкладке “Main” ранее (пункты 12, 14). Установить параметры можно либо вручную, выбрав соответствующие параметры из выпадающих списков, либо щёлкнув по кнопке “As input” (как для входа, пункт 26). На этом настройку основных параметров генератора сигналов можно считать законченной.

После окончательной настройки основных параметров генератора сигналов перейдём к настройке параметров генерирования шумового сигнала. Для этого в уже

открытом окне “Waveform Generator” необходимо перейти на вкладку “Noise” (Шум). Перед Вами откроется окно, показанное на фото 2.

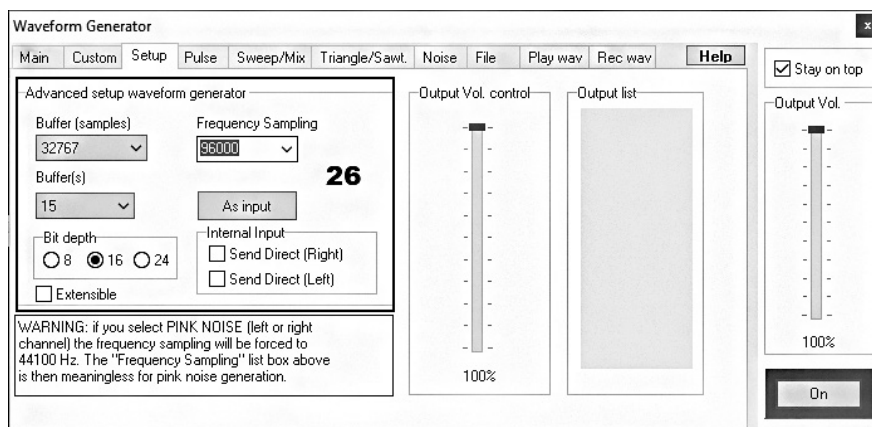


Фото 1

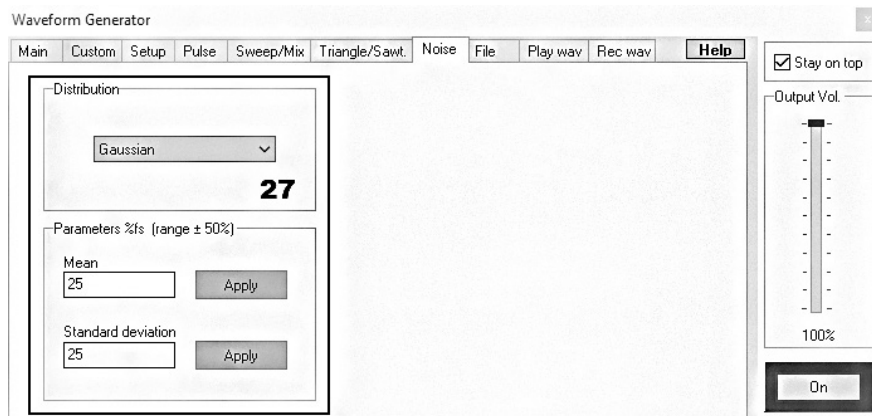


Фото 2

В левой части данного окна нам необходимо выбрать тип распределения (distribution), среднее значение (Mean) и стандартное отклонение (Standart deviation) шумового сигнала [1, 2, 3]. В качестве распределения выберем распределение Гаусса (Gaussian), а среднее значение и стандартное отклонение установим равными 25 [4, 5]. После этого необходимо применить выбранные настройки, нажав кнопки "Apply" (применить) напротив соответствующих пунктов (пункт 27). На этом настройку параметров генерирования шумового сигнала можно считать законченной.

Далее перейдём к окончательной настройке внешнего вида измерительного комплекса. Для этого в верхней части основного окна программы необходимо щёлкнуть по кнопке "Setting" (вторая слева кнопка) и в появившемся окне перейти на вкладку "Colors" (Цвета). Перед Вами появится окно, показанное на **фото 3**. Как Вы уже поняли из названия вкладки, данная вкладка предназначена для настройки цветовой схемы программного обеспечения.

В левой части данного окна находятся настройки отображения цветов, выводимых на экран графиков в окне спектра и осциллографа. Данные настройки необходимо выполнить в соответствии с Вашими цветовыми предпочтениями. Для изменения цвета по умолчанию необходимо нажать на кнопку, соответствующую графику,

цвет которого Вы хотите изменить (например, Set LEFT color – выбрать цвет левого канала).

После нажатия на одну из доступных кнопок появится окно с цветовой палитрой, где необходимо выбрать новый цвет и подтвердить выбор, нажав кнопку "Ок" – выбранный цвет будет применён для выбранного графика (пункт 28).

Кроме того, в данном окне имеется возможность изменить так называемый скин (обложку) внешнего вида интерфейса программы [6]. Для этого необходимо щёлкнуть по выпадающему меню под соответствующим пунктом (Skin). Выбор обложки внешнего вида интерфейса так же сделайте в соответствии с Вашими предпочтениями (пункт 29).

В правой части этого же окна находятся настройки толщины выводимых на графиках линий (Thickness), которую можно установить равной от 1 до 4-х пикселей. Тут следует отметить, что чем выше толщина выводимых линий – тем выше нагрузка на центральный процессор ПК. Для повседневной работы, а также размещения графиков в сети Интернет, обычно достаточно толщины в 1 пиксель. Для печати графиков в небольшом формате лучше использовать толщину, равную 2-м и более пикселям.

Немного выше над настройками толщины выводимых линий находится меню включения/отключения выделения координатной сетки утолщёнными белыми линиями

(white ref). Активация данного пункта осуществляется установкой соответствующей галочки рядом с названием пункта.

Чуть ниже под настройками установки толщины линий выводимых графиков находятся настройки десятичного разделителя для выводимых значений на графиках (Decimal separator). В качестве разделителя можно выбрать либо точку (Dot), либо запятую (Comma).

Не совсем удобно то, что данные настройки не сохраняются в файл конфигурации и их необходимо устанавливать при каждом запуске программы (пункт 30).

На этом настройку внешнего вида измерительного комплекса можно считать законченной. Теперь можно смело сохранить все произведённые настройки, как это было описано в предыдущей части данной статьи.

На этом моменте необходимо сделать небольшое отступление – некоторые часто используемые настройки программы (в том числе настроенные нами ранее) дополнительно расположены во вкладках в правой части основного окна программы и доступны для быстрого доступа. Данные настройки показаны на **фото 4**.

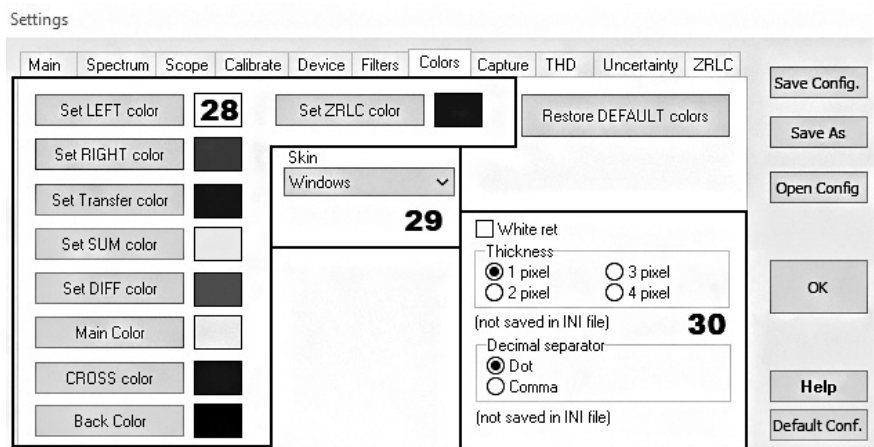


Фото 3

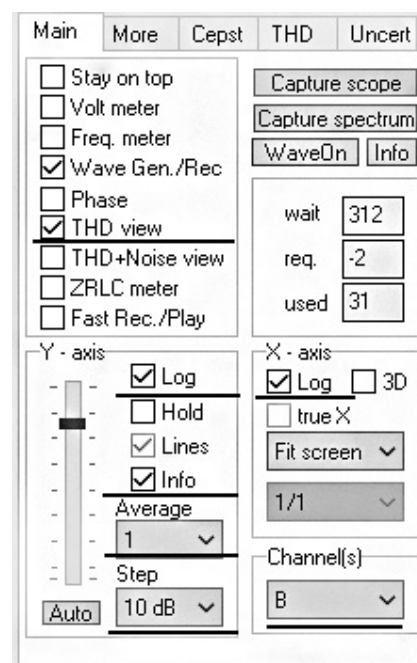


Фото 4

Ну что же, все основные настройки программы выполнены и сохранены и можно смело переходить к тестированию возможностей измерительного комплекса.

Для тестирования возможностей нам понадобится кабель для соединения входа и выхода звуковой карты. Данный кабель можно либо приобрести готовый, либо изготовить самостоятельно. Тип штекера на кабеле, соответственно, зависит от типа используемых гнезд на звуковой карте (для более дешёвых звуковых карт это обычно "Jack 3.5 мм").

При самостоятельном изготовлении лучше всего использовать штекеры в металлическом корпусе (из-за более высокой надёжности и механической прочности). На используемой мной звуковой карте используются гнезда 3.5 мм, соответственно мне идеально для данных целей подойдёт штекер NYS-231 производства Rean [7] либо несколько более дешёвый аналог NP-144 производства Dragon City (Китай) [8].

В качестве соединительного акустического кабеля хорошо подойдёт

кабель BW-7820 производства Belsis [9], а также кабель LCM-12BK примерно такого же качества китайского производства [10].

Данные кабели имеют достаточно надёжный и плотный экран, плотную и эластичную изоляцию, препятствующую перемещению частей кабеля внутри относительно друг друга. Несколько хуже по качеству будет отечественный KMM [11], имеющий менее плотную навивку экрана и менее плотную внешнюю изоляцию.

Использовать более дорогие и помехозащищённые кабели для наших целей практически не имеет никакого смысла, так как уровни входных и выходных сигналов чаще всего достаточно большие (по сравнению с тем же винил корректорами, микрофонными усилителями, выходами датчиков электро-

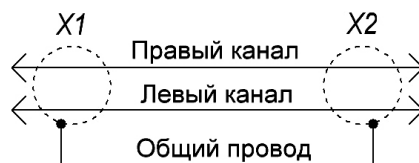


Рис. 1

гитар без дополнительного встроенного усилителя, акселерометрами и т.д.).

Схема принципиальная электрическая необходимого для тестирования параметров кабеля показана на **рис. 1**. На **фото 5** показан пример изготовленного мной кабеля для проведения тестирования измерительного комплекса.

После изготовления/приобретения кабеля необходимо соединить данным кабелем выбранные ранее устройства по умолчанию (пункты 1-4, 9, 10). Теперь смело можно запустить ПО Visual Analyser.

Рассматривать калибровку каналов измерительного комплекса в данный момент не будем, так как она не влияет на тестирование возможностей измерительного комплекса.



Фото 5

Ссылки, литература

1. http://www.aup.ru/books/m157/2_2_4.htm - Случайные величины и их распределения
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Функция_распределения - Функция распределения
3. Кириличев Б.В. Моделирование систем: Учебное пособие. М.: МГИУ, 2009. 274 с.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Нормальное_распределение - нормальное распределение
5. <https://basegroup.ru/community/glossary/normal-dist> - нормальное распределение
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Тема_оформления - Тема оформления
7. <https://www.chipdip.ru/product/nys-231> - NYS 231, Штекер аудио 3,5мм стерео на кабель
8. <https://www.chipdip.ru/product/np-144> - NP-144 (7-0018) (K304H), Аудио штекер (СТ) металл 3.5 мм
9. <https://www.chipdip.ru/product/bw7820> - BW7820, Кабель микрофонный
10. <https://www.chipdip.ru/product/lcm-12bk-pl-4607> - 01-6029 (LCM-12BK), Кабель микрофонный
11. <https://www.chipdip.ru/product/09000134764> - KMM 2x0.35, Кабель микрофонный



Продолжение в №7/2018

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

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

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

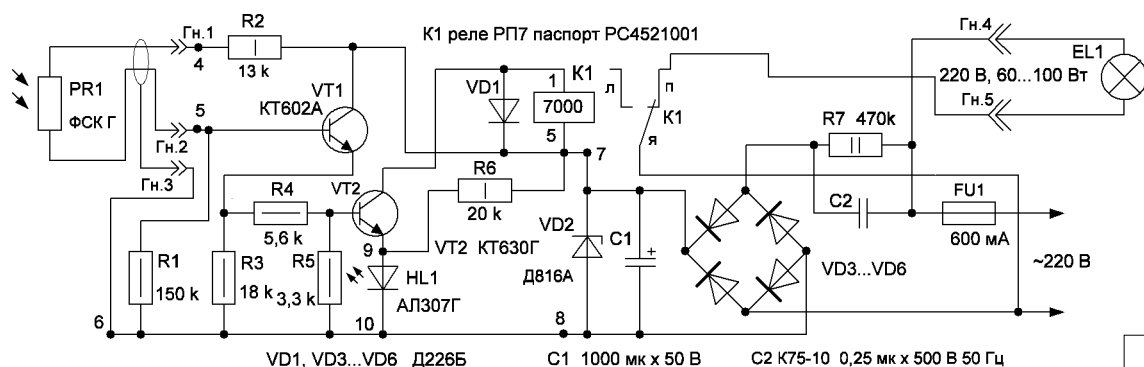


Рис. 2

Если предполагается использовать электролампу мощностью до 100 Вт, то схему возможно сделать еще проще, использовав реле типа РП-7, как это показано на **рис. 2**. Реле РП-7 с сопротивлением обмотки 7000 Ом имеет напряжение срабатывания 9 В. Для поляризованных реле необходимо правильно подключать полярность питания. Для коммутации напряжения 220 В зазор между контактами реле необходимо увеличить до 1...1,5 мм. Следует заметить, что реле РП-4 также возможно применить в схеме фотореле, после несложной регулировки контактной группы на преобладания, как это подробно описано в [5].

Следует заметить, что конденсаторы типа К75-10 изготовлены специально для работы в цепях переменного тока, а если применить в качестве балластного конденсатора типа МБМ или МБГО, то лучше взять их на напряжение 630 В или 750 В, или же взять два конденсатора емкостью на 0,5 мкФ, напряжением 500 В и включить их последовательно; каждый из конденсаторов необходимо зашунтировать резистором мощностью 2 Вт с сопротивлением 470 кОм. Обычно в качестве балластных конденсаторов применяют конденсаторы емкостью 2 мкФ, 1 мкФ, 0,5 мкФ или 0,47 мкФ, но в данном случае схема потребляет малую мощность, и достаточно в качестве балластного конденсатора применить конденсатор емкостью 0,25 мкФ, а для схемы, приведенной на **рис. 2**, емкость конденсатора возможно уменьшить до 0,15 мкФ.

Печатная плата ПЭФ имеет размеры 46 мм на 66 мм.

На плате собрана основная схема фотореле и, изготовив плату, схему возможно испытать на работоспособность, подав от отдельного блока питания ± 20 В. На **рис. 3** приведен вид платы со стороны радиоэлементов, а на **рис. 4** – со стороны печатных проводников.

Для схемы, представленной на **рис. 1**, используется реле типа РЭС-55А, и оно устанавливается на плате, а для схемы, представленной на **рис. 2**, используется реле типа РП-7, и оно устанавливается вне платы.

Когда транзисторный ключ на VT2 закрыт, то светодиод HL1 светит с малой яркостью, а когда транзистор в открытом состоянии, то светодиод HL1 светит ярко.

Схема помещена в металлический корпус размером 170х110х45 мм.

Фоторезистор подключается к устройству экранированным кабелем и должен находиться вне здания или возле окна.

Автор пользуется ПЭФ, изготовленным по схеме **рис. 2**, на протяжении шести лет для освещения входа в гараж. В качестве электролампы используется светодиодная лампа мощностью 7 Вт. В среднем, за месяц, получается 2,5 кВт/час. Ясно, что в других случаях также желательно использовать энергосберегающие электролампы.

Следует заметить, что, при необходимости, схему возможно использовать в инверсном режиме: к примеру, для включения радиоприемника (в качестве будильника) на рассвете и т.д., используя контакты на переключение.

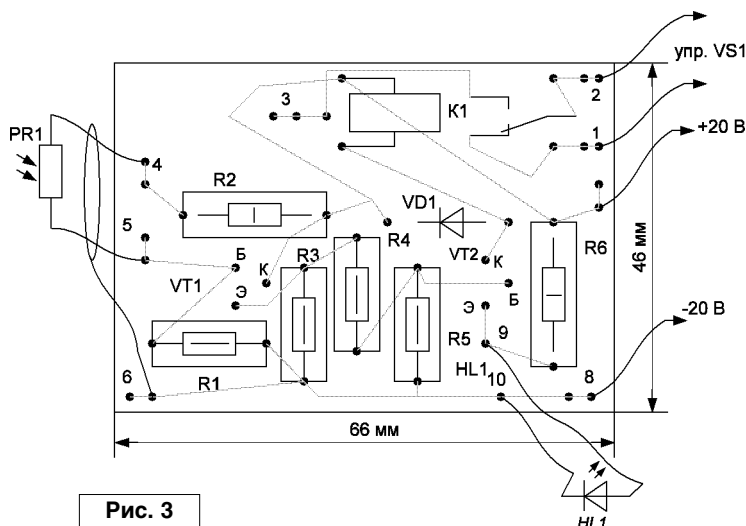


Рис. 3

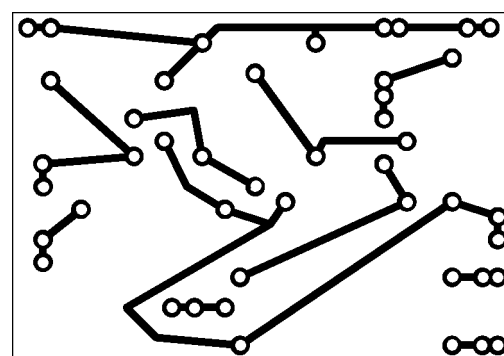


Рис. 4

ВНИМАНИЕ: следует заметить, что схемы имеют гальваническую связь с электросетью, поэтому нельзя прикасаться к радиоэлементам при включенных в сеть схемах. Необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе на электроустановках.

Литература

1. Иващенко А., Котеленец Н. Фотореле на симисторе. - “Радио”, 1989, №6, стр. 32, 33.
2. Устименко Б. Автомат включения освещения. - “Радио”, 1977, №12, стр. 55.
3. Евсеев Ю.А., Крылов С.С. Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре. - М.: “Энергоатомиздат”, 1990 г.
4. Томас Р.К. Коммутационные устройства. Справочник. М.: “Радио и связь”, 1989 г.
5. Святослав Бабын (UR5YDN). Простое реле времени. - “Радиоаматор”, 2016, №6, стр. 35-37.



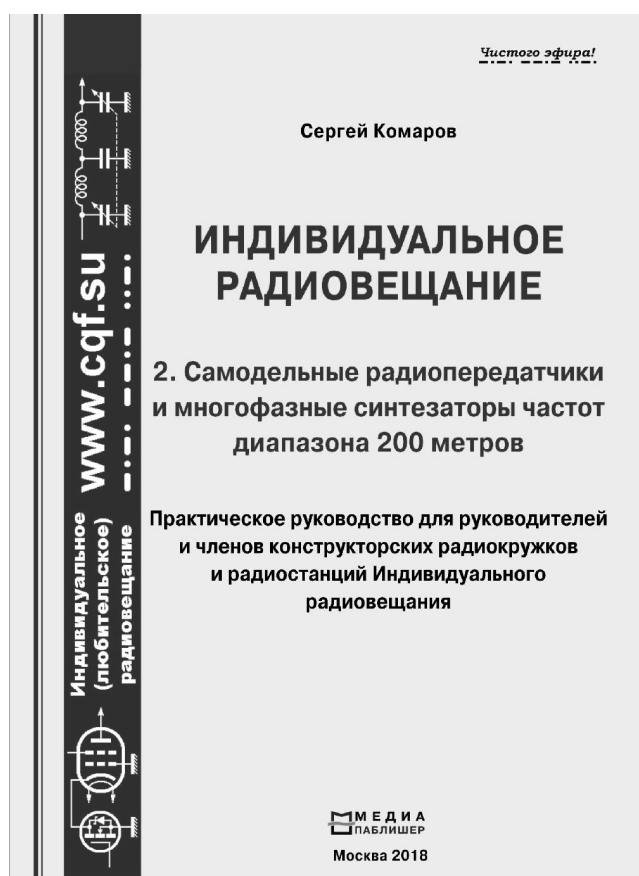
Авторская страница Святослава Бабына
«Радиоловительские конструкции от UR5YDN»: <https://radio-ur5ydn.jimdo.com/>

Анонс второй книги из серии «Индивидуальное радиовещание»

В начале мая с.г. в издательстве «Медиа паблишер» вышла вторая книга из серии Индивидуальное радиовещание. Автор книги хорошо известен читателям нашего журнала по многим публикациям в этой рубрике.

УДК 654.19
 ББК 32.848
 К63

ISBN 978-5-903650-43-9



Комаров С. Н. Индивидуальное радиовещание. 2. Самодельные радиопередатчики и многофазные синтезаторы частот диапазона 200 метров. Монография. Практическое руководство для руководителей и членов конструкторских радиокружков и радиостанций Индивидуального радиовещания. М.: ООО «ИД Медиа Паблишер», 2018. 214 с. Тираж 500 экз.

Серия книг Индивидуальное радиовещание дает исчерпывающую информацию для построения всех элементов самодельного эфирного вещательного комплекса в радиотехнических кружках при клубах, технических колледжах, ВТУЗ-ах, Станциях юных техников, Центрах научно-технического творчества молодежи, а также в домашних условиях у опытных индивидуальных радиовещателей. Самостоятельно проектируя и изготавливая передающий тракт АМ радиостанции будущие техники, студенты, бакалавры и магистры получают серьезные практические навыки, чтобы со временем выйти на уровень настоящих радиоинженеров.

«Индивидуальное радиовещание» служит активизации технического творчества, развитию радиоконструирования, привлечению молодежи, в учебные заведения на специальности в областях радиотехники, радиосвязи, радиовещания, освещению исторических событий и этапов развития отечественной и мировой радиотехники, повышению уровня подготовки специалистов отрасли связи, а также повышению престижа инженерных профессий. По международному Регламенту радиосвязи и действующему российскому законодательству эта деятельность относится к радиовещательной службе.

В монографии приведены технические параметры АМ передатчиков Индивидуального радиовещания, изложены новые принципы формирования сигнала, позволяющие достичь профессионально качества при непрофессиональном изготовлении аппаратуры членами радиокружков, студентами и любителями. Даны методики расчетов, описания, схемы, чертежи, рекомендованных для повторения конструкций опорных генераторов, синтезаторов частот и передатчиков в целом. Представлены технологические разработки, конструкции типовых узлов, и методики регулировки.

Материалы руководства могут быть использованы при постановке лабораторных работ по радиопередающим устройствам для студентов колледжей, техникумов ВТУЗов и технических Университетов. Книга может быть полезна радиолюбителям, самостоятельно конструирующим АМ и СW передатчики диапазона 160 метров, а также радиоинженерам.

Рецензенты: *Варламов Олег Витальевич, д.т.н., ведущий научный сотрудник НИЧ МТУСИ; Мищенко Сергей Львович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой систем и сетей массовых коммуникаций МТУСИ.*

7 мая с.г., в День Радио, книга поступила в продажу. Содержание книги и как её приобрести, тут: <http://www.cqf.su/books/rpdu-sint-200.html>



Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

АТВ – ЦТВ: фильтры

Аналоговое телевидение (АТВ) доживает своё последнее славное время, со всех трибун, экранов и громкоговорителей кричат, что вот-вот ещё немного и всё: у нас будет сплошное двух-пакетное цифровое телевидение (ЦТВ). Не буду писать о преимуществах ЦТВ, по крайней мере, энергетическое преимущество, точно – есть... Кроме всего прочего, освобождается огромный участок электромагнитного спектра, и это – самое значимое для радиолюбителей: появится возможность работы в “магическом” диапазоне 50 МГц (6 метров). Связи в этом диапазоне можно проводить, при наличии прохождения, малыми мощностями и на значительные расстояния, и при простых антеннах.

Находясь в состоянии ожидания, не следует вести себя пассивно: мол, купил трансивер с диапазоном 50 МГц – и всё... Дождусь, разрешат и буду работать... Никто не запретит Вам этого сделать, но существуют весьма неприятные проблемы, главная из них – вторая гармоника сигналов Вашего передатчика попадает в радиовещательный УКВ FM диапазон, в который мы благополучно и радостно перешли с нашего УКВ ЧМ (63,5...74 МГц) и соседи, просто, не дадут Вам житья, как только услышат на волнах любимых радиостанций Ваши сигналы. Поэтому заранее готовьте антенные фильтры, которые будут охранять интересы Ваши и соседей. В самом деле, проектируется выделить радиолюбительскому сообществу частоты в районе 50,0...52,0 МГц, вторая гармоника сигналов любительских передатчиков придётся на частоты 100,0...104,0 МГц – в нашем городе я обнаружил в этом участке 7 вещательных ЧМ радиостанций, при более плотном заселении местности – эта ситуация будет ещё хуже, так как появится возможность принимать слабые РВ

станции из ближних соседних регионов, и соседи этой возможностью воспользуются, отсюда (слабые принимаемые сигналы и увеличение “плотности” размещения радиостанций по диапазону) – требования к подавлению гармоник ещё более возрастут... Для подавления внеполосных сигналов лучше использовать резонансные фильтры, как устраняющие не только высшие гармоники, но и субгармонические составляющие, компоненты сигналов гетеродинов со смесителей и формирователей (SSB-сигналов, например)... А после резонансных фильтров не грех и ФНЧ применить (П-контур), чтобы окончательно покончить с гармониками, на выходе включить режекторные фильтры... На приём, для ограничения побочных каналов приёма можно применять и фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ), поскольку на УКВ и СВЧ кварцевые фильтры изготовить весьма проблематично...

Помню обратную ситуацию, когда у нас в городе оформили новую радиовещательную УКВ ЧМ радиостанцию ещё в “старом” (УКВ ЧМ) диапазоне – на частоте 72,22 МГц, так вот, вторая гармоника от этой радиостанции (для РВ используется широкополосная ЧМ с девиацией ± 75 кГц = полоса 150 кГц) прикрывала значительную часть двухметрового диапазона со средней частотой $72,22 \times 2 = 144,440$ МГц шумовой помехой. Полная полоса 150 кГц, занимаемая сигналом РВ станции по второй гармонике, превращается в $150 \times 2 = 300$ кГц, да ещё, видимо, была и изначально побольше... Ситуация – очень неприятная: не только сигналы DX-станций стало невозможно принимать, но и некоторые местные любительские тонули в сплошных шумах, особенно, при музыкальных РВ программах на выше упомянутой ЧМ радиостанции.

Чтобы обеспечить полосу пропускания резонансных (пропускающих) фильтров порядка 2 МГц с минимальным затуханием у границ диапазона на частотах 50,0...52,0 МГц, необходимо применить двухконтурный полосовой фильтр (ПФ) на основе коаксиальных или спиральных резонаторов (**рис. 1**), причём, чем выше будет добротность резонаторов, тем лучше, – меньше затухание в рабочей полосе и больше – за полосой, однако, при более узкой полосе пропускания ПФ, придётся либо применить трёхконтурный ПФ, либо предусмотреть возможность оперативной его подстройки. Предварительную настройку связанных резонаторов лучше производить по приборам (ИЧХ) (вообще-то, без них в фильтровой технике делать нечего), добиваясь большей прямоугольности характеристики фильтра, меньшей неравномерности передачи и минимума затухания в рабочей полосе. После резонансного фильтра можно и нужно включить ФНЧ (П-контур, двойной П-контур), а ещё и режекторные контуры на четвертьволновых отрезках коаксиальных кабелей, настроенные на частоты РВ станций, на которых помехи, если, всё-таки, проявляются, – несколько не мешают. Такие меры нужно считать дополнительными, специфическими для этого (6-метрового) диапазона, и они несколько не умаляют значения обычных мер по экранировке, развязке,

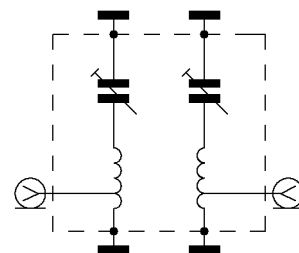


Рис. 1. Полосовой двухконтурный фильтр на спиральных резонаторах. Схема принципиальная электрическая

устранению наводок (экранированный сетевой шнур питания, фильтры и дроссели в цепях питания), по устройству индивидуального качественного заземления для радиопередающей аппаратуры и устранения непосредственной наводки на РВ-аппараты и РВ-антенны соседей (установка собственных антенн подальше от РВ, разнос по высоте и формирование диаграммы направленности (ДН) антенны таким образом, чтобы РВ-антенны находились в минимумах ДН), установка фильтров на местах – на входе ТВ и РВ приёмников.

ЦТВ повысило чёткость изображения даже на аналоговых телеприёмниках с цифровыми приставками, позволит уменьшить ВЧ-облучение населения (за счёт выключения аналоговых передатчиков) в месте расположения телецентров. Представьте себе: стандартный передатчик изображения только одного канала АТВ, в более или менее крупном городе, имеет выходную мощность 5 кВт плюс передатчик звукового сопровождения – 2 кВт, получается 7 кВт на канал. Сколько ТВ-каналов в городе? У нас в Тюмени только в метровом участке – 4 (8 передатчиков) и до десятка на ДМВ (плюс ещё два десятка передатчиков), правда, в диапазоне ДМВ – мощности поменьше, но всё же: общая излучаемая мощность довольно большая, если не сказать – огромная. Выключение передатчиков АТВ приведёт к её значительному уменьшению, так как передача двух обязательных пакетов ТВ-каналов ЦТВ будут обеспечиваться всего двумя передатчиками мощностью по 5000 Вт.

Теперь обратимся к совместимости ТВ каналов ЦТВ и любительского радио. Современный приёмник ЦТВ также реагирует на посторонние сигналы и помехи, правда, реакция у него – другая: вдруг “останавливается” изображение, начинает распадаться на квадратики, в канале звукового сопровождения начинают появляться трески, щелчки, порой очень мощные и неприятные для слуха... Поэтому для телевизора нужно обеспечить

максимальный уровень сигнала с телецентра, чтобы снизить его реакцию на помехи и сигналы радиолюбительских передатчиков. Кстати, определить по поведению цифрового телевизора тип помехи довольно сложно, но не забывайте, что остаётся огромный парк аналоговых аппаратов с приставками и аналоговая часть телеприёмника может помочь выявить источник помех... А последствия – известны... В современности очень популярной становится связь на УКВ. В связи с уходом ЦТВ на ДМВ, однако, не стоит расслабляться: гармоники передатчиков диапазонов 144, 432 и 1296 МГц нужно давить фильтрами и чем глубже, тем лучше, ЦТВ-телевизоры, несмотря на их “продвинутость”, обладают очень низкой селективностью по входу, и присутствие даже слабых помех от гармонических или комбинационных составляющих любительских передатчиков парализуют частично или полностью приём телестанций. В связи с уходом АТВ, вроде бы можно вздохнуть свободнее и коротковолновикам – не будет помех на 1...3 каналах и можно увеличить мощность передатчика и пренебречь применением фильтров, а обычные П-контуры на ДМВ с гармониками справятся... Но не стоит обольщаться: освободившиеся от АТВ частоты займут ещё более суровые товарищи, помехи которым будут расцениваться ещё жестче, чем соседями... Отдельное “спасибо” хочется сказать изобретателям активных ТВ-антенн, например, таких как “польская решётка” и их аналогов. Для упрощения, конструкторы сделали входы антенных усилителей (АУ) ТВ-сигнала аperiodическими, кроме всего прочего активные компоненты этих усилителей очень легко перегружаются и выходят из строя во время близких гроз. Применение таких усилителей было бы оправдано на дальних хуторах за городом, при применении направленных антенн и отсутствии каких-либо действующих передатчиков поблизости, коммерсанты тоже довольны, прошла гроза и телезрители

бегут покупать антенные ТВ-усилители... Такие АУ в диапазоне из-за “прозрачности” (0...900 МГц и шире) вместе со всеми ТВ сигналами принимают и все помехи, из-за малого динамического диапазона, комбинируют их и “накладывают” на ТВ-сигналы, значит, работающие передатчики, даже с “кристально чистым” спектром вблизи от ТВ-аппарата с антенной, имеющей выше упомянутый предусилитель, будут поражены неустранимой помехой... Эта ситуация будет присутствовать и после перехода на ЦТВ, пока все такие антенны не спият...

Ниже приведены схемы некоторых простых фильтров, которые помогут улучшить развязку между любительской передающей аппаратурой и ТВ (АТВ и ЦТВ), радиовещанием на УКВ. Фильтры направлены на подавление внеполосных излучений и могут устанавливаться как между выходом передатчика (трансивера) и входом усилителя мощности, так и на выходе последнего – в антенном тракте. Комбинаций связей между входом и выходом каждого фильтра (согласование) – множество, поэтому ниже показаны лишь некоторые, которые можно применить (скомбинировать) и в том, и в другом случае. Помнится случай на нашей областной Станции Юных Техников: начинающий коротковолновик, при испытании самодельного передатчика, упорно не хотел устанавливать фильтр в тракт антенны, мол, в нём всё и “остаётся”, неоновая лампочка сильнее горит без фильтра, после анализа оказалось, что без фильтра в антенну “лез” весь конгломерат комбинационных и гармонических составляющих, составляющих “неонку” светиться ярко, после фильтрации в антенну пошла лишь нужная часть этого “спектра”, оставив “ТВ-помехи” дома... Да, лампочка стала светить менее ярко, но стала светить “по делу”, в любом фильтре, конечно же, затухание и полезного сигнала присутствует, но оно не такое драматичное и его степень зависит от конструктора, который, где нужно

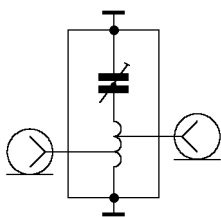


Рис. 2. Четвертьволновой спиральный резонатор с кондуктивной (непосредственной, автотрансформаторной) связью с генератором и нагрузкой. Схема принципиальная электрическая

и материал подберёт, и подшлифует, и посеребрит... Наверное, повторюсь, но более эффективными фильтрами являются резонансные полосовые, простейшим представителем которых является “одинокий” резонансный контур. Свойства его таковы, что, конденсатор и катушка, будучи включенными параллельно друг другу, выделяют сигналы резонансной для контура частоты, если они включены параллельно выходу генератора и нагрузке, и подавляют – когда включены между генератором и нагрузкой. Функции последовательного резонансного контура – прямо противоположны: при включении параллельно выходу генератора и нагрузке, сигналы резонансной частоты подавляются (замыкаются), при включении между выходом генератора и нагрузкой – пропускаются. Главное здесь в оптимальном согласовании резонансного контура с выходным импедансом генератора – с одной стороны и нагрузкой – с другой. Это согласование, во избежание потерь и ложных настроек, нужно обязательно производить по приборам, лучше всего

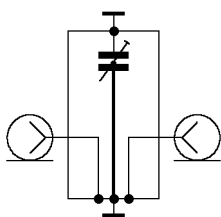


Рис. 4. Четвертьволновой коаксиальный резонатор с индуктивной (трансформаторной) связью с генератором и нагрузкой. Схема принципиальная электрическая

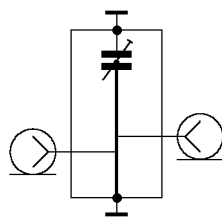


Рис. 3. Четвертьволновой коаксиальный резонатор с кондуктивной (непосредственной, автотрансформаторной) связью с генератором и нагрузкой. Схема принципиальная электрическая

визуально (например, по ИЧХ), значительно хуже и дольше – методом генератора-вольтметра-рефлектометра.

Ниже, в списке литературы [1...11], приведена лишь крошечная часть материалов по теме фильтрации и защите от TVI и RFI. Следует отметить, что тема устранения помех никак не решается со стороны изготовителей бытовой приемной аппаратуры, напротив, её стараются до предела упростить, снижая затраты и обеспечивая максимальный доход от реализации изделий. Поэтому, если у Вас по соседству обитает агрессивный меломан, предложите ему установить антенный фильтр верхних частот (ФВЧ) на входе телевизора или радиоприёмника, изготовленный Вашими руками [6, 9]. Вы, с помощью фильтра, давите гармоники у передатчика, а сосед – на входе приемного аппарата. Эффективность подавления помех такого тракта очень высока, несмотря на

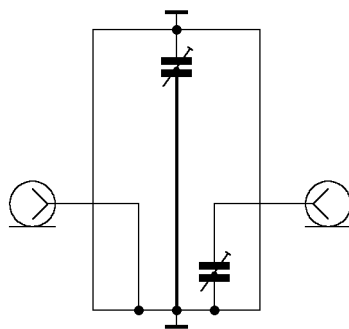


Рис. 5. Четвертьволновой коаксиальный резонатор с комбинированной связью с генератором и нагрузкой. Схема принципиальная электрическая

то, что придётся сделать фильтры всему страдающему окружению. Фильтры можно и нужно согласовывать с помощью рефлектометров (КСВ-метров), хотя с помощью ИЧХ это решается в комплексе с настройкой фильтра на резонансную частоту, распределением настройки контуров по диапазону и взаимной связи (индуктивно-ёмкостной) контуров в многоконтурном фильтре.

Простейшим фильтром будет являться одиночный высокочастотный резонансный контур. В простейшем исполнении: согласование с ним передатчика и нагрузки (антенны) может производиться кондуктивно (автотрансформаторно), путём подбора отводов от катушки (спиральный резонатор) – **рис. 2** или вибратора резонатора (коаксиальный резонатор) – **рис. 3**. Настройка на середину рабочего участка резонатора по частоте производится подстроечным конденсатором, на котором имеется максимум напряжения, определяющий необходимое качество этого конденсатора, который должен быть вакуумным или с воздушным диэлектриком с достаточным расстоянием между обкладками (пластинами).

На **рис. 4** показана индуктивная связь с коаксиальным резонатором по входу и выходу. Со входа резонатор возбуждается от генератора (передатчика) на его резонансной частоте, а с выхода производится “отбор мощности” очищенного от посторонних “призвук” за счёт резонанса колебаний. Длину петель связи и расстояния до резонатора,

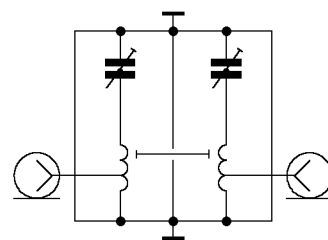


Рис. 6. Четвертьволновой двухконтурный фильтр на спиральных резонаторах с ёмкостным зондом в качестве элемента связи. Схема принципиальная электрическая

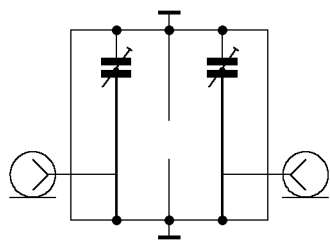


Рис. 7. Четвертьволновой двухконтурный фильтр на коаксиальных резонаторах с окном в экране для оптимальной связи резонаторов.

Схема принципиальная электрическая

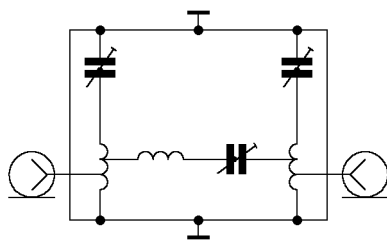


Рис. 8. Трёхконтурный полосовой фильтр (ПФ) с использованием параллельных и последовательного резонансных контуров (спиральных резонаторов). Схема принципиальная электрическая

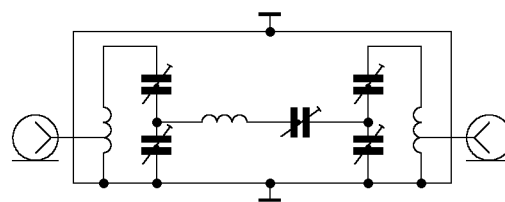


Рис. 9. Трёхконтурный полосовой фильтр (ПФ) с использованием параллельных и последовательного резонансных контуров (спиральных резонаторов) с внутриёмкостной связью. Схема принципиальная электрическая

обеспечивающие оптимальные связи с резонатором, необходимо подобрать экспериментально. Конкретный пример применения подобного ПФ рассмотрен в [2].

Подобный резонатор (на низких частотах для уменьшения размеров, вместо коаксиальных, можно применять спиральные резонаторы с катушками связи) удобно применять для развязки, например, антенной цепи и приёмника и одновременного заземления, например, для грозозащиты. Неудобство составляют лишь манипуляции при настройке, связанные с перемещением петель связи и подбором их длины. На **рис. 5** приведён вариант с включением подстроечного конденсатора последовательно с петлёй связи. Вращением ротора этого конденсатора можно осуществлять согласование резонатора с нагрузкой. С другой стороны резонатора можно применить аналогичную схему согласования, если не требуется гальваническая связь с заземлением (общим проводом резонатора).

Спиральный резонатор – высокодобротный резонансный контур, сверхвысокодобротный контур – коаксиальный резонатор, принципы реализации фильтров на их основе идентичны, хотя имеют свою специфику. Как правило, последние, из-за внушительных размеров, позволяющих “распрямить” катушку в линию, используются на более высоких частотах, работают при меньших ёмкостях. На **рис. 6** приведена схема четвертьволнового двухконтурного (двухрезонаторного) ПФ.

При большой добротности резонаторов взаимная их связь в фильтре оказывается очень большой, что не позволяет получить узкополосную результирующую АЧХ фильтра: между катушками вводится экран, в котором делается отверстие, в которое вставляется зонд, выполненный из проводника, торцы которого располагаются у витков катушек, обеспечивая оптимальную связь в ПФ (определяется в процессе настройки). Для коаксиальных фильтров, как более добротных и высокочастотных, зонд оказывается ненужным, достаточно окна в экране между резонаторами, размерами окна варьируется междурезонаторная связь в ПФ (**рис. 7**).

На **рис. 8** приведена схема трёхконтурного ПФ с непосредственной связью между контурами, чем выше добротность катушек контуров (резонаторов) и уже полоса пропускания ПФ, тем к меньшей части витков катушек параллельных контуров, считая от общего провода, нужно подключать последовательный контур. Схема такого фильтра имеет паразитный резонанс системы двух катушек, соединяемых непосредственно, поэтому на **рис. 9** приводится более совершенный ПФ

с внутриёмкостной связью, который несколько сложнее в реализации, однако, имеет лучшую АЧХ. Общая ёмкость, соединённых последовательно конденсаторов, включаемых параллельно катушкам, вместе с ними настраивает контуры на рабочие частоты (в рабочей полосе), а соотношение этих ёмкостей обеспечивает согласование внутри ПФ.

Улучшения параметров фильтров (степени подавления нежелательных внеполосных сигналов) можно добиться каскадированием описанных простых ПФ на четвертьволновых элементах (т.е., имеющих максимум напряжения “вверху” индуктивного элемента). Отдельным классом фильтров являются полуволновые ПФ (**рис. 10**). Оба конца металлической (медь, латунь, алюминий) трубы запаяны и находятся под потенциалом земли. Внутри трубы продёрнут проводник (трубка малого диаметра), соединённый по торцам с заглушками трубы. Контакт должен быть очень надёжным – здесь максимум тока, материалы трубки и трубы должны иметь минимальный или нулевой электрохимический потенциал (быть из одного металла). В центре внешней трубы выбирается

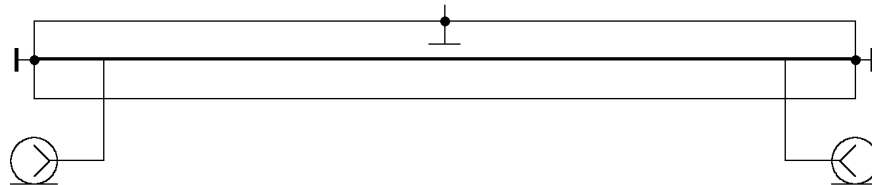


Рис. 10. ПФ на полуволновом коаксиальном резонаторе с автотрансформаторной связью. Схема принципиальная электрическая

сегмент, на нём закрепляется с помощью поводка с резьбой металлический кружок, служащий одной обкладкой подстроечного конденсатора. Впаяв сегмент в трубу, перемещением поводка по резьбе приближаем или удаляем кружок от внутренней трубки резонатора (вибратора), настраивая ПФ на рабочую частоту. Настройку можно разделить: использовать два одинаковых настроенных устройства (поводок с резьбой – кружок), расположив их симметрично от середины полуволнового резонатора (чем дальше от середины резонатора, тем меньше возможность перестройки). С одним настроенным устройством одновременно перестраиваются две части полуволнового резонатора, с двумя – по отдельности. Фильтр очень удобен, например, при включении между трансивером и усилителем мощности, позволяет отодвинуть устройство с мощным излучением дальше от оператора и трансивера и, одновременно, основательно почистить спектр излучаемых позднейших сигналов. Между усилителем мощности и антенной такой фильтр может (с функцией фильтрации) служить или полностью или

частично в качестве фидера, обеспечивая и приемлемый КПД фидера. Настройка такого полуволнового фильтра является довольно сложным делом: требуется кропотливая подгонка и всех “трубных” элементов и отводов от внутреннего проводника (вибратора) с полной сборкой перед новым измерением. Упростить процедуру могут помочь рассмотренные выше способы связи резонатора с помощью петель связи и подстроечных конденсаторов.

В диапазонах от 14 МГц и выше применяют и “печатные” катушки индуктивности, и фильтры, и направленные ответвители на их основе [3, 10, 11]. Добротность таких катушек оказывается достаточно большой за счёт снижения межвитковой ёмкости (фольга имеет небольшую толщину) и позволяет модифицировать габариты фильтров, хотя большую РЧ мощность через такие катушки не пропустишь... Но в приёмном тракте такие катушки вполне применимы с экранами, на которых можно размещать подстроечные элементы в виде приближаемых и удаляемых к плоскостям катушек заземлённых металлических кружков на поводках с

резьбой (конструктивных подстроечных конденсаторов). В приёмном тракте на рабочих частотах в любительских диапазонах можно применять и такие экзотические фильтры как кварцевые [5]. Режекторные фильтры [4, 6, 7] можно включать в антенный фидерный тракт как передатчиков, так и приёмников (своих и у соседей), несмотря на то, что длина, например, коаксиальных четвертьволновых режекторных фильтров легко рассчитывается как четверть длины волны для частоты, которую нужно “вырезать”, умноженная на коэффициент укорочения кабеля (значение которого ныне – непредсказуемо), лучше смотреть АЧХ такого фильтра по приборам. Комбинированные полосовые фильтры могут быть составлены из последовательно включенных ФНЧ и ФВЧ. Применение фильтров оправдано во всех случаях повышения электромагнитной совместимости, так как снижается уровень помех и для аппаратуры коммерческой связи, сотовой телефонии, высокочувствительной астрономической аппаратуры, аппаратуры аэро-космического диапазона и медицинской техники...

Литература

1. Компактный полосовой фильтр для диапазона 144 МГц. - Радио, 1975, №5, стр. 60 (“Old man“, №1, 1973 г.).
2. И. Григоров. Согласующее устройство диапазона 144 МГц на коаксиальном резонаторе. - Радиолубитель. КВ и УКВ, 1998, №3; http://qrx.narod.ru/arhn/k_r144.htm
3. Полосовые фильтры и предусилители с печатными катушками индуктивности. - http://www.cqham.ru/bpf3_8.htm; - Bob Cooper, W5KHT, “Ham Radio”, February 1971, pp. 6...14.
4. Режекторные телевизионные фильтры. - <http://dl2kq.de/ant/3-42.htm>
5. И. Белавенцев, Г. Давыдов. Повышение реальной избирательности приёмника радиоспортсмена. - Радио, 1969, №5, стр. 23...25.
6. Фильтры для устранения помех телевидению и радиовещанию - <http://www.cqham.ru/wfilter.htm>; - “Stub Filters Revisited” by John Regnault, G3SWX, Radio Communication (RSGB), ноябрь 1994 г.
7. Отсасывающие контуры для передатчика на 144 МГц. - <http://www.cqham.ru/tx21.htm>; - D. Ronstedt. Koax-Saugkreise für den 144-MHz-Sender. FUNKAMATEUR, 1987, №11, s. 544.
8. Д. Здобнов. Полосовой фильтр на 145 МГц. - <http://www.cqham.ru/f145.htm>
9. Christoph Petermann, DF9CY. Как изготовить хороший фильтр для подавления помех приёму телевидения? - <http://www.cqham.ru/tvi8.htm>
10. В. Беседин. КСВ-метр диапазона 144 МГц. - Радиолубитель. КВ и УКВ, 1997, №3, стр. 36.
11. В. Беседин. ПФ, ФНЧ и КСВ-метр. - КВ-журнал, 1997, №5; - http://rfanat.ru/s9/urt_kj597.htm



Авторская страница Александра Маньковского:
<http://electroniklux.radioliga.com/>

Новости радиовещательных диапазонов

Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

Время везде указано международное координированное – UTC.

АВСТРАЛИЯ

9 мая 2018 года на частоте 4835 кГц вновь заработала австралийская радиостанция “Ozy Radio” (мы ранее о ее тестовом появлении в эфире сообщали в рубрике). Ее владелец сообщает, что вещание ведется с использованием передатчика мощностью 1 кВт, находящегося вблизи Сиднея. Антенна – “Inverted V”. Станция использует музыкальную заставку “Waltzing Matilda”, хорошо знакомую слушателям со времен работы “Radio Australia”. Название заставки “Вальсируя с Матильдой” – это австралийская песня, называемая “неофициальным гимном Австралии”. В 1977 году песня официально рассматривалась кандидатом на роль гимна Австралии.

АВСТРИЯ

Радиостанция “Radio Österreich International” (ROI) в настоящее время транслирует всего одну ежедневную передачу на немецком языке с 05.00 до 06.15 на частоте 6155 кГц в направлении Европы, Ближнего Востока и Северной Африки. Сайт станции поражает минимализмом: <http://www.orf.at/>.

АЛЖИР

“Radio Algerienne” является частью “Национальной радиовещательной компании” (“Entreprise Nationale De Radiodiffusion Sonore”, ENRS).

Коротковолновые трансляции этой радиостанции в эфире на арабском и французском языках. Преимущественно звучит программа “Holy Qur’an” (“Священный Коран”). Адрес сайта: <http://www.radioalgerie.dz>. Передатчики расположены во Франции: Issoudun, мощностью 500 киловатт.

Вещание:

- с 04.00 до 05.00 на частоте 6050 кГц;
- с 05.00 до 06.00 на частотах 7295 и 9535 кГц;
- с 06.00 до 07.00 на частоте 9620 кГц;
- с 18.00 до 19.00 на частоте 13820 кГц;
- с 19.00 до 20.00 на частотах 11985 и 12060 кГц;
- с 20.00 до 21.00 на частотах 9655 и 12060 кГц;
- с 21.00 до 22.00 на частотах 5930 и 9655 кГц.

БЕЛАРУСЬ

После прекращения трансляций в диапазонах длинных, средних и коротких волн остался один реальный шанс услышать в эфире передачи из этой страны – радиостанция “Беларусь” (иновещание) в диапазоне коротких волн вещает на частоте 6005 кГц с 08.00 до 10.00 ежедневно. Все передачи транслируются на немецком языке с использованием маломощного ретранслятора коммерческого вещателя “Shortwaveservice” из Германии. Прием возможен преимущественно в Центральной Европе.

ГЕРМАНИЯ

Радиостанция “Голос Анд” (HCJB) имеет долгую историю, в рубрике неоднократно уделялось ей внимание. Все началось с того, что в 1927 году радиомиссионер (так принято называть людей, организующих трансляции религиозных программ в эфире) Кларенс Джонс из США решил организовать в государстве Эквадор христианскую миссию. В 1931 году он уже транслировал первые программы из помещения бывшей овчарни (и такое бывает).

22 июня 1941 года началось вещание “Голоса Анд” на русском языке. Впоследствии, в свои лучшие времена, станция выдавала в эфир передачи на 20 языках.

В настоящее время вещание на русском языке идет на частоте 13800 кГц с 15.30 до 16.00 по субботам с использованием 100-киловаттного передатчика в Moosbrunn (Австрия).

радыё
СТАНЦИЯ
беларусь

Кроме того, программы в эфире ежедневно с 03.00 до 04.00 на частоте 3995 кГц с использованием 1,5-киловаттного передатчика в Wener (Германия) – в основном они слышны в Германии и близлежащих странах Центральной Европы.

Сайт транслятора этих передач – <http://hcjb.de/>, расписание вещания других языковых служб отсюда – http://www.hcjb.de/download/infobriefe/infoblatt-1_2018_web.pdf.

ИНДОНЕЗИЯ

Радиостанция “Voice of Indonesia” (VOI) прекратила вещание ориентировочно с начала мая с.г. в диапазоне коротких волн на частоте 9525 кГц по неизвестным, официально не объявленным причинам.

КОРЕЯ

Согласно информации Корейского НИИ стандартов (KRISS), в будущем году в южнокорейской провинции Кёнгидо будет построена новая станция эталонных частот и сигналов точного времени. Под нее планируется переоборудовать закрытый некоторое время назад радиовещательный центр в городе Йоджу (по корейски – Yeosu-si). Тестовая работа на частоте 65 кГц начнется в феврале 2019 года – ожидается, что уверенный прием будет обеспечен в радиусе 200 км от передатчика. Цель проекта – резервирование на случай внезапного отказа системы GPS.

МОЛДАВИЯ

“Радио Молдова 1” (“Radio Moldova Actualitati”) на русском языке присутствует в эфире на двух частотах в диапазоне средних волн: 873 кГц и 1494 кГц. На первой частоте работают два передатчика с мощностями 50 и 20 кВт в городах Кодру и Единец, на второй – мощность передатчика составляет 20 кВт, он находится в городе Кагул.

Расписание довольно сложное, в основном транслируются информационно-новостные выпуски. Последний выпуск по субботам подготовлен радиостанцией “Свободная Европа”. Сайт: <http://trm.md/ru/radio/>.

06.00 – 06.05 (пн.), с 06.05 до 06.10 в другие дни;

08.05 – 08.10 (вт. – пт.), с 08.00 до 08.05 в другие дни;

11.05 – 11.10 (вт. – пт.), с 11.00 до 11.05 в другие дни;

15.00 – 15.10 (кроме пн. и вт.);

17.35 – 17.55 (по вт. и ср.);

18.00 – 18.15 (вт. – пт.) и 18.15 – 18.30 (пн.), 18.00 – 18.05 (сб);

20.30 – 21.00 (по сб.)

ОМАН

“Radio Sultanate of Oman” с программами на английском языке в эфире ежедневно с 03.00 до 04.00 на частоте 9540 кГц и с 14.00 до 15.00 на частоте 15140 кГц. Направление трансляций – Северная Африка, Ближний Восток и Европа.

РОССИЯ

27 апреля прекращено вещание на коротковолновых частотах 7295 и 7345 кГц программ “Независимой вещательной компании “Саха” (НВК “Саха”) на русском и якутском языках для северо-востока России (преимущественно Якутия - Саха Республика). Причина останковки вещания – отсутствие средств. Проект финансировался региональным правительством.



СИРИЯ

Программы на русском языке, транслируемые радиостанцией “Radio Damascus”, звучат с 05.30 до 06.00 на частоте 783 кГц. Содержание – новостные сводки, информация. В отдельные дни вещание может отсутствовать.

США

Дэйв Франц, владелец коротковолновой станции WWRB, заявил, что разочаровался в сотрудничестве с производителями религиозных программ. Он оставляет от прежней WWRB всего один 100-киловаттный передатчик и одну антенну. Четыре подобных передатчика уже разобраны, семь антенн находятся в процессе демонтажа, а секции мачт, которые пока еще стоят, выставлены на продажу с самовывозом. Если предложение никого не заинтересует, разобрать мачты посекционно Франц не собирается, а просто перерубит оттяжки и завалит конструкции на землю, после чего сдаст в металлолом.

Основная профессия Дэйва Франца – пилот-инструктор частной авиации. Руководимая им компания строит сейчас новую взлетно-посадочную полосу на той же территории. Там будут обучаться курсанты, и нужно, чтобы вблизи было как можно меньше посторонних объектов.

WWRB предоставляет эфирное время в аренду для программ любого сорта, кроме политических, расистских и коммерческих.

Одна из старейших частных коммерческих коротковолновых радиостанций США – WINB (“World InterNational Broadcasters”), находящаяся в местечке Red Lion (штат Пенсильвания), в эфире работает с октября 1962 года. Сайт станции <http://www.winb.com/>, преимущественно транслирует религиозные программы американских церквей. WINB в эфире на частоте 9265 кГц с 11.00 до 04.00 ежедневно.

С середины мая станция начала тестовое вещание в формате DRM с использованием нового передатчика CE-5000WS и ромбической антенны в направлении Европы и Северной Америки на частоте 15670 кГц с понедельника по пятницу с 11.00 до 17.00.

Вторая трансляция ведется с использованием передатчика Continental 417B на частоте 9625 кГц в направлении Южной Америки периодически в то время, когда прекращается тестовое вещание через первый передатчик.

Языки трансляций – испанский и английский, адрес для рапортов о приеме: winb40th@yahoo.com.

От былого величия радиостанции “Радио Свобода”, вещавшей на бывший Советский Союз, в эфире осталось только пять языковых служб: белорусская, русская, таджикская, туркменская и узбекская. Вещание на белорусском и русском языках ведется на средневолновой частоте 1386 кГц: на первом из них с 03.00 до 03.30 и с 19.00 до 19.30. На русском языке с 18.00 до 19.00 и с 19.30 до 03.00. Для государств Средней Азии вещание только на коротких волнах и только в вечернее время.



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

“Радиовещание на русском языке”

Вышел из печати 23-й выпуск справочника «Радиовещание на русском языке» на сезон В17 (объем – 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:

dxbpb@nrec.spb.ru.

Александр Берёзкин
Санкт-Петербургский DX Клуб

РОССИЯ

Радио Благовещение

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

Время	UTC	Средние волны, кГц	кВт	Расположение передатчика	Направление
18.47-19.00	15.47-16.00	612	20	Москва / Куркино (Россия)	Москва Московская область

Идентификация: “В эфире программа Благовещение”

Начало вещания в диапазоне СВ: 1 февраля 2006 года

Подтверждение рапортов о приеме: 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 (прямой 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	UTC	Средние волны, кГц	кВт	Расположение передатчика	Направление
00.00-15.00	21.00-12.00	765	5	Берёзовый (Россия)	Хабаровский край
			5	Бикин (Россия)	
			5	Богородское (Россия)	
			5	Вяземский (Россия)	
			5	Де-Кастри (Россия)	
			20	Комсомольск-на Амуре	
			5	Красное (Россия)	
			5	Троицкое (Россия)	
			20	Хабаровск (Россия)	
			5	Циммермановка (Россия)	
			5	Чегдомын (Россия)	
			5	Ягодный (Россия)	

Идентификация: “В эфире Радио Восток России”

Программы

“Бука закона” – консультация профессионального адвоката
“Вечерняя коллекция” – музыка для отдыха и удовольствия
“Живая наука” – об интеллектуальном потенциале Хабаровского края
“Истории нашего города” – история Хабаровска и заселения региона
“Колокол в тумане” – размышления о жизни, времени и обществе
“Наша 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
“События столицы” – 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 приеме: нет сведений

30

Радиовещание на русском языке осень 2017 – весна 2018

Владимир Рубцов (UN7BV)
г. Астана, Казахстан

В статье предлагается простое схемное решение, позволяющее автоматически перестраивать ФСС Tx одновременно и синхронно с перестройкой ФСС Rx.

Система подстройки ФСС при изменении частоты ГПД

В трансиверах, приёмниках и передающих приставках с переменной ПЧ (блок-схема по типу TRx UW3DI-II) её перестраивают, как правило, с использованием многосекционного конденсатора переменной ёмкости. При этом производят сопряжение частот ГПД и ФСС. Схемное решение подобных конструкций имеет ряд преимуществ (“долгий” век трансиверов UW3DI – тому яркое доказательство), но, наряду с плюсами, оно имеет и ряд недостатков. Так, многие каскады такой конструкции оказываются “привязанными” к одному “смычку” (в данном случае – к секциям переменного конденсатора). И если это “неудобство” хоть как-то “решается” в трансиверах и приёмниках, то в передающей приставке использование подобной блок-схемы уже доставляет немалые хлопоты радиолюбителям-конструкторам, ибо приходится использовать специальные устройства, чтобы получить синхронную перестройку ФСС передающей приставки с перестройкой ФСС приёмника – сопрягать с конденсатором ГПД переменный резистор и напряжением, снятым с него, управлять варикапами ФСС Tx ... или использовать другие схемные решения, либо перестраивать ФСС передатчика вручную – что весьма и весьма неудобно.

В данной статье предлагается простое схемное решение, позволяющее автоматически перестраивать ФСС Tx одновременно и синхронно с перестройкой ФСС Rx – информация для перестройки ФСС при этом “черпается” непосредственно из частоты ГПД.

Для этого из приёмника в передатчик не нужно заводить отдельные управляющие проводники. Информация для определения положения частоты настройки ФСС “извлекается” непосредственно из частоты сигнала ГПД приёмника, который из приёмника в передающую приставку подаётся в любом случае и в обязательном порядке.

Система включает в себя (см. **рис. 1**) двоянный входной каскад (VT1 и VT2), одна половина которого представляет собой резистивный усилитель, а вторая – резонансный. На объединённый вход этого усилителя подаётся сигнал ГПД (5,5...6,0 МГц). При перестройке частоты последнего на выходе резистивного каскада, а точнее – на выходе выпрямителя (выполнен по схеме удвоения напряжения на диодах VD2 и VD3) присутствует некое постоянное напряжение, почти не меняющееся по амплитуде при перестройке частоты ГПД. На выходе же выпрямителя VD4, VD5 (собранный по такой же схеме, как и предыдущий) напряжение при перестройке частоты меняется, так как нагрузкой VT2 является резонансный контур L1C5VD1 и при перестройке частоты ГПД она уходит от резонанса контура.

Сигналы с выпрямителей поступают на входы 2 и 3 компаратора DA1. На частоте ГПД, соответствующей резонансу (или около него) вышеуказанного контура, эти сигналы будут равны по напряжению, а при отстройке от таковой управляющее напряжение, поступающее на выпрямитель с резонансной нагрузки, будет

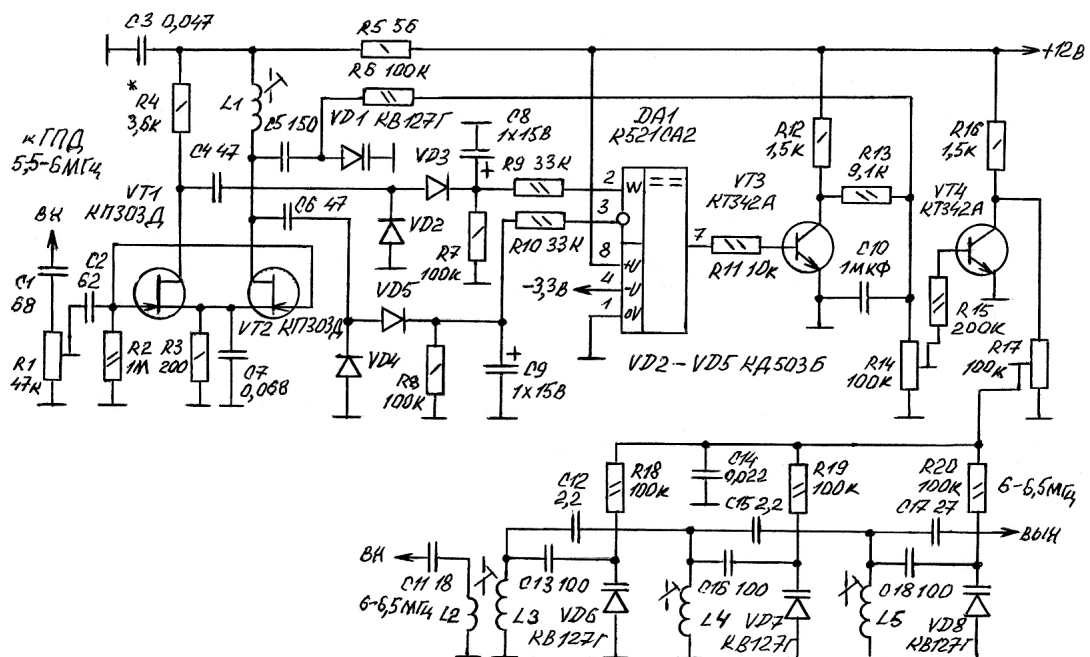


Рис. 1

уменьшаться. Это приведёт к переключению компаратора, он изменит своё состояние на противоположное, что приведёт к переключению каскадов, выполненных на транзисторах VT3 и VT4. Появившееся на коллекторе VT3 напряжение через резисторы R13 и R8 воздействует на варикап VD1, что приведёт к подстройке контура в сторону резонанса. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока напряжение на обоих входах примут одинаковые значения. То есть, система будет автоматически следить за частотой ГПД и подстраивать контур на эту частоту. При этом величина управляющего напряжения на выходе компаратора будет меняться, и его уровень будет соответствовать только определённой частоте ГПД (это напряжение и используется для перестройки с целью сопряжения каскадов ФСС ПЧ с ГПД). Величины сопротивлений резисторов R13, R14 и ёмкость конденсатора C10 будут определять инерционность работы системы подстройки (их номиналы подобраны так, чтобы перестройка ФСС осуществлялась почти с той же скоростью, с какой осуществляется и перестройка частоты ГПД, но в то же время хорошо сглаживала скачки напряжения, возникающие из-за переходных процессов). После настройки системы при отключении и повторном включении питания система сразу же подстраивает ФСС на нужную частоту (соответственно частоте ГПД) без какого-либо дополнительного внешнего вмешательства (по принципу: выключил – включил и ... забыл!).

Выработанное управляющее напряжение поступает также на каскад, выполненный на транзисторе VT4,

который представляет собой УПТ – его задача “разогнать” управляющее напряжение до максимально возможного по уровню, а также инвертировать его.

С R17 управляющее напряжение поступает на варикапы настройки ФСС – VD6, VD7, VD8. Данный фильтр рассчитан на перестройку в полосе частот 6,0...6,5 МГц, то есть, выше на 500 кГц, чем частоты ГПД.

Данную систему можно настраивать либо непосредственно встроенной в реальный аппарат (TRx, Rx, Tx), либо с использованием дополнительных вспомогательных каскадов, как показано на **рис. 2**. Тут применены два синхронно перестраиваемых ГПД на 5,5...6,0 МГц и 6,0...6,5 МГц, и два усилителя ПЧ – на VT3 и VT4. Первый ГПД и усилители ПЧ можно в дальнейшем использовать в реальной конструкции трансивера (приёмника), при этом управляющее напряжение АРУ (0...3 вольта) можно подавать на нижний конец резистора R12, отсоединив его от корпуса и зашунтировав на корпус конденсатором ёмкостью 0,1 мкФ. Вышеуказанные ГПД выполнены по схеме Вакара – аналогично ГПД, использованному в трансивере UW3DI-II. Перестройка частоты в них близка к линейной. В качестве ГПД можно использовать и схему генератора, показанного на **рис. 3** (следует использовать два однотипных генератора, вырабатывающих частоты 5,6...6,0 МГц и 6,0...6,5 МГц: отличие в величине ёмкости конденсатора C2 – для нижнего диапазона указана в скобках). Она выполнена по схеме ёмкостной трёхточки. Конденсатор перестройки частоты (C3/1, C3/2) использован от лампового приёмника. Его особенностью является непрямая зависимость изменения ёмкости от поворота угла ротора. Такого типа конденсаторы применялись для получения линейной шкалы, обозначения которой сделаны в длине волны. Но, несмотря на то, что изменение частоты при перестройке ручки настройки такого типа ГПД будет происходить нелинейно, частота подстройки ФСС всё равно будет следовать этому алгоритму управления (будет достигаться хорошее сопряжение частот). Представленную систему подстройки ФСС вполне можно использовать и с такими типами ГСС.

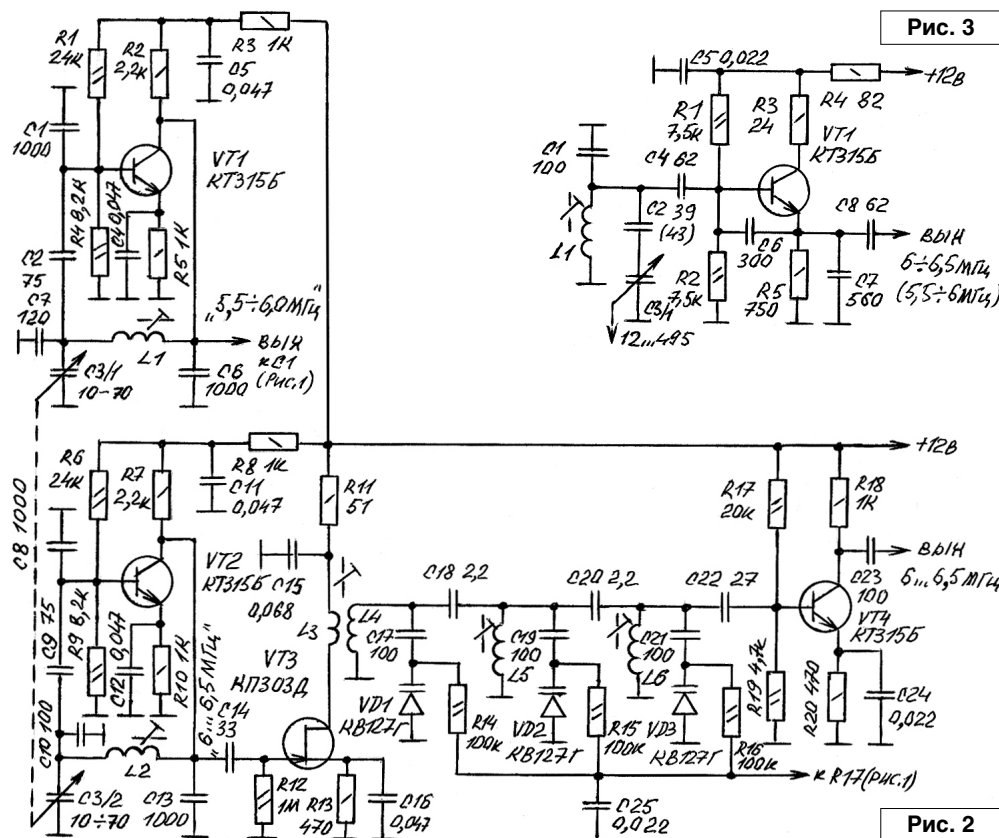


Рис. 3

является непрямая зависимость изменения ёмкости от поворота угла ротора. Такого типа конденсаторы применялись для получения линейной шкалы, обозначения которой сделаны в длине волны. Но, несмотря на то, что изменение частоты при перестройке ручки настройки такого типа ГПД будет происходить нелинейно, частота подстройки ФСС всё равно будет следовать этому алгоритму управления (будет достигаться хорошее сопряжение частот). Представленную систему подстройки ФСС вполне можно использовать и с такими типами ГСС.



Окончание
в №7/2018

Устройство для телефонной связи

Святослав Бабын (UR5YDN)

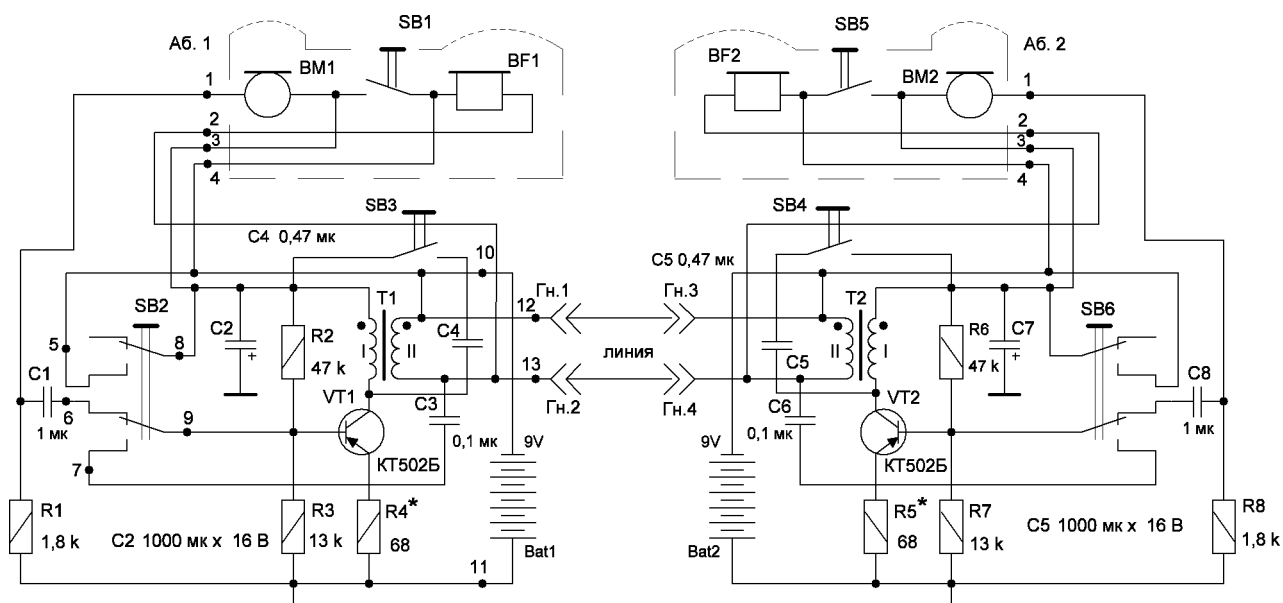
пгт Кельменцы
Черновицкой обл.
Украина

Начинающим радиолюбителям желательно повторять схемы, которые легко настроить. Предложенные автором схемы настраиваются довольно просто, и устройства для телефонной связи (УТС) могут сделать и начинающие радиолюбители. Предложенным УТС с удовольствием пользуются дети, однако качество связи хорошее и возможно его использовать и на предприятиях по системе “директор” - “секретарь”, или в частном особняке: дом - калитка, дом - летняя кухня и т.д. УТС обеспечивает связь по двухпроводной линии на расстояние до 500 м. Питается УТС от батареи “Крона ВЦ” и потребляет ток, порядка 4,5 мА, во время разговора или вызова. Ясно, что при интенсивном использовании УТС батарея быстрее разрядится. При менее интенсивном использовании УТС батарея служит 3...4 месяца.

Принципиальная электрическая схема УТС приведена на рис. 1. Схемы у обоих “абонентов” одинаковы, поэтому рассмотрим только одну из схем. На транзисторе VT1 собран усилитель низкой частоты – он же генератор тонального вызова при нажатых кнопках SB2 и SB3, дополнительно – для громкого вызова. Если окажется, что усиление во время разговора больше оптимального и появляется возбуждение, то необходимо уменьшить усиление каскада за счет большей глубины отрицательной обратной связи, увеличив сопротивление резистора R4, однако нельзя брать его очень большим – при R4 больше 240 Ом нет генерации при преобразовании схемы в генератор тонального вызова. При нажатии кнопки SB2 вызов небольшой громкости – он слышен на расстоянии 1 м. При

нажатии обеих кнопок SB2 и SB3 громкость вызова значительно больше и вызов слышно на расстояние 5...6 м.

Транзисторы возможно применить с любыми буквенными индексами, однако желательно взять с коэффициентом усиления по постоянному току h_{213} не менее 60. Транзистор KT502Б возможно заменить на KT361, МП39, МП40, МП41, МП42. Если у начинающего радиолюбителя нет прибора для измерения коэффициента h_{213} , то его возможно изготовить по схеме, предложенной в [1]. При кратковременном нажатии кнопки вызова SB2 (на 2...3 сек) подается питание на схему УТС и образуется генератор тональной частоты, который прослушивается на телефоны BF1 и BF2 одновременно. Положительная обратная связь (ПОС) получается за счет вторичной обмотки трансформатора T1 – через конденсатор C3 и переключатель SA2, ПОС поступает на базу транзистора VT1. При нажатии кнопок SB2 и SB3 одновременно – к первичной обмотке трансформатора T1 подключается конденсатор, и напряжение, вырабатываемое генератором, увеличивается и соответственно “вызов” получается значительно громче. Получив вызов, второй “абонент” берет микрофонную трубку и нажимает кнопку (тангенту) SB5, а первый “абонент” нажимает кнопку (тангенту) SB1 и оба ведут разговор. Питание на схему и микрофон УТС поступает при нажатии кнопок SB1 у первого “абонента” и SB5 у второго “абонента”. Кнопки SB1 и SB5 имеют большую площадку для нажатия, в связи с чем их легко нажимать и удерживать во время разговора в нажатом состоянии. В УТС использо-



BF1, BF2 телефонный капсульт на 50 Ом, фирмы "TESLA"

BM1, BM2 микрофонный капсульт. типа МПК - 101 - II

Рис. 1

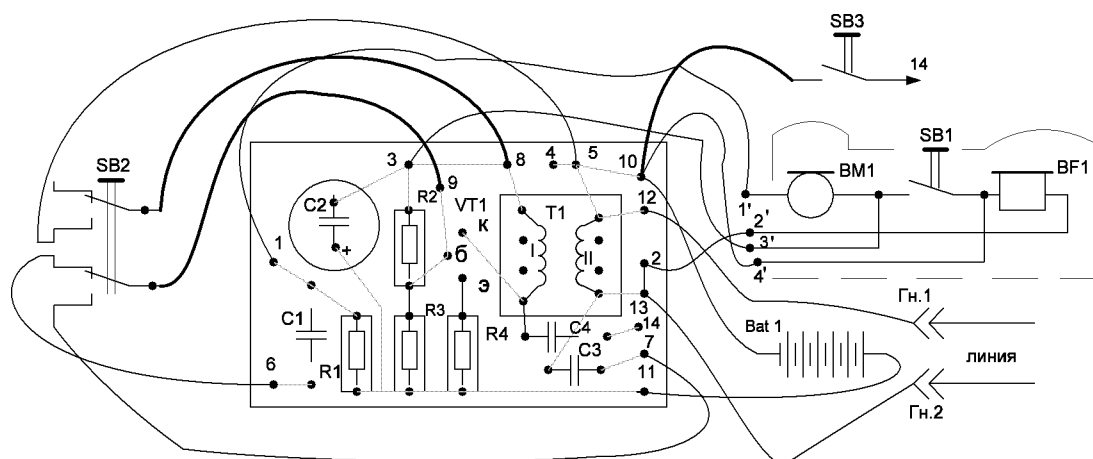


Рис. 2

ван электретный микрофон типа МПК-101-II, которые были разработаны для замены угольных микрофонов в телефонных аппаратах. Если второму «абоненту» необходимо вызвать первого «абонента», то второй абонент нажимает кнопку вызова SB6 и вызов поступает к первому «абоненту» и контролируется у второго. Если нужно подать громкий вызов, то второму «абоненту» необходимо нажать одновременно SB6 и SB4. Если для УТС необходим только громкий вызов, то кнопки SB2, SB3 необходимо объединить в одну (три секции) и SB6, SB4 также необходимо объединить в одну (три секции).

Данные трансформаторов T1 и T2: железо Ш5х7,5, 50НХС-0,35, W1 = 600 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,08 мм, W2 = 300 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,27 мм. Трансформаторы взяты готовые от списанной аналоговой аппаратуры уплотнения типа В2-2, которая использовалась в электросвязи в прошлом столетии. В принципе, возможно использовать и другие трансформаторы, с другими данными, но первичная обмотка должна быть высокоомной. Если нет информации о начале обмоток и нет генерации, то необходимо поменять местами провода подключения ко вторичной обмотке, чтобы обеспечить положительную обратную связь.

Печатная плата со стороны радиоэлементов показана на рис. 2. Печатная плата со стороны проводников приведена на рис. 3. Размеры печатной платы 35х55 мм. Печатная плата, батарея «Крона ВЦ» и переключатели SA2, SA3 помещены в пластмассовый футляр размером 110х50х20 мм.

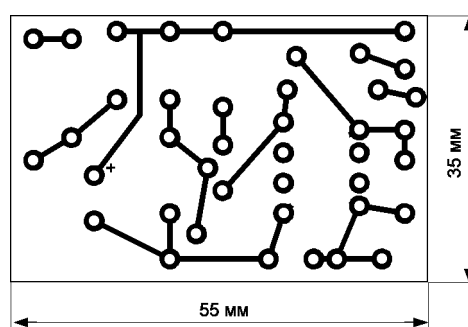


Рис. 3

Микротелефонные трубки взяты от телефонных аппаратов. При желании, конструкция УТС может быть иной: печатную плату, батарею и переключатели SB2, SB3 (SB6, SB4) установить в корпусе от телефонного аппарата, из которого изъять старую «начинку», а переключатели с микротелефонной трубкой перенести в корпус от телефонного аппарата – при этом переключатель SB1 (SB5) необходимо заменить на переключатель с нормально замкнутыми контактами, которые разомкнутся при положенной микротелефонной трубке на «рычаг» телефонного аппарата. При такой конструкции не нужно удерживать «тангенту» во время разговора, а только снять микротелефонную трубку с телефонного аппарата для разговора. Габаритные размеры такой конструкции больше, поэтому при этом возможно применить батарею из шести элементов типа АА. Для второго варианта для микротелефонной трубки возможно применить и 3-х проводный шнур.

При исправных радиоэлементах и правильно собранной схеме настроить УТС не сложно.



Литература

1. Святослав Бабын (UR5YDN). Простой испытатель маломощных транзисторов. «Радиолобитель», 2016, №7, стр. 49.
2. Гитцевич А.Б. и др. Полупроводниковые приборы. Справочник. М.: «Радио и связь», 1988 г.

Авторская страница Святослава Бабына
«Радиолобительские конструкции от UR5YDN»: <https://radio-ur5ydn.jimdo.com/>

Создание ТВЧ установки. Индуктор

Сергей Воронков

г. Белгород

E-mail: voron.61@mail.ru



Окончание. Начало в №№4-5/2018

Сначала расчетное количество мертеля смешивается вот "с теми самыми 80%" АХФС плотностью 1,45 кг/куб.дм. и тщательно промешивается миксерной насадкой на электродрель 6-8 минут, так как "вручную" обеспечить получение гомогенной массы указанного (и последующего) состава не представляется возможным [25]. В полученный состав добавляется ПШБМ. Конечно, лучше непрерывно тонкой струйкой (при непрерывном промешивании с помощью миксерной насадки), но вполне допустимо в 4 захода по 25% от требуемого количества, также с непрерывным промешиванием в

течение 4-6 минут после добавления каждой порции. Полученная смесь начинает укладываться в опалубку с одной стороны соленоидной катушки и уплотняется с помощью строительного мастерка и стальной спицы диаметром 2,5...4,0 мм. При уплотнении с помощью мастерка и спицы следует контролировать, чтобы бетонная масса, проходя ПОД индуцирующим проводом (в нижней части формы), показалась бы с другой стороны соленоида – а затем уровни бетонной массы с обеих сторон соленоида приблизительно выровнялись. Делается это для того, чтобы предотвратить образование "воздушного кармана", возможный выход (воздуха) из которого был бы перекрыт слоем

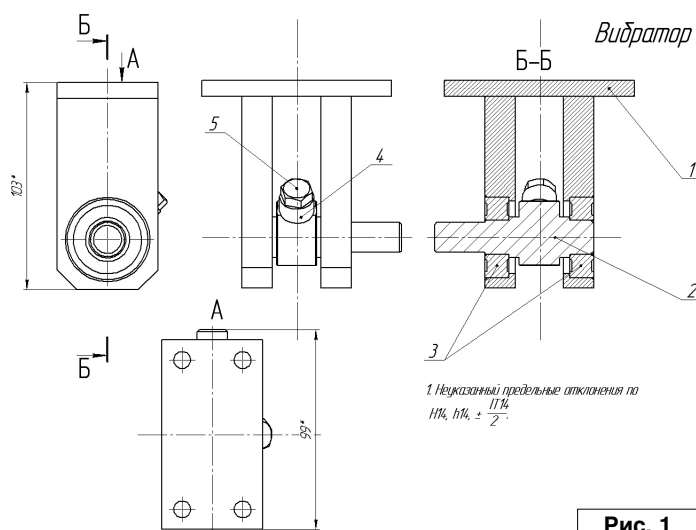


Рис. 1

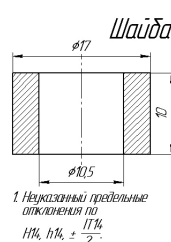
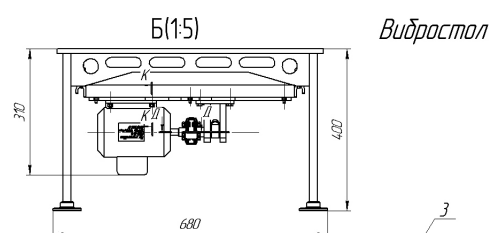


Рис. 3

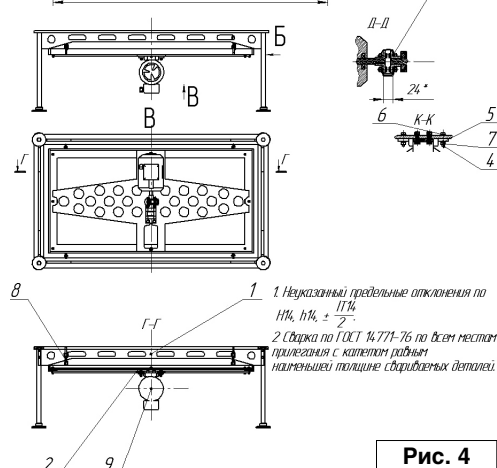


Рис. 4

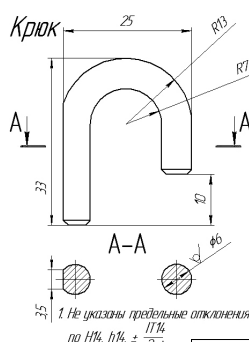


Рис. 5

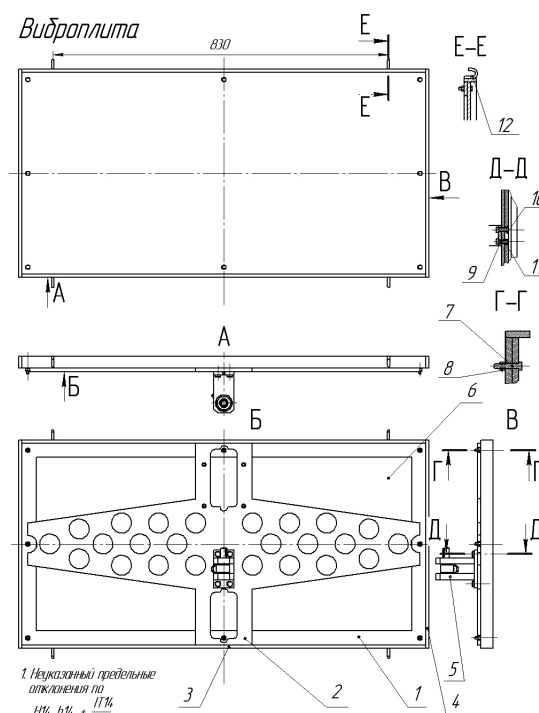


Рис. 2

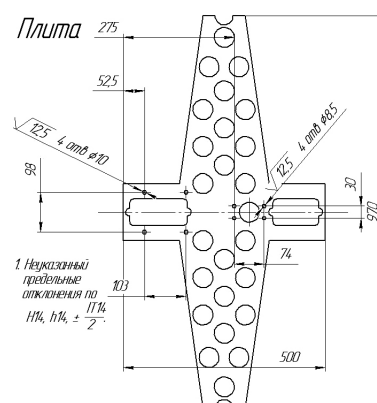


Рис. 6

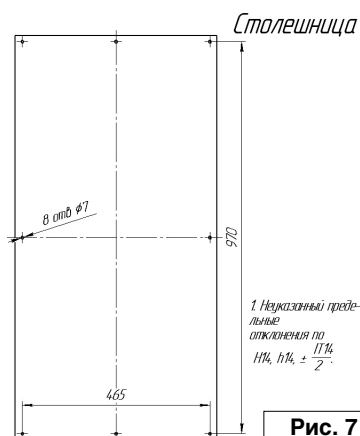


Рис. 7

Эксцентрик

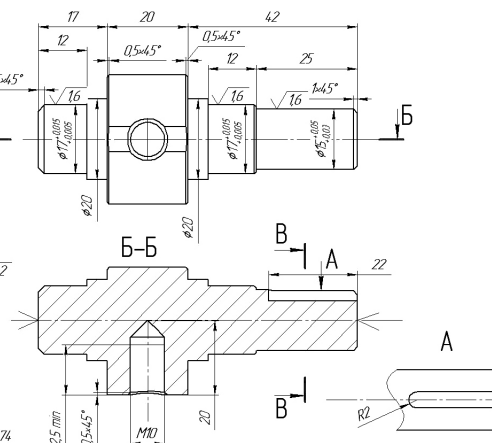
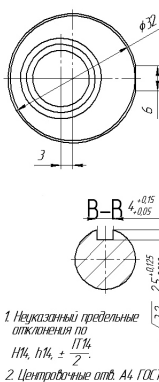


Рис. 8

Муфта упругая

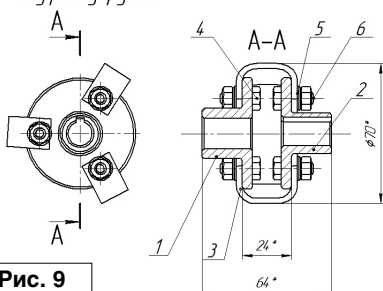
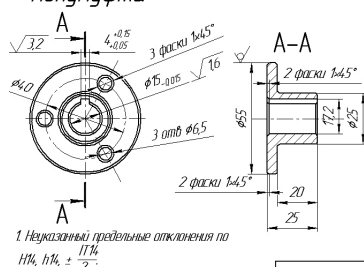


Рис. 9

Полумуфта



Уложенная и уплотненная бетонная масса оставляется в покое при комнатной температуре на 4...6 часов для выхода (возможно оставшегося) воздуха, после чего легкими движениями мастерка плашмя нарушается целостность начавшего чуть затвердевать верхнего слоя, под которым и (возможно) скопился остаточный воздух.

Форма снимается с вибростола, и нижней поверхностью устанавливается на нагревательный прибор, горячий воздух из которого обеспечивал бы температуру верхней части бетонной массы порядка +50°C. При указанной температуре происходит химическое твердение бетона. Процесс удаления влаги из бетонной массы пока происходит только через верхнюю поверхность. Так как сама бетонная масса уже малопористая, а верхней части – тем более, требуется 5...7 дней, чтобы состоявшееся твердение бетонной массы смогло бы обеспечить распалубку без разрушения отливки. Отливка после снятия опалубки способна испарять влагу уже и другими поверхностями, ранее отделенными опалубкой, вследствие чего испарение влаги происходит более интенсивно. Отливка устанавливается на тот же самый нагревательный прибор на 3...5 дней. В последнюю очередь удаляется боковой знак (знаки), после чего становится доступна для испарения влаги и та поверхность, которая ранее была закрыта извлеченными знаками. Отливка так же устанавливается на нагревательный прибор на 3...5 дней. В этом состоянии монолитно футерованный индуктор может храниться продолжительное время и подвергаться механическим воздействиям (см. [17, стр. 63, стр. 220]).

После окончания “подготовительного периода” изделие сушится в камерной печи при температуре +130°C в течение 8 часов для удаления остаточной влаги (в том числе и сконденсировавшейся из атмосферы) (там же, [17, стр. 220]). После этого температура в печи повышается до 230°C и производится выдержка в течение 1 часа, после чего температура печи поднималась до 250°C и выполнялась выдержка еще 1 час. При этом АХФС переходит в аморфное состояние. Затем температура повышается до +400°C, производится выдержка в течение 1,5 часа, после чего температура повышается до +600°C, так же выдерживается 1 час, еще раз повышается температура до +650°C (индуктор находится на подовой плите, где температура чуть ниже, чем в точке контроля, и эта разница предназначена для компенсации градиента температуры в печи по вертикали), после чего нагрев отключается, и индуктор остывает вместе с (закрытой) печью. В результате обжига фосфатные связи бетона замещаются керамическими. После обжига футеровка приобретает (почти) белый цвет. По внешнему

виду и по износостойкости на истирание бетон напоминает керамику. А в тех случаях, когда на истирание необходима износостойкость не “почти”, используются фарфоровые или корундовые вставки (трубки).

To make the long story short изготовление индуктора состоит из следующих переходов.

1. По расчетам (или “по образу и подобию” и “по месту”) разрабатывается чертеж развертки индуцирующего провода.

2. Из доступных к приобретению выбирается сортament, используемой в качестве индуцирующего провода медной трубы (по ГОСТ Р52318-2005 или EN 1057:2006).

3. С припуском по 50 мм на сторону (против вычисленной длины развертки) приобретается и отрезается заготовка.

4. Заготовка помещается в камерную печь, нагревается до 650...700°C и охлаждается в воде.

5. Заготовка просушивается при температуре порядка 100°C до (для) удаления воды.

6. Заготовка распрямляется, и в вертикальном положении заполняется мелким (лучше кварцевым [26, 27]) песком. Концы заготовки заплучиваются на длине 20...25 мм.

7. На оправке формируется индуцирующий провод согласно чертежа.

8. Наружная поверхность заготовки индуцирующего провода травится в смеси кислот (возможны варианты).

9. Заготовка индуцирующего провода промывается (и сушится).

10. На части заготовки индуцирующего провода, к которым не будет осуществляться соединение пайкой (например, припайка проводников печатных плат с набором конденсаторов), с помощью кисти наносится раствор АХФС (плотность 1,45).

11. Заготовка индуцирующего провода сушится “до отлипа”.

12. Удаляется песок из заготовки индуцирующего провода.

13. Заготовка индуцирующего провода монтируется в опалубку.

14. С помощью вибростола, мастерка и стальной спицы производится заформовывание.

15. Заформованный индуктор сушится (см. выше).

16. Просушенный индуктор обжигается (см. выше).

17. Подлежащие пайке наружные части индуктора травятся в смеси кислот для удаления слоя окислов и промываются.

18. Внутренняя поверхность индуцирующего провода травится в смеси кислот.

19. Внутренняя поверхность индуцирующего провода промывается проточной водой.

Отдельные переходы могут быть опущены.



Литература

26. ГОСТ 22551-77. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия.

27. ГОСТ 2138-91. Пески формовочные Общие технические условия.

Дискретные элементы Холла отечественного производства (справочная информация)

Михаил Бараночников

г. Москва

E-mail: baranochnikov@mail.ru



Продолжение. Начало в №5/2018

В **таблице 1** приведены обобщенные сведения о параметрах отечественных дискретных элементов Холла, в **таблице 2** приведены сведения о конкретных ЭХ.

Таблица 1. Обобщенные сведения о параметрах отечественных элементов Холла.

Наименование параметра. Единица измерения	Предельные значения	Примечание
Размеры чувствительного элемента, мм	от 0,08x0,08 до 12x6	Определяются условиями применения. Для исследования топографии магнитного поля – используются МЧЭ минимальных размеров
Ток управления, мА	от 1 до 200 (60-400 мкА)*	ЭХ может питаться как от источника тока, так и от источника напряжения. Предпочтительней – от источника тока. Для реализации максимальной магнитной чувствительности ток управления выбирается максимальным. При этом принимаются меры для отвода избыточного тепла от МЧЭ.
Магнитная чувствительность, мВ/мТл (В/Тл)	от 0,03 до 2,0	Регламентируется свойствами исходного п/п материала. При практическом использовании требуется индивидуальная калибровка чувствительности ЭХ.
Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А	от 0,2 до 1100 (до 3000)*	В основном, используется для сравнения различных типов ЭХ.
Остаточное (неэквипотенциальное) напряжение, В/А	от 0,0001 до 2,0	Определяется многими факторами. Для снижения Uост требуется принятие специальных технологических и схемотехнических мер.
Входное и выходное сопротивление, Ом	от 5 до 2400 (20-85 кОм)*	Регламентируются параметрами исходного материала и геометрии МЧЭ. Зависят от температуры МЧЭ и величины индукции магнитного поля.
Динамический диапазон, Тл	от ~10 нТл до 20 Тл	Регламентируется типом и параметрами конкретного магниточувствительного элемента.
Нелинейность выходной характеристики, %	0,1...10	Зависит от параметров МЧЭ и режимов работы (тока управления, сопротивления нагрузки) чувствительного элемента.
Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	0,001-2	Все температурные коэффициенты (ТК) определяются параметрами исходного п/п материала, топологией и технологией изготовления МЧЭ, и др. факторами. Для снижения влияния ТК требуется применение специальных схемотехнических мер или термостатирование ЭХ.
Температурный коэффициент сопротивления МЧЭ, %/°С	0,002-0,4	
Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	0,005-5	
Температура окружающей среды, °С	от -271 до +200	Регламентируется параметрами исходного п/п материала и конструкцией прибора. Охлаждение МЧЭ до температуры -200°С приводит к повышению магнитной чувствительности на два порядка.
Габаритные размеры корпуса или подложки ЭХ, мм	от 0,35x0,35x0,2 до 18x8,6x1,2	Определяются условиями применения и конструкцией ЭХ. Минимальными геометрическими размерами обладают бескорпусные приборы.
Примечание. *) Для полевых элементов Холла (ПДХ).		

Таблица 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
1	АЛ191А, АЛ191А-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	1200	0,06...	60...	±0,00015	-0,06	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					3000	0,2	200							3 x 3 x 1,3	2
2	АЛ191Б, АЛ191Б-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	2500	0,18...	180...	±0,00025	-0,08	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					4500	0,4	400			-				3 x 3 x 1,3	2
3	АЛ191В, АЛ191В-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	3000	0,35...	350...	±0,00035	-0,1	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					5000	0,6	600							3 x 3 x 1,3	2
4	АЛ191Г, АЛ191Г-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	3500	0,5...	500...	±0,00045	-0,25	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					8500	0,8	800							3 x 3 x 1,3	2
5	АЛ191Д, АЛ191Д-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	4000	0,7...	700...	±0,00055	-0,25	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					12000	1,1	1100							3 x 3 x 1,3	2
6	ДПМ-1	Si	-	1...3,3	600- 1800 >4000	0,5	150... 500	±(2...7)	0,04	-	-	1	- 40... +85	5 x 3x 1,5	3
7	ДХГ - 0,5	Ge	-	25-30	40 - 90	0,25	8,5	-	0,06	-	0,002	-	- 60... +90	1,8 x 0,6 x 0,1	-
8	ДХГ - 0,5А	Ge	-	10 - 12	40 - 120	0,12	8,5	-	0,06	-	0,002	-	-0... +70	6 x 3 x 0,15	-
9	ДХГ - 0,5М	Ge	2,6 x 6	12	40/150	0,11	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
10	ДХГ - 0,5с	Ge	12 x 6	45	40/110	0,4	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
11	ДХГ - 0,5ф	Ge	1,8x 0,6	8	40/150	0,07	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
12	ДХГ-0,5	Ge	6 x 3	24	40/90	0,21	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
13	ДХГ-1	Ge	6 x 3	20	120/200	0,36	17	±0,2	0,2	-	-	-	- 60... +70	10 x 7x 0,4	-
14	ДХГ-2	Ge	6 x 3	13	220 .. 350	0,38.. 0,57	35	±0,025	0,08... 0,3	-	-	3	- 60... +70	10 x 7x 0,4	-
15	ДХГ-2м	Ge	2,6 x 6	7	180/360	0,25	35	-	0,3	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
16	ДХГ-2С	Ge	12 x 6	22	220/360	0,77	35	-	0,3	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
17	ДХГ-2ф	Ge	1,8 x 0,6x0,6	5	180/360	0,17	35	-	0,3	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
18	ДХК - 0,5А	Si	-	3	1800... 3000	0,28	90	±2,3	-	1,3	-	-	- 60... +125	4 x 4 x 2	4 и 5
17	ДХК - 7АК	Si	6 x 3	7...9	650... 950	0,44... 0,6	62...86	±(1,6... 3,1)	0,08	1,3	-	3	- 60... +125	17 x 4,9 x 0,8	-
18	ДХК-7Г	Si	-	9	500/1000	0,4	45	0,2	0,08	1,3	-	-	- 150... +200	6 x 3 x 0,8 (б/к)	-
19	ДХК-7 М	Si	-	5	500/1200	0,22	45	0,2	0,08	1,3	-	-	- 150... +200	2,6 x 1,6 x 0,8 (б/к)	-
20	ДХК-7С	Si	-	9	500/1000	0,4	45	0,4	0,08	1,3	-	-	- 150... +200	6 x 3 x 0,8 (б/к)	-

Таблица 2. Продолжение

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№ рис. внешнего вида
21	ДХК-12ПК	Si эпит. плен- ка	3,5 x 2,25	8...13	600-900 до 1000	0,4...7 8	50...60	$\pm(1,1...1,8)$	2	-	-	-	- 60... +125	5 x 15 x 1,5 (б/к)	6
22	ДХК-14	Si	6 x 3	7	$\frac{1100}{2000}$	0,6... 1,1	90	0,4	0,15	1,0	-	-	- 150... +200	17 x 4,6 x 0,75	-
23	ДХК-14	Si	6 x 3	7	$\frac{1100}{2000}$	0,6... 1,1	90	0,4	0,15	1,0	-	-	- 150... +200	17 x 4,6 x 0,75	-
24	ДХК - 14С	Si	12 x 6	15	1100- 2000	1,35	90	-	0,15	1,0	-	3	- 60... +120	н/д	-
25	ДХИ	InSb- GaAs гет. эпит.	0,1x 0,15	5...10	-	0,3... 0,5	50...60	-	-	-	-	-	- 60... +120	10 x 2,6 x1,6	-
25	ИМ101А	nInSb-iGaAs	0,4x 0,12	80	<10	>0,3	3,75	<200 мВ	<0,8	<5	-	-	- 10... +70	11,5x10x 0,9	-
26	ИМ101А1		0,4x 0,12	80	<10	>0,3	3,75	<200 мВ	<0,8	<5	-	-	- 10... +70	9x10x0,9	-
27	ИМ102 А-1		1,6x 0,5	100	<15	>0,5	5	<100 мВ	<0,5	<5	-	<2	- 60... +100	3x3x0,6 б/к	-
28	ИМ102 Б-1		1,6x 0,5	100	<15	>0,2	2	<50 мВ	<0,2	<5	-	<1	- 60... +100	3x3x0,6 б/к	-
29	ИМ102 А1-1		0,8x 0,25	100	<15	>0,5	5	<150 мВ	<0,5	<5	-	<2	- 60... +100	2x2x0,6 б/к	-
30	ИМ102 Б1-1	nInSb-iGaAs	0,8x 0,25	100	<15	>0,2	2	<75 мВ	<0,2	<5	-	<1	- 60... +100	2x2x0,6 б/к	-
31	ИМ102 А2-1		0,6x 0,2	100	<15	>0,5	5	<200 мВ	<0,5	<5	-	<2	- 60... +100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
32	ИМ102 Б2-1		0,6x 0,2	100	<15	>0,2	2	<100 мВ	<0,2	<5	-	<1	- 60... +100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
33	ИМ103 А-1		1,6x 0,5	100	<10	>0,1	1,0	<30 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60... +100	3x3x0,6 б/к	-
34	ИМ103 А1-1		0,8x 0,25	100	<10	>0,1	1,0	<30 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60... +100	2x2x0,6 б/к	-
35	ИМ103 А2-1	nInSb-iGaAs	0,6x0, 2	100	<10	>0,1	1,0	<50 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60... +100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
36	ИМ103 А3-1		0,4x 0,12	100	<10	>0,1	1,0	<100 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60... +100	1x1x0,6 б/к	-
37	ИМ103 Б-1		1,6x 0,5	100	<10	>0,05	0,5	<10 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60... +100	3x3x0,6 б/к	-
38	ИМ103 Б1-1		0,8x 0,25	100	<10	>0,05	0,5	<10 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60... +100	2x2x0,6 б/к	-
39	ИМ103 Б2-1		0,6x0, 2	100	<10	>0,05	0,5	<20 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60... +100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
40	ИМ103 Б3-1		0,4x 0,12	100	<10	>0,05	0,5	<50 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60... +100	1x1x0,6 б/к	-



Продолжение в №7/2018

Республиканская научно-техническая библиотека

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

РАДИОТЕХНИКА

1. Белик, Б. В. Мониторинг подвижных источников радиоизлучений с бесстробовым отождествлением измерений / Б. В. Белик, В. С. Верба, В. И. Меркулов // Автоматизация и соврем. технологии. - 2017. - № 3. - С. 129-133. - (Системы и приборы управления). - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрен алгоритм многообъектного сопровождения подвижных источников радиоизлучений с подвижного носителя с использованием бесстробовой идентификации измерений. Проведено исследование эффективности рассмотренного алгоритма.

2. Борисов, Е. Г. Определение местоположения источников радиоизлучения пассивной двухпозиционной радиотехнической системой / Е. Г. Борисов, С. Г. Егоров, И. С. Мартмянов // Вопр. радиоэлектроники. Серия: Общетеchn. (ОТ). - 2017. - Вып. 1, № 1. - С. 15-20. - (Радиолокация и радионавигация). - Библиогр.: 14 назв.

Проведен анализ способов определения местоположения источников радиоизлучения пассивной двухпозиционной радиотехнической системой без использования угломерной информации. Получены аналитические выражения для определения дальностей и прямоугольных координат применительно к различному составу вектора измеренных параметров. Проведен анализ точности измерения дальности разработанными способами.

3. Головкин, А. А. Математическое и схемотехническое моделирование демодуляторов сигналов с угловой модуляцией и усилителей для вариантов включения согласующих комплексных четырехполюсников между источником сигнала и нелинейной частью / А. А. Головкин, В. А. Головкин, Н. А. Дружинина // Наукоем. технологии - 2017. - № 1. - С. 9-18. - (Математическое моделирование физико-технических систем). - Библиогр.: 6 назв.

Определены взаимосвязи между элементами классической матрицы передачи включенных между источником сигнала и нелинейным элементом комплексных четырехполюсников, оптимальных по критерию обеспечения заданных зависимостей модуля и фазы передаточных функций демодуляторов сигналов с угловой модуляцией и усилителей от частоты. Получены оптимальные по выбранному критерию зависимости сопротивлений комплексных двухполюсников и математические модели квазиоптимальных двухполюсников, реализующих указанные характеристики в ограниченной полосе частот. Предложены кольцевые схемы демодуляторов и усилителей, удовлетворяющих выбранному критерию.

4. Елисеев, А. В. Фильтрация информационного процесса в условиях параметрической неопределенности / А. В. Елисеев, С. Н. Овсянников, С. А. Пшеничный // Автоматизация и соврем. технологии. - 2017. - № 3. - С. 113-120. - (Современные технологии). - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрена задача линейной фильтрации в условиях, когда модель информационного процесса известна с точностью до параметра. Предложено использовать экспертную систему, основанную на нечетких логических правилах вывода. Предложена структурная схема адаптивного фильтра. Приведены результаты численного моделирования.

5. Малиничев, Д. М. Многофакторная имитационная модель обслуживания подвижных абонентов в мобильных системах связи / Д. М. Малиничев, Д. А. Резинин, А. О. Шорин // Радиотехника. - 2016. - № 5. - С. 121-126. - (Математические методы в радиотехнике). - Библиогр.: 10 назв.

Показано, что при создании имитационной модели работы абонентов в сотовой сети возникает довольно обширный круг задач, относящихся к различным областям. Установлено, что значительная их часть относится к разработке адекватных вероятностно-статистических методов генерации состояний и переходов. Предложено программное формирование статистики заданных законов и сбор конкретных результатов.

6. Титков, Б. В. Сравнительный анализ радиотехнических методов обзора земной поверхности с помощью средств, установленных на летательных аппаратах / Б. В. Титков, А. П. Алешкин, О. Л. Полончик // Вопр. радиоэлектроники. Серия: Общетеchn. (ОТ). - 2017. - Вып. 1, № 1. - С. 21-27. - (Радиолокация и радионавигация). - Библиогр.: 3 назв.

Представлен сравнительный анализ методов обзора подстилающей поверхности с помощью радиотехнических средств космического базирования. Анализ проведен с использованием компьютерного имитационного моделирования и результатов аналитических расчетов основных характеристик. Предложены пути повышения эффективности обзора земной поверхности. Сформулированы рекомендации по построению систем радиовидения.

7. Программно-управляемые ключевые радиопередающие устройства / Н. В. Куликов [и др.] // Радиотехника. - 2016. - № 12. - С. 154-157. - (Работы сотрудников Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого). - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрены принципы построения ключевых радиопередающих устройств большой мощности, которые нашли широкое применение в системах связи, наземной радионавигации и радиовещании. Отмечено, что стоимость и трудоемкость разработки усилители мощности данных радиопередающих устройств при всем разнообразии технических характеристик и параметров можно было бы заметно снизить на основе использования унифицированных технологических отработанных решений.

ЭЛЕКТРОНИКА

1. Амачиев, Л. А. Описание применения языка запросов Structured Query Language (SQL) при создании базы данных об изготавливаемых электронных изделиях / Л. А. Амачиев, А. Н. Феофанов // Технология машиностроения. - 2017. - № 2. - С. 54-57. - (Математическое моделирование, численные методы, комплексы программ). - Библиогр.: 7 назв.

Представлено сравнение предложенного метода идентификации печатных плат с текущими аналогами. Отмечена необходимость применения описанного способа обработки данных протокола, полученного на АТО.

2. Бержерон, Д. Оптимизация влияния шума источников питания и джиттера синхросигналов на фазовый шум высокоскоростных ЦАП / Д. Бержерон // Электрон. компоненты. - 2017. - № 4. - С. 42-48. - (АЦП и ЦАП). - Библиогр.: 2 назв.

Рассматривается проблема соотношения сигнал/шум при проектировании электроники. Представлено решение проблемы фазового шума высокоскоростных цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) с помощью количественного анализа его составляющих. Рассмотрена методология, которая позволяет точно прогнозировать уровень фазовых шумов и получить достоверные результаты.

3. Дорбышев, С. Особенности использования LDO-регуляторов в чувствительных к шумам цепях / С. Дорбышев // Электрон. компоненты. - 2017. - № 4. - С. 32-35. - (Источники и модули питания). - Библиогр.: 3 назв.

Представлена информация о спектральной плотности шума и коэффициенте ослабления пульсаций. Рассмотрены параметры, от которых зависят эти величины. Даны рекомендации по их улучшению.

4. Краснов, С. Установка развязывающих конденсаторов в схемах распределенного питания / С. Краснов // Электрон. компоненты. - 2017. - № 3. - С. 7-9. - (Топология печатных плат). - Библиогр.: 3 назв.

Указано, что постоянное увеличение тактовой частоты цифровых устройств и преобразователей напряжения создает определенные трудности при проектировании печатных плат. Для устранения нежелательных помех, предложено тщательно подбирать величину емкости развязывающих конденсаторов, корпуса, соблюдать правила монтажа и трассировки. Индуктивная характеристика конденсаторов на высоких частотах ограничивает эффективность схем разводки электропитания. Представлены рекомендации, позволяющие обойти эти ограничения.

5. Методология проектирования и производства отечественной высокопроизводительной гетерогенной вычислительной платформы в рамках импортозамещения / Л. Д. Баранов [и др.] // Вопр. радиоэлектроники. Сер.: Электрон. вычисл. техника (ЭВТ). - 2017. - Вып. 1, № 2. - С. 14-21. - (Структура ЭВМ и программное моделирование). - Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрены особенности проектирования и производства российской высокопроизводительной гетерогенной платформы в рамках импортозамещения. Представлены методы проектирования таких платформ и возможности их использования в электронике.

6. Паллонс, М. Использование 8-разрядных микроконтроллеров в светодиодных драйверах / М. Паллонс // Электрон. компоненты. - 2017. - № 3. - С. 60-63. - (Микроконтроллеры и микропроцессоры).

Рассмотрен вариант построения светодиодного драйвера с помощью 8-разрядного микроконтроллера. Перечислены основные проблемы, возникающие при использовании традиционных драйверов, и показаны способы их решения с помощью микроконтроллера. Указано, что светодиодный драйвер базируется, главным образом, на модулях независимой от ядра периферии.

7. Устройство разделения падающих и отраженных импульсных сигналов нано- и пикосекундной длительности / В. Н. Федоров [и др.] // Приборы и техника эксперимента. - 2017. - № 1. - С. 64-67. - (Электроника и радиотехника). - Библиогр.: 7 назв.

Рассмотрено устройство, предназначенное для разделения падающих и отраженных от произвольной нагрузки импульсных сигналов на основе двойного направленного сверхширокополосного моста. Приведены экспериментальные результаты исследования устройства с помощью электрических импульсов пикосекундной (40 пс) и наносекундной (10 нс) длительности.

Издания не продаются!

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

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

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

220004, г. Минск, проспект Победителей, 7, РНТБ, тел. 203-31-00,

<http://www.rlst.org.by>, e-mail: rlst@rlst.org.by.

КПО

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

Продам:

- видеокассетный рекордер Sony SLV-X311;
- DVD-рекордер Samsung R155MK;
- современную литературу по р/электронике.

Тел. **+375 29 139 47 90**.

Продам или подарю коллективным радиостанциям в Дома технического творчества детей и школьников:

- транзисторная р/станция "Лавина";
- трансивер UW3DI-1 с изменениями;
- трансивер на базе радиоприемника "Крот";
- транзисторные передатчики "Кварц" на 3,5 МГц и 144 МГц;
- автоматические датчики "Кода Морзе" с выходом на динамик и головные телефоны;
- набор кварцев к р/станции РСИУ-3М;
- стрелочные измерительные головки для измерения I и U постоянного и переменного тока;
- импульсные блоки питания от компьютеров.

Тел. **+375 29 966 01 49 (Velcom);**

+375 33 321 66 69 (МТС), Виктор EW4CT.

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);
- Радиопла "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.).

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

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 “Летуос паштас” (Литва), ООО “Подписное агентство PKS” (Латвия), ГП “Пошта Молдовей” (Молдова), Фирма “INDEX” (Болгария), Kuschnerov EASTEUROBOOKS (Германия) (подписной индекс – **74996**).

Из редакции

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

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

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

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

Наложенным 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 БЕЛСОЮЗПЕЧАТЬ	
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 АКBBB21510, филиал №510
ОАО “АСБ Беларусбанк” г. Минска.

радио любители

№ 6

Июнь

2018

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ



Так «рождается»
схема...



ПОДПИСКА - 2018

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