

Издается с января 1993 г.
№ 10 (250)
октябрь 2014

Ежемесячный научно-популярный журнал
Свидетельства о регистрации:
Украина – КВ №18826-7626Р от 04.04.2012г.
Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.1012г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунин, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зиновьев
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Э.А. Салахов
А.Ю. Саулов (аудио-видео)
Е.Т. Скорик

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А
Для писем:
а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 291-00-29
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
Ю.В. Сухоруков, верстка
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,
тел.: 291-00-29, sveflana@sea.com.ua
Отдел рекламы:
С.В. Латыш, тел.: 291-00-30, lat@sea.com.ua
Е.В. Фурса, тел.: 291-00-29,
моб.: (093) 603-27-25, rek@sea.com.ua

Подписано в печать: 08.10.2014 г.
Дата выхода номера: 18.10.2014 г.
Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54
Учетн. изд. лист. 9,35.
Подписной индекс через
ДП «Пресса» – 74435, 01567
Общий тираж по странам СНГ –
12 000 экз.
Цена договорная

Отпечатано с компьютерного макета
в типографии «Аврора Принт»
г. Киев, ул. Причальная, 5,
тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНТИ (Москва):
Журнал «Радиоаматор», Киев.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

При перепечатке ссылки на «Радиоаматор»
обязательны. За содержание рекламы и
объяснений ответственность несет
рекламодатель. При переписке вместе с
письмом вкладывайте конверт с обратным
адресом для гарантированного
получения ответа.

Новостная информация взята из открытых
интернет-источников

© Издательство «Радиоаматор», 2014

- 2 Новости в мире аудио-видео
- 5 Кодеки звука MP3 и другие А. Семёнов
- 8 Переделка оптического звукового выхода в коаксиальный Н. Викторов
- 9 Многофункциональный эквивалент нагрузки из доступных элементов Д. Карелов
- 10 Релаксационный генератор на транзисторах О. Белоусов
- 12 Фигуры Лиссажу Н. Петренко, И. Безверхний
- 15 Дистанционное управление на базе
мобильного телефона В. Мельничук, С. Авдеенко
- 18 Устройство, диагностика неисправностей и ремонт
цифровых СТВ приёмников GOLDEN INTERSTAR GI-S770CR,
GI-S805CI Xpeed Class В. Федоров
- 21 Ремонт и восстановление усилителей и ресиверов
импортного производства Р. Корниенко
- 24 Робот 3-Pi UA А. Кравченко
- 28 Принципиальная схема усилителя Akai AM-U310
- 30 Расположение и назначение выводов разъемов Arduino Uno
и микроконтроллера ATMEGA328
- 31 Новости в мире электронных компонентов
- 33 Отказ от «лампочки Ильича» как шаг к энергетической независимости! В. Черный
- 36 Планшет, Android и МК. Ракурс 6 С. Рюмик
- 40 Повышающий преобразователь для радиочастотного
блока РРС диапазона 2,1 – 2,3 ГГц П. Ксензенко, П. Химич
- 43 Наши соседи по эфиру – гражданский диапазон В. Белов
- 46 Бюллетень КВ + УКВ А. Перевертайло
- 50 Новости науки и техники
- 54 Визитные карточки
- 56 Техническая литература

Дорогие друзья!

У вас в руках октябрьский номер журнала «Радиоаматор» (РА 10/2014).
Журнал вышел в срок, и мы надеемся, что почта доставит его нашим подписчикам вовремя.
Подписная кампания на печатные СМИ в самом разгаре.
Оформить подписку на журналы «Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты» с
ближайшего месяца можно в ближайшем почтовом отделении.
Наши подписные индексы:
• в Украине 74435, 22901 и 48727;
• в России 74435 и 22090.

Внимание АКЦИЯ!

Издательство «Радиоаматор» проводит традиционную акцию «Будь в первой сотне»
среди наших подписчиков, как частных лиц, так и организаций. В акции принимают участие
подписчики, оформившие годовую подписку на «Эконом-комплект».

Для участия в акции вам необходимо:

1. Украинским подписчикам оформить подписку на «Эконом-комплект» (подписной
индекс 08045), а подписчикам из России и стран СНГ оформить подписку на журналы «Радио-
аматор. Международный Радиоловительский Журнал» и «Электрик. Международный Элек-
ротехнический Журнал» (подписные индексы 74435 и 22090).

2. Отправить ксерокопии подписных этих абонементов в адрес издательства «Радиоаматор»
или их сканированные копии на электронный адрес редакции: ra@sea.com.ua.

Среди первых 100 подписчиков, приславших копии указанных подписных абонементов
на годовую подписку, будут разыграны 10 призов (наборы «Мастер КИТ»: металлоискатели,
преобразователи напряжения, конструкторы и много других занимательных устройств).
Остальным 90 участникам розыгрыша будут бесплатно высланы каталоги «Энергетика и элек-
ротехника Украины 2015».

Любые предложения по улучшению нашего журнала принимаются. Присылайте их в редак-
цию по адресу: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

В заключение хочу напомнить, что те из наших читателей, кто поможет с организацией
дополнительной рекламы в наших изданиях, будут поощрены. Пишите и звоните.

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



OM Audio OM/One – акустическая система, «нарушающая» законы физики



Компания OM Audio представила интересную аудиосистему OM/One. Выделяется она тем, что нарушает законы физики, а если точнее, закон всемирного тяготения. По крайней мере, так может показаться увидевшему устройство человеку, который не знаком с принципом магнитной левитации.

Непосредственно акустика представляет собой небольшой шар. Она способна работать автономно, без использования подставки. В этом режиме аккумулятора будет достаточно для 15 часов работы. В случае ее использования в качестве «нарушителя законов физики», подставку необходимо будет подключить к розетке.

К слову, сопряжение с «источником музыки» происходит посредством Bluetooth. Мощность системы составляет 3 Вт, а громкость заявлена на уровне 110 дБ. Также устройство оснащено микрофоном, что позволяет использовать его в качестве системы громкой связи.

На данный момент производитель начал сбор средств на реализацию идеи. Стоимость системы при предзаказе составляет \$180. Поставки должны начаться в декабре.

Skully AR-1 – «умный» мотоциклетный шлем с камерой заднего вида и модулем GPS

В последнее время производители наделяют приставкой «умные» различные электронные устройства. Современная электроника развивается и позволяет сделать обыденные вещи действительно в какой-то мере более



умными. Расширить ассортимент таких вещей решили разработчики мотоциклетного шлема Skully AR-1. Конечно, «умного» мотоциклетного шлема.

На данный момент проект собирает деньги на площадке Indiegogo. Первые устройства будут отправлены заказчику в мае следующего года. За них нужно отдать \$1400. Впоследствии покупка обойдётся на \$100 дороже.

Собственно, от своих обычных собратьев шлем Skully отличается наличием электроники. Во-первых, он оснащён камерой заднего вида и дисплеем, куда выводится изображение этой камеры. Она, к слову, характеризует обзором в 180°.

Во-вторых, шлем оснащён модулем GPS. Данные карт могут выводиться как в минималистическом режиме сверху изображения с камеры заднего вида, так и в расширенном режиме в отдельном окне. Также Skully способен связываться со смартфоном и отображать (а также озвучивать) входящие вызовы, позволяя также отвечать на них посредством голосовых команд.

Шлемы сертифицированы по стандартам DOT и ECE. К слову, разработчики обещают выпустить SDK, что позволит расширить возможности Skully. Ещё один момент, который стоит отметить – автономность шлема. Она составляет около 9 часов. Skully явно противопоказан тем, для кого мысль о зарядке часов или очков кажется странной.

Intel и SMS Audio создают наушники для поклонников здорового образа жизни

Компания SMS Audio и корпорация Intel объявили о заключении соглашения по разработке первой в мире персональной аудиосистемы для фитнеса. Наушники SMS Audio BioSport In-Ear Headphone, созданные с использованием разработок Intel, дополняют недавно представленную спортивную коллекцию SMS Audio Sport Collection.



Напомним, прототип подобных смарт-наушников Intel демонстрировала еще в самом начале этого года на выставке CES 2014.

В наушники встроены специальные датчики для контроля сердечного ритма для того, чтобы люди, увлекающиеся спортом, могли получать данные о физических нагрузках и поддерживать оптимальное состояние своего организма. Встроенный оптический датчик непрерывно измеряет пульс во время занятий, отдыха и перерывов. Специальная технология динамически подавляет шумовые сигналы, вызванные движением тела. В результате такие смарт-наушники позволят отказаться от менее удобных нагрудных устройств мониторинга.

Запатентованная заушная конструкция обеспечивает удобство ношения. 3,5-мм разъем и проводное соединение позволяют отказаться от необходимости зарядки наушников. Кроме того, наушники SMS Audio BioSport In-Ear Headphone имеют класс защиты IPX4 для того, чтобы пользователи могли заниматься спортом при любых погодных условиях.

Для того чтобы отслеживать пульс, темп, расстояние, подъем и количество потраченных калорий, наушники SMS Audio BioSport In-Ear Headphone будут поддерживать популярное приложение RunKeeper. Функции расширенной поддержки планируют реализовать в будущем. Поддержка RunKeeper позволит спортсменам планировать свои занятия и отслеживать результаты для того, чтобы добиться максимальных физических результатов.

Наушники будут поставляться со специальным проводом, микрофоном, пластиковым футляром и набором из трех насадок разного размера. SMS Audio BioSport In-Ear Headphone станут доступны для приобретения на сайте SMSAudio.com в четвертом квартале 2014 года.

Philips представила магнитолау AZ1890T с поддержкой NFC



Компания WOOX Innovations представила новинку – магнитолау AZ1890T, которая обеспечивает беспроводную потоковую передачу музыки не только с компакт-дисков, но и любых устройств с поддержкой Bluetooth. Технология NFC обеспечивает автоматическое подключение. Достаточно поднести смартфон или планшетный ПК с поддержкой NFC к магнитоле и коснуться поля NFC, чтобы включить систему.

По словам производителя, система Bass-reflex позволяет воспроизводить глубокие басы несмотря на компактный корпус. Это происходит за счет фазоинвертора – прибора, конструкция которого обеспечивает необходимый поток воздуха даже при высоком уровне громкости, уменьшая при этом турбулентность. Таким образом уменьшается количество помех и звук становится более глубоким и насыщенным.

Благодаря беспроводной технологии Bluetooth к магнитоле можно подключить iPod, iPhone, iPad и другие Bluetooth-устройства, например смартфоны, планшетные компьютеры и ноутбуки. Кроме того, можно осуществить подключение к AZ1890T через аудиовыход.

Магнитола Philips AZ1890T появится в продаже в октябре 2014 года. Рекомендуемая розничная цена составит около 150 долларов США.

Sony выпускает компактную беспроводную акустику SRS-X3

Компания Sony представила новую компактную беспроводную акустическую систему – SRS-X3. Систему можно легко подключить к планшету или смартфону с помощью встроенного интерфейса Bluetooth и NFC. Система оборудована встроенной заряжаемой батареей, которая обеспечивает непрерывное воспроизведение музыки в течение 7 часов.

Звучание басов в системе такого размера обеспечивается за счет применения двух пассивных излучателей, расположенных на передней и задней панелях, и давле-



нию воздуха, которое создается широкополосной акустической системой мощностью 20 Вт. Размеры составляют 183x64x64 мм, а вес – 850 граммов. Новая беспроводная портативная акустическая система SRS-X3 будет доступна в черном и белом вариантах в конце 2014 года.

Аудиосистема Sony SHAKE-66D мощностью 3000 Вт для домашних вечеринок



Компания Sony представила впечатляющую аудиосистему SHAKE-66D. По словам производителя, данная модель способна создать атмосферу ночного клуба в домашних условиях. Трехполосная аудиосистема Sony SHAKE-66D обладает мощностью 3000 Вт. Клубную атмосферу помогут создать специальные DJ-эффекты и светодиодная подсветка, которая поддерживает ритм музыки. Благодаря функции Party Chain несколько аудиосистем SHAKE-66D можно соединить между собой, чтобы устроить настоящий Open Air.

Легкая передача музыки со смартфона или планшета в одно касание осуществляется с помощью NFC и Bluetooth. Также нельзя не отметить функции караоке с поддержкой двух микрофонов. Возможно использование смартфона или планшета в качестве пульта дистанционного управления для аудиосистемы с бесплатным приложением SongPal. Модель также поддерживает привычные музыкальные носители – DVD/CD (слот для диска защищен от пыли).

Аудиосистема Sony SHAKE-66D появилась в продаже в Европе с июля 2014 года.





Sony HMZ-T3: очень персональный кинотеатр

Персональные наголовные дисплеи разными компаниями воспринимаются по-разному и создаются для разных целей. В Sony решили, что интереснее всего создавать не средство виртуальной реальности, а маленький домашний кинотеатр для одного и, похоже, преуспели в этом.

HMZ-T3 – это состоящая из двух соединенных кабелем частей конструкция, позволяющая погрузиться в мир компьютерных игр и просмотра видео в условиях, когда больших плазменных панелей под рукой внезапно не оказалось. Наголовная часть весом в триста с небольшим грамм располагается на голове пользователя довольно комфортно. За это ответственны несколько регуляторов положения ремней, удерживающих «шлем».

Поначалу может показаться, что все же есть небольшой перевес в сторону блока с дисплеями, формирующими изображение, но можно подобрать положение головы, при котором дискомфорт пропадет совсем или, по крайней мере, будет минимальным.

В комплекте с HMZ-T3 можно найти и чехол, который легко убрать, и сам наголовный дисплей с блоком для подключения устройств воспроизведения, и зарядное устройство к нему, и все необходимые коммутационные кабели.

Коммутационно-аккумуляторный блок обладает двумя входами для подключения к источнику изображения – HDMI и MHL. Последний позволит с комфортом просматривать картинку с планшета или смартфона. К сожалению, далеко не все мобильные устройства способны отключать свои экраны при выводе изображения через MHL, так что обладателю HMZ-T3 в некоторых случаях придется демонстрировать окружающим происходящее на дисплее смартфона.

Аккумуляторная часть «шлема» в таком портативном варианте эксплуатации способна поддерживать работоспособность наголовного дисплея на протяжении трех часов – не так уж и много, хотя посмотреть несколько серий любимого сериала по дороге, к примеру, в Санкт-Петербург – можно. Правда, лишь при условии, что двигаетесь вы на «Сапсане», а примерно на половине пути сделаете перерыв на обед.

Управление устройством осуществляется при помощи кнопок на наголовной части HMZ-T3. Джойстик, кнопки регулировки громкости, активации устройства, а также слайдеры подгонки расстояния между дисплеями легко находятся на ощупь, так что привыкнуть к настройке «вслепую» труда не составит.

Разрешение дисплеев – 1280 x 720, а выполнены они по любимой компанией Sony технологии OLED, благода-

ря которой цвета выглядят яркими и сочными, но, к сожалению, иногда немного не соответствующими действительности. Впрочем, подобрать цветовую гамму под свои вкусы можно, воспользовавшись одним из нескольких режимов настройки выводимого изображения. К сожалению, диоптрийной подстройки в устройстве нет, но, немного изловчившись, даже в очках можно воспользоваться HMZ-T3.

Первым делом проверке подверглись способности Sony HMZ-T3 по воспроизведению фильмов. И HD, и Full HD воспроизводятся превосходно. А благодаря тому, что в данном устройстве используются отдельные дисплеи для левого и правого глаза, удалось достичь и весьма качественного воспроизведения 3D-видео. Правда, в весьма динамичных сценах заметны некоторые «шлейфы» остаточного изображения быстро движущихся объектов, но особого напряжения для глаз это не создает. Довольно интересно было использовать HMZ-T3 в качестве дисплея для компьютера. Правда, для того чтобы полноценно работать с текстами, необходимо обладать еще и навыками слепой печати. Постоянно в такой роли наголовный дисплей от Sony использовать вряд ли кто-то будет, но опыт все равно весьма любопытный.

А вот играть с применением HMZ-T3 в качестве устройства для вывода изображения – дело действительно интересное. Это, конечно, не Oculus Rift, так что при повороте головы изображение перемещаться не будет, но эффект погружения заметен довольно ощутимо. Кстати, для того чтобы избежать засветки изображения, в Sony предусмотрели специальные резиновые «заглушки»: если затемнить помещение, где эксплуатируется HMZ-T3, не получается, то можно «погрузить во мрак» внутреннее пространство шлема

Кстати, поработали в Sony и над выдаваемым устройством звуком. Благодаря применению фирменных технологий даже в обычных наушниках можно получить неплохое подобие многоканального, вплоть до 7.1, звука. Конечно, многоколоночную домашнюю систему не заменить никакой технологией виртуализации, но в дороге, вдали от уютного домашнего кинотеатра, этот звук нельзя не признать достойным решением.

Основное предназначение Sony HMZ-T3 – обеспечить владельца персональным кинотеатром в условиях, когда большой экран с собой взять нет никакой возможности. К примеру, положить в сумку чехол с данным устройством и уехать на дачу, в отпуск или командировку, чтобы в любой момент времени иметь возможность погрузиться в мир «большого» кино – решение как раз для подобного наголовного дисплея.



Кодеки звука MP3 и другие

Андрей Семёнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 5/2014, РА 6/2014 и РА 7-8/2014)

Ряд Интернет-форумов и специалисты рекомендуют версию этого кодека aoTuV Release 1, которая переименована из версии aoTuV beta 4.51. На низких битрейтах (около 80 кбит/с) эта версия обеспечивает очень хорошее качество кодирования при работе с опцией -q 1. Причём ряд экспертов считает, что использование этой опции вполне достаточно для потокового применения кодека. В настоящее время тестируются другие, новые версии этого кодека, в частности aoTuV beta 5, которые должны обеспечить ещё меньший уровень шумов на низких битрейтах, без ухудшения степени сжатия.

На **рис. 15** показано рабочее окно программы RZ Ogg Vorbis Converter.

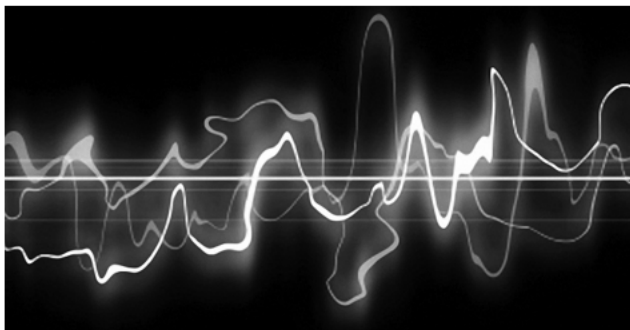
Ogg Vorbis Lancer

Этот кодек создал некто BlackSword в рамках проекта Ogg Vorbis Acceleration, и он представляет собой набор оптимизированных библиотек и утилит для кодека Vorbis.

Последняя версия этого кодека – Lancer 20061110 – основана на проекте кодека aoTuV Release 1, рассмотренного выше. Она включает оптимизированные версии следующих программных продуктов:

- Oggenc 2.83;
- OggDropXPd 1.8.9;
- динамические библиотеки Vorbis (ogg.dll, vorbis.dll, vorbisenc.dll, vorbisfile.dll, libvorbis.dll).

Начиная с версии 20060506, BlackSword выкладывает различные сборки набора Lancer, каж-



дая из которых предназначена для работы на определенной вычислительной платформе, в том числе:

- сборка SSE – AthlonXP (ядро Barton и более старые), Pentium III;
- сборка SSE2 – Athlon64, Opteron, Pentium IV;
- сборка SSE2MT – это многопоточная версия сборки SSE2;
- сборка SSE3 – Athlon64 Rev E (ядра Venice и San Diego), Pentium IV (ядро Prescott), Core Duo (Solo);
- сборка SSE3MT – многопоточная версия SSE3 для Athlon64 X2, Pentium D, Core Duo (Dual), Core 2 Duo (ядра Conroe и Merom).

Отметим, что многопоточные сборки работают быстрее на процессорах с технологией Hyper-Threading или многоядерных системах. Работа сборки SSE3, по утверждению её разработчика, должна поддерживаться всеми последними моделями компьютерных процессоров.

3. Кодек AAC

AAC (Advanced Audio Coding – усовершенствованное аудиокодирование)

представляет собой запатентованный формат кодирования/декодирования аудио-файлов с меньшей потерей качества, чем MP3, при одинаковых размерах файлов. Профиль ALAC AAC этого кодека позволяет сжимать цифровые данные без потери качества исходного файла.

Данный формат поддерживается большей частью современного мультимедийного оборудования, в том числе портативного, поскольку он является весьма выгодным по соотношению размер файла/качество звука, тем не менее, в настоящее



Рис. 15



время он распространён значительно меньше, чем MP3 и некоторые другие кодеки звука.

Особенности работы кодека AAC сводятся к следующему:

- производится удаление избыточности в оцифрованном аудиосигнале;
- не воспринимаемые на слух составляющие сигнала удаляются;
- полученный сигнал обрабатывается по методу Модифицированное Дискретное Косинусное Преобразование (MDCT) в зависимости от сложности сигнала;
- в цифровой поток добавляются коды коррекции внутренних ошибок.

Кодек AAC, для обеспечения его универсальности, содержит сложный набор схем компрессии для обеспечения возможности кодирования, как низкокачественной речи, так и высококачественного музыкального произведения.

Характеристики кодека AAC:

- частота дискретизации от 8 Гц до 96 кГц и количество каналов от 1 до 48;
- битрейт от 2 кбит/с до 128 кбит/с и выше;
- для лучшего, чем в MP3, кодирования аудиопотока, в котором имеются импульсы сложной формы, используется увеличение размера блока до 2048 пунктов и MDCT.

Особенности работы с блоками:

- для улучшения эффективности кодирования (уменьшения размера конечного файла), по умолчанию используется самое большое окно в 2048 пунктов;
- для лучшего разрешения используется малое окно в 256 пунктов;
- возможно динамическое переключение длины блоков, используемых для MDCT от 2048 до 256 пунктов.

На **рис. 16** показано окно программы Nero 7, а точнее, встроенного в неё программного плеера Nero ShowTime. В этом окне выбран тип создаваемого файла «Nero Digital Audio (HE-AAC)(*.mp4)» и видна кнопка перехода на вкладку с настройками аудиокодека AAC.

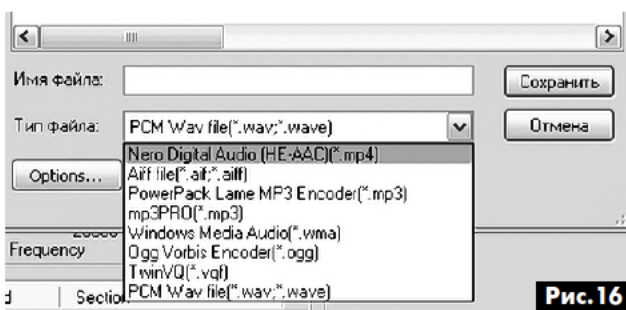


Рис. 16

Преимущество кодека AAC по сравнению с кодеком MP3

- частоты дискретизации от 8 Гц до 96 кГц (MP3: 8 Гц...48 кГц);
- до 48 звуковых каналов;

- более гибкий режим Joint stereo;
- большая эффективность кодирования, как при постоянном, так и при переменном битрейте.

Таким образом, кодек AAC обеспечивает улучшенное и более стабильное качество звучания, по сравнению с MP3, при использовании такого же или меньшего битрейта.

Профили кодека AAC:

- Low Complexity (AAC-LC);
- Advanced Lossless Audio Coding (ALAC AAC) – сильная степень сжатия, без математических потерь;
- Main Profile;
- High Efficiency AAC (HE-AAC);
- Scalable Sample Rate (SSR);
- Long Term Prediction (LTP) – он более сложный по алгоритму и более ресурсоёмкий, поэтому он работает качественней, чем все остальные.

Профили перечислены в порядке уменьшения степени сжатия, что, правда, не всегда приводит к улучшению звучания закодированного файла.

4. Кодек Opus

Так называется переименованный кодек CELT от Xiph. CELT расшифровывается как «Constrained Energy Lapped Transform» (в переводе Ограниченная энергия преобразования с перекрытием). Opus – это хорошо масштабируемый, универсальный, аудиокодек, который подходит для любых применений – от высококачественного кодирования музыки с высоким битрейтом до речевых низкочастотных применений (**рис. 17**). Достоинство кодека Opus в том, что он превзошел практически по всем параметрам все другие аудиокодеки с потерями, включая такие популярные, как MP3, Vorbis и AAC во всех их подвариантах.



Рис. 17

При разработке кодека использовались две идеи, не реализованные в кодеке MP3 и ему подобных.

Первая идея – это использование, так называемого, Lapped Transform (в переводе – преобразование с перекрытием) с довольно короткими окнами. Примерно такой же подход используется и в кодеке Vorbis, и в кодеке AAC. Однако в Opus он реализован лучше.

Вторая идея появилась на поздней стадии разработки кодека, в связи с чем она не была реализована в полном объеме. Смысл её в том, что для улучшения субъективного восприятия слушателем звукового произведения важно правильно передать энергию спектра сигнала, даже если конеч-

ная спектральная информация передается при этом не совсем верно. Т.е. для того чтобы получить ощущение высококачественного звучания, достаточно точно воспроизвести уровень сигнала в узких спектральных полосах.

Особенности кодека:

- любая частота дискретизации, а не только из ряда заданных значений;
- битрейт от 6 до 510 кбит/с;
- кодер и декодер используют арифметику с фиксированной точкой, что уменьшает требования к вычислительным мощностям;
- работа в режимах моно, стерео;
- задержка выходного сигнала 5...20 мс;
- работа как с постоянным, так и с переменным битрейтом;
- масштабируемый аудиопоток с возможностью изменять его параметры в процессе кодирования;
- кодек бесплатный, т.е. его использование не требует никаких выплат и никаких лицензионных соглашений.

Все это привело к тому, что в ряде Интернет-браузеров, в частности в Firefox 15, внедрено использование кодека Opus. Этот кодек также рассматривается в качестве одного из кандидатов на роль стандарта такой организацией, как Инженерный совет Интернета (англ. Internet Engineering Task Force, IETF).

5. Кодек FLAC

FLAC (англ. Free Lossless Audio Codec – свободный аудиокодек без потерь) является бесплатным кодеком для сжатия аудиозаписей (рис. 18). В отличие от кодеков с потерями, таких как Ogg Vorbis, MP3 и др., кодек FLAC не удаляет никакой информации из аудиопотока. Поэтому этот кодек популярен как для создания аудиоархива, так и для прослушивания музыки на высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуре. На сегодня формат FLAC поддерживается многими аудиоприложениями.

Поток данных кодека FLAC состоит из:

- строки из четырёх байтов «fLaC»;
- блока метаданных Stream info;
- некоторых необязательных блоков метаданных;
- аудиофреймов.

Таким образом, первые четыре байта идентифицируют поток FLAC, а следующие за ними метаданные содержат информацию о аудиопотоке, а затем идут сжатые аудиоданные.



Рис. 18

VAD – детектор речевой активности

Говоря о цифровых кодах звука, нельзя обойти стороной такое их частое применение, как телефония. В цифровом телефонном канале кроме передачи собственно аудиоданных используется также передача сигнала наличия речи **VAD (Voice Activity Detector, детектор речевой активности)**. Это наиболее простой классификатор речевого сигнала, который выделяет во входном речевом сигнале активную речь и паузы как между словами, так и между предложениями. При этом фрагменты сигнала, классифицируемые как активная речь, будут кодироваться каким-либо из известных кодеров с битрейтом 4...8 кбит/с (см. рисунок).

А фрагменты сигнала, определенные как паузы, кодируются и передаются с низкой скоростью – около 0,1...0,2 кбит/с. При телефонном разговоре важно, чтобы в паузах у собеседника не возникало ощущение пропадания связи. Для этого по сигналам VAD на приемной стороне автоматически генерируется, так называемый, «комфортный шум».

Такой подход позволяет уменьшить битрейт до 2...4 кбит/с при достаточном качестве синтезируемой речи. В процессе этого кодирования, для особо критичных фрагментов речевого сигнала выделяется большая скорость передачи, для менее важных – меньшая.



Размер блока

Это очень важный параметр для кодирования. При его малом размере, в потоке будет слишком много заголовков фреймов, а это уменьшает уровень сжатия. При большом размере блока кодер не сможет выбрать наиболее эффективную модель сжатия. Правильный выбор размера блока позволяет увеличить уровень сжатия для некоторых типов входных данных, без потери качества. При использовании линейного прогнозирования для аудиопотока с частотой дискретизации 44,1 кГц оптимальный размер блока лежит в диапазоне 2000–6000 выборки сигнала.

Метаданные

FLAC определяет несколько типов блоков метаданных. Блоки метаданных могут иметь любой размер, при этом можно легко добавлять их новые блоки. Декодер FLAC может, при необходимости, пропускать неизвестные ему блоки метаданных. Обязательным является только блок Stream info. В этом блоке содержатся данные о частоте дискретизации, количестве каналов, а также данные, позволяющие декодеру производить настройку буферов.

Другие блоки метаданных предназначены для хранения таблиц точек поиска, резервирования места, хранения списка разметки аудиодисков и тегов, а также содержат данные для конкретных приложений.

(Окончание следует)





Переделка оптического звукового выхода в коаксиальный

Николай Викторов, г. Рыбинск

В статье приведена методика переделки оптического аудиовыхода современной аппаратуры в коаксиальный. Зачем это нужно? Как оказалось, есть достаточно много различного оборудования, не имеющего коаксиального выхода, а только оптический. Кроме того, существует, как ни странно, множество различной аппаратуры только с коаксиальным входом. О том, как «связать» между собой столь разное оборудование, рассказывает автор этой статьи.

С необходимостью соединения устройств с оптическим выходом и коаксиальным входом сталкиваюсь уже не в первый раз. Замечу, что приведенный в статье способ является чисто любительским решением, но полностью работоспособным и позволяет практически за несколько минут решить данную задачу. Замечу, существуют специальные конвертеры, но, судя по итогам эксплуатации ряда переделанной аппаратуры, не стоит тратить почти 100 долл. США на приобретения этого конвертера.

Последняя задача, которая требовала приведенной ниже переделки, состояла в том, что необходимо было дисковый накопитель Pioneer PD-F1009 на 301 диск (фото 1), имеющий только оптический выход звука, «связать» с ЦАПом (фото 2), имеющим только коаксиальный вход.

Штатная плата с элементами оптического выхода Pioneer PD-F1009 была удалена, и вместо нее в разъем основной платы переделываемого устройства была подключена схема, показанная на рис. 1.

Эта схема, кроме входного разъема X1 и выходного (коаксиального) разъема X2, содержит разделительный конденсатор C1 и делитель напряжения сигнала R1R2. Резистор R2 обеспечивает также согласование переделываемого устройства с коаксиальным кабелем.

Резистором R1 подбирают по осциллографу оптимальный размах сигнала на коаксиальном выходе, предварительно посмотрев его на коаксиальном выходе другого стандартного устройства. Емкость конденсатора C1 подбирали по минимальным искажениям импульсов на коаксиальном выходе.

Детали припаяны непосредственно на установочный разъем типа BNC, который использован в



Фото 1



Фото 2

качестве разъема X2 коаксиального выхода звука (фото 3).

Соединение между устройствами (фото 4) заработало сразу без дополнительной настройки. Экспериментируя, пробовал удлинить кабель между соединяемыми устройствами до 12 м. Качество работы не изменилось...



Фото 3



Фото 4

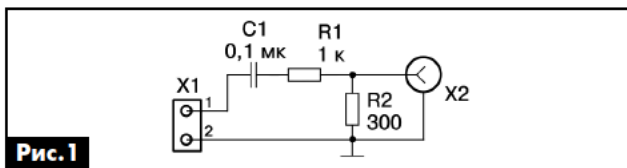


Рис. 1

Многофункциональный эквивалент нагрузки из доступных элементов

Дмитрий Карелов, г. Кривой Рог

В статье рассмотрена конструкция эквивалента нагрузки на полевых транзисторах, имеющая несколько режимов работы. Она позволяет нагружать источники постоянного тока, как стабильным током, так и постоянным эквивалентным сопротивлением. Основные комплектующие взяты из вышедших из строя или не используемых электронных приборов, поэтому для создания такой конструкции не потребуются больших материальных затрат.

Во время конструирования и ремонта источников питания, усилителей и других источников тока различной мощности часто возникает задача тестирования их нагрузкой. При этом следует правильно выбрать тип нагрузки, которую будет обеспечивать эквивалент. Ведь для тестирования источников питания предпочтительнее использовать нагрузку стабильным током, а при тестировании усилителей мощности нагрузку лучше производить эквивалентным сопротивлением. Рассмотрев схемы подобных устройств, приведенных в перечне использованной литературы, автор решил сконструировать многофункциональный эквивалент нагрузки, обеспечивающий работу в нескольких режимах, а именно:

- эквивалентное сопротивление, регулируемое в пределах от 1 до 11 Ом;
- нагрузка стабильным током, регулируемым в двух диапазонах: от 0 до 1 А и от 0 до 10 А.

Кроме того, конструкция снабжена аналоговым амперметром для измерения тока нагрузки и имеет независимое сетевое питание. Максимально допустимое входное напряжение зависит от типа используемых полевых транзисторов и в предложенном варианте составляет 15 В, что достаточно для тестирования компьютерных блоков питания и автомобильных УМЗЧ.

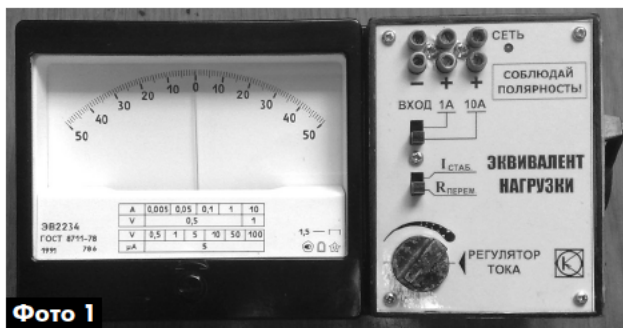
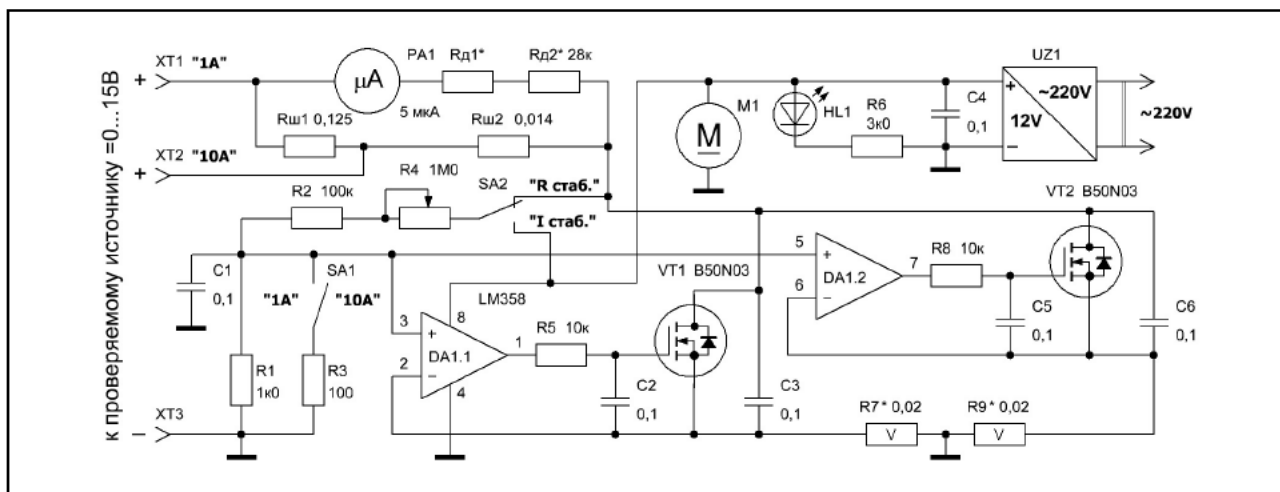


Фото 1

Принципиальная электрическая схема устройства показана на рисунке. Подробно работа схемы нагрузки, представляющей собой источник тока, управляемый напряжением, описана в [1, 2]. С помощью переключателя SA2 к неинвертирующим входам ОУ подключают либо «плюс» питающего напряжения 12 В, и схема работает в режиме нагрузки стабильным током, либо «плюс» напряжения проверяемого источника, и схема работает в режиме постоянного эквивалентного сопротивления. С помощью переключателя SA1 выбирают диапазон регулирования тока нагрузки. Питание устройства осуществляется от преобразователя напряжения UZ1. Измерение силы тока, протекающего в нагрузке, осуществляют с помощью микроамперметра PA1. Для исключения коммутации больших токов входы «1 А» и «10 А» разделены и подключаются непосредственно к «своим» измерительным шунтам Rш1 и Rш2.

Конструкция и детали

Изюминкой данной конструкции является ее максимальное удешевление путем использования деталей, выпаянных из неисправных конструкций. Так, транзисторы VT1, VT2 взяты из неисправной компью-





терной материнской платы. Подобные транзисторы используются для осуществления низковольтного питания центрального процессора. Неудобством является то, что на платах установлены транзисторы в корпусе для поверхностного монтажа (D2-PAK), поэтому их подключение к схеме эквивалента нагрузки лучше всего производить навесным монтажом.

Для охлаждения нагрузочных транзисторов использован радиатор с вентилятором охлаждения от процессора, взятый с той же материнской платы. Транзисторы «посажены» на пасту, прижаты к радиатору прочной металлической пластиной с помощью болтов или саморезов, в зависимости от конструкции радиатора. К радиатору удобно также прикрепить и плату с основными элементами схемы.

Операционный усилитель DA1 можно выпаять из неисправного китайского цифрового мультиметра. В качестве датчиков тока R7, R9 использованы отрезки латунного шунта из неисправного комбинированного измерительного прибора типа Ц4352.

Преобразователь напряжения изготовлен на основе простого зарядного устройства для мобильных телефонов. Для увеличения его выходного напряжения до 12 В на катушку трансформатора домотано несколько витков провода, которые добавлены к вторичной обмотке. Количество витков подбирают экспериментально таким образом, чтобы вентилятор охлаждения M1, который составляет основную нагрузку преобразователя, работал в нормальном режиме.

Для индикации тока нагрузки, а также в качестве корпуса конструкции (см. **фото 1**) использован комбинированный измерительный прибор типа ЭВ2234. Шунты $R_{ш1}$ и $R_{ш2}$ и добавочные резисторы $R_{д1}$, $R_{д2}$ использованы штатные. Внешний вид



Фото 2

монтажа прибора показан на **фото 2**.

Чертеж печатной платы не приводится, так как схема довольно проста и ее легко можно собрать навесным монтажом.

Сборка и наладка

Правильно собранное устройство в наладке не нуждается. Для упрощения конструкции транзистор VT2 с обвязкой можно не устанавливать. Для увеличения диапазона входных напряжений нужно использовать более высоковольтные транзисторы, о чем подробно можно прочесть в [1].

Для испытания усилителей мощности их подключают к эквиваленту нагрузки через выпрямительный мост достаточной мощности.

В заключение замечу, что неправильная полярность подключения проверяемого источника может привести к выходу устройства из строя.

Литература

1. Нечаев И. Универсальный эквивалент нагрузки // Радио. – №1. – 2005. – С.35.
2. Нечаев И. Эквивалент нагрузки // Радио. – №3. – 2007. – С.34.

Релаксационный генератор на транзисторах

Олег Белоусов, г. Черкассы

Каждому радиолюбителю желательно иметь определенное количество отработанных схемотехнических решений, которые могут использоваться при создании собственных устройств. Одно из таких решений приведено в этой статье. Основой описываемого генератора является, так называемый, эквивалент однопереходного транзистора на комплементарной паре биполярных транзисторов. Такое соединение транзисторов иногда называют триггером. Подобные триггерные ячейки часто можно встретить и в промышленной аппаратуре, например в телевизионных сенсорных устройствах УСУ-1-15.

Многим радиолюбителям хорошо известен релаксационный генератор на аналоге однопереходного транзистора. Схема его показана на **рис. 1**.

Работает он следующим образом: конденсатор C1 заряжается от источника питания через резистор R1. Напряжение на конденсаторе в процессе заряда возрастает. При достижении порога включения этого аналога в точке соединения резисторов R2 и R3 формируется отрицательный импульс. Этот генератор формирует очень короткий импульс. Однако путем некоторого усложнения схемы его можно удлинить. Схема доработанного генератора, имеющего возможность регулировать длительность импульса и длительность паузы между импульсами, показана на **рис. 2**.

Рассмотрим работу этого генератора. В этом генераторе резистор, через который заряжается времязадающий конденсатор C1, заменен генератором (стабилизатором) тока на полевом транзи-

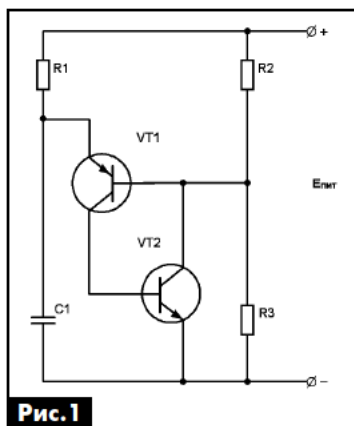


Рис.1

единиц микроампер до десятка миллиампер подбором резистора R1. При заряде конденсатора C1 от источника тока, напряжение на нем линейно возрастает. Порог включения аналога однопереходного транзистора, собранного на транзисторах VT2 и VT3, определяется делителем напряжения R2R3. При достижении порога включения, транзисторы VT2 и VT3 входят в насыщение, и конденсатор начинает разряжаться через них. При этом потенциал коллектора транзистора VT3 понизится практически до потенциала общей шины, формируя передний фронт отрицательного импульса. Этот фронт передастся через конденсатор C2 на базу транзистора VT4. Транзистор откроется, и на нагрузочном резисторе R7 появится перепад напряжения положительной полярности. Это напряжение через диод VD1 и ограничивающий резистор R6 поступает на базу транзистора VT3, поддерживая его в открытом состоянии.

При заряде конденсатора C2 ток через VT4 изменяется от максимального до минимального значения. На коллекторе этого транзистора формируется спадающий по экспоненте импульс напряжения. Это напряжение задает ток базы транзистора VT3 и, когда ток, протекающий через резистор R6, уменьшится настолько, что будет не в состоянии поддерживать транзистор VT3 в открытом состоянии, аналог однопереходного транзистора закроется. Вслед за ним закроется и транзистор VT4. Конденсатор C1 вновь начнет заряжаться от источ-

ника стабильного тока. Время включенного состояния транзистора VT4 определяется постоянной времени цепи R4C2. Как видно из описания, с помощью вреязадающей цепи R4C2 можно удлинить формируемый импульс пропорционально постоянной времени этой цепи.

Для подачи на выход схемы, в большинстве случаев, использовать импульс с коллектора транзистора VT4 нельзя, так как он имеет прямоугольную форму. А вот на коллекторе транзистора VT3 формируется импульс отрицательной полярности прямоугольной формы. Из этой точки схемы через ключ на транзисторе VT5 импульс подается на выход. Для индикации включенного состояния ключа в коллекторную цепь транзистора VT5 включен светодиод HL1. При указанных на схеме номиналах элементов, светодиод будет зажжен 0,9 с, а погашен 0,4 с. При замене конденсатора C2 на 2,2 мкФ, длительность погашенного состояния светодиода увеличится до 0,85 с. Продолжительность зажженного состояния светодиода можно изменять с помощью регулировки величины тока генератора стабильного тока (изменяя величину резистора R1), так и величину конденсатора C1. Также можно изменять и порогом включения аналога однопереходного транзистора с помощью изменения соотношения величин резисторов R2 и R3. Время погашенного состояния светодиода можно изменять, как было отмечено раньше, изменяя величину резистора R4 и конденсатора C2. Светодиод HL1 не является обязательным элементом схемы. Его можно безболезненно заменить перемычкой. При этом для уменьшения потребляемого тока схемой, необходимо увеличить сопротивление R8. Если вместо транзистора VT5, указанного на схеме, использовать мощный составной транзистор и понизить напряжение питания до 12 В, то вместо светодиода HL1 можно включить автомобильную лампу. Тогда схему можно использовать как световой маяк. Схему можно использовать и для формирования микросекундных и миллисекундных импульсов. Для этого надо изменить величины ранее рассмотренных вреязадающих радиоэлементов.

Кроме транзисторов, приведенных на схеме, можно применить транзисторы: КТ3107 и КТ3102, BC557 и BC547, а также другие пары биполярных транзисторов. Импульсные диоды VD1 и VD2 КД522Б можно заменить импортными типа 1N4148. В схеме можно применить как пленочные, так и многослойные керамические конденсаторы.

Литература

1. Ильин О. Стабилизатор тока на полевом транзисторе с двумя затворами // Радио. – 2011. – №7. – С.36.

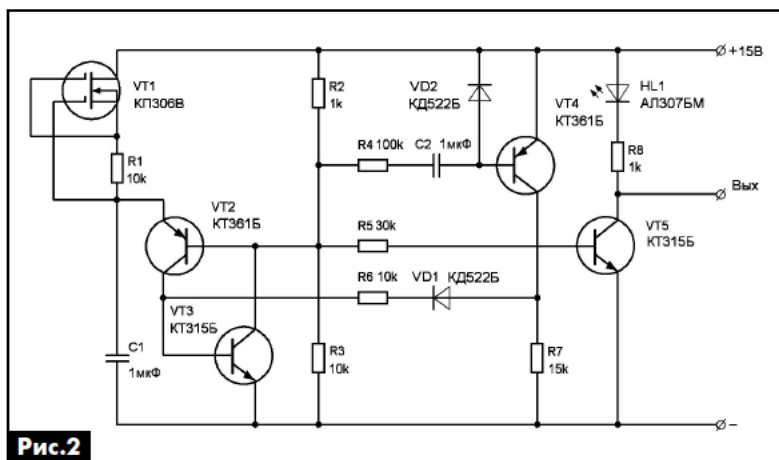


Рис.2



Фигуры Лиссажу

Николай Петренко, Игорь Безверхний, г. Киев

«Что такое фигуры Лиссажу и как их использовать в радиолюбительской практике?» – это вопросы, на которые, судя по письмам читателей РА, желали бы получить ответы многие начинающие радиолюбители. Ответы на эти вопросы можно найти в настоящей статье.

Французский математик Жюль Антуан Лиссажу, в честь которого получили название фигуры Лиссажу, родился 4 марта 1822 г. в Версале (Франция).

Фигуры Лиссажу – это замкнутые траектории, прочерчиваемые точкой, совершающей одновременно два гармонических колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях, например, по горизонтали и вертикали. Внешний вид фигур определяется соотношением между частотами, фазами и амплитудами обоих колебаний. В простейшем случае, при равенстве частот обоих колебаний, фигуры представляют собой эллипсы, которые при разности фаз 0 или π вырождаются в отрезки прямых, а при разности фаз $\pi/2$ и равенстве амплитуд превращаются в окружность.

Если частоты колебаний немного не совпадают, то разность фаз между ними всё время меняется, вследствие чего эллипс всё время меняется – деформируется («вращается»).

Фигуры Лиссажу формируются только в том случае, если частоты колебаний относятся друг к другу как целые числа. Например 1 : 1, 2 : 5, 13 : 8 и т.д. А вот при отношении частот типа: 3 : 4, 15, 1 : 0,53 и им подобным фигуры Лиссажу сформированы не будут.

Если частоты, а значит, и периоды колебаний относятся друг к другу как целые числа, то через промежуток времени, равный наименьшему кратному обоим периодам, движущаяся точка снова возвращается в то же положение. В результате получаются фигуры Лиссажу более сложной формы.

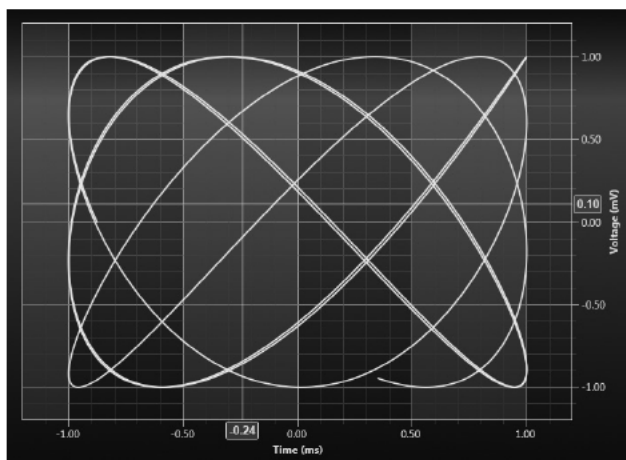
Фигуры Лиссажу описываются следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} x(t) = A \sin(\omega_1 t + \varphi) \\ y(t) = B \sin(\omega_2 t), \end{cases}$$

где А, В – амплитуды колебаний, ω_1, ω_2 – угловые (круговые) частоты, φ – сдвиг (разность) фаз.

Вспомним, что единицами измерения угловой (круговой) частоты является рад/с (радиан в секунду) и градус/с (градус в секунду). Угловая частота удобна для вычислений в математических выражениях, подобных приведенным выше. Угловую частоту несложно вычислить, используя следующие формулы:

- $\omega = 2\pi f$ [рад/с];
- $\omega = 360^\circ f$ [градус/с].



Построим по точкам две фигуры Лиссажу, чтобы понять, как происходит этот процесс на экране осциллографа, если один из синусоидальных сигналов подать на вход горизонтального («Х»), а другой – на вход вертикального («Y») отклонения. При этом усиление (В/дел.) каналов горизонтального и вертикального отклонения должно быть выставлено одинаковым. Поэтому при построении фигур Лиссажу будем условно считать, что этот процесс происходит на экране осциллографа.

Пример 1

Сигналы, поданные на входы «Х» и «Y» осциллографа, имеют одинаковую частоту: $f_1 = f_2$ ($\omega_1 = \omega_2$) и фазу (сдвиг фаз $\varphi = 0$). Рассмотрим последовательно положение луча в различные моменты времени, разбив период сигнала на временные интервалы (рис. 1), ограниченные точками 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8. В точке 0 луч находится в центре экрана, так как значения обоих напряжений сигнала равны 0. Затем оба напряжения одинаково возрастают, и луч двигается по наклонной прямой вправо и вверх (см. график на рис. 1 справа) под углом 45° сначала до точки 1, а затем до точки 2, после

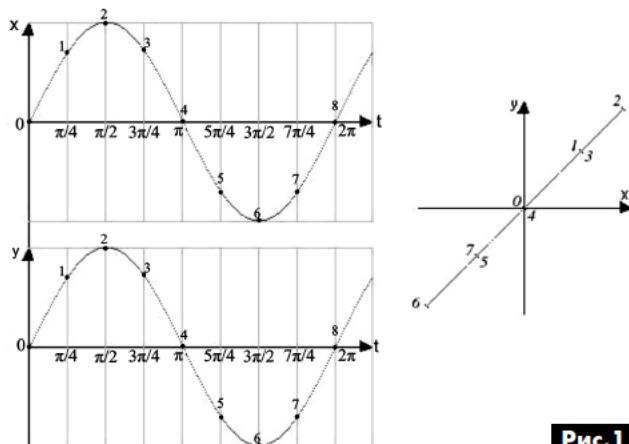


Рис. 1



чего оба напряжения будут уменьшаться. Луч на экране будет смещаться обратно до точки 3, которая совпадает с точкой 1, а затем и до точки 4, которая совпадает с точкой 0. Аналогично луч будет перемещаться влево и вниз от центра. Следовательно, при равенстве частот и фаз луч на экране осциллографа будет двигаться по наклонной прямой между точками 2 и 6, проходя промежуточные точки 1, 3, 5 и 7.

Заметим, что угол наклона прямой будет равен 45° только при $A=B$. Он будет меняться при изменении соотношения амплитудных значений (A и B) входных сигналов.

Пример 2

Сигналы, поданные на входы «X» и «Y» осциллографа, имеют одинаковые частоты и сдвиг фаз $\varphi = \pi/4$ (45°). Построение фигуры Лиссажу выполняется аналогично по точкам 1–8 (рис. 2). Фигура Лиссажу имеет форму наклонного эллипса.

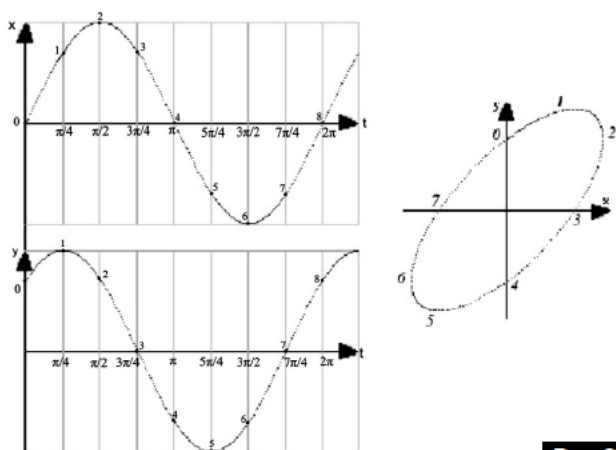


Рис. 2

При сдвиге фаз 90° между входными сигналами одинаковой частоты на экране будет окружность.

Некоторые фигуры Лиссажу при различных параметрах входных сигналов показаны на рис. 3.

Фигуры Лиссажу можно использовать для определения частоты и фазы неизвестного сигнала при наличии сигнала от эталонного генератора.

Разность фаз Отношение частот	0°	45°	90°	135°	180°
1:1					
1:2					
1:3					
2:3					

Рис. 3

Для измерения частоты неизвестного сигнала, его подают на один из входов «X» и «Y» осциллографа, а на другой вход подают эталонный сигнал. Частоту эталонного генератора изменяют до тех пор, пока на экране не возникнет одна из неизменяющихся (стабильных) фигур Лиссажу, как можно более простой формы. При этом частоты эталонного и неизвестного сигналов относятся как целые числа.

Анализ фигур Лиссажу показывает, что для соотношения частот справедливо следующее выражение:

$$\frac{f_x}{f_y} = \frac{n_y}{n_x},$$

где f_x и f_y – частоты сигналов, подаваемых на входы «X» и «Y» соответственно, n_x – максимальное число пересечений фигуры Лиссажу с горизонтальной линией, n_y – максимальное число пересечений фигуры Лиссажу с вертикальной линией.

Заметим, что соотношения пересечений и соотношения частот типа $6 : 2$, $12 : 4$ и $15 : 5$ тождественны соотношению $3 : 1$. Иначе говоря, обе части отношений можно и нужно сокращать на наибольший общий множитель.

Рассмотрим, как подсчитать отношение частот сигналов по произвольной фигуре Лиссажу, показанной на фото в начале статьи, используя масштабную сетку, имеющуюся на экране осциллографа.

Почти все горизонтальные линии сетки пересекают фигуру в девяти точках ($n_x=9$). Вертикальные линии в левой части в центре экрана пересекают фигуру в шести точках, а в правой части – в семи точках. Следовательно, $n_y=7$. Отсюда:

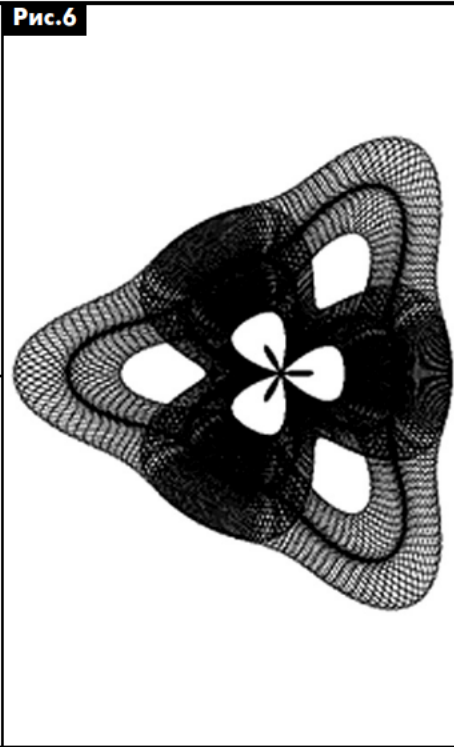
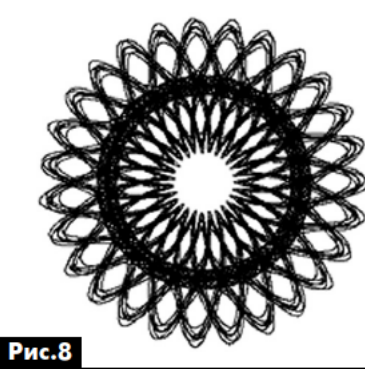
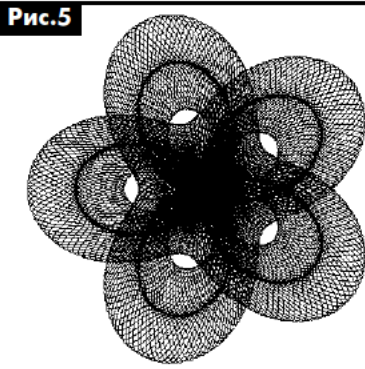
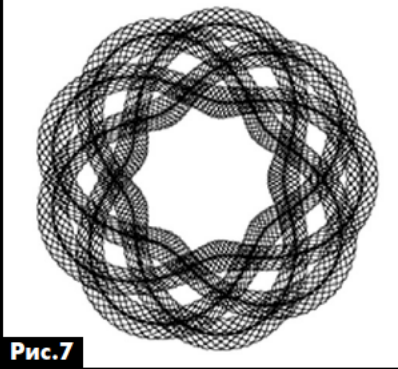
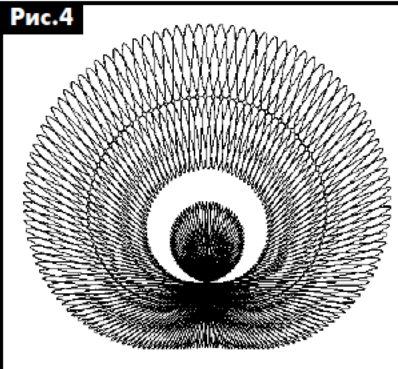
$$\frac{f_x}{f_y} = \frac{n_y}{n_x} = \frac{7}{9}.$$

Заметим также, что используя фигуры Лиссажу, показанные на рис. 3, можно определить сдвиг фаз между сигналами на входах «X» и «Y».

Еще одна особенность фигур Лиссажу – это их непривычная форма, не оставляющая равнодушным всех, кому их удалось наблюдать, особенно детей. Одному из авторов этой статьи известны случаи, когда дети дошкольного возраста, оставленные занятыми родителями «играться» с генераторами и осциллографом, с большим интересом «ловили» на экране осциллографа различные фигуры Лиссажу, довольно быстро осваивали перечисленные измерительные приборы и позже становились радиолюбителями.

Фигуры Лиссажу используются также при освоении программирования. Начинающий программист получает задание вычертить ту или иную фигуру Лиссажу по заданной системе уравнений, используя тот или иной язык программирования.

Процесс создания таких фигур программным методом весьма увлекателен. Поэтому по той же методике программисты создают и более сложные



картинки, которые называют узорами Лиссажу. Они чем-то напоминают картинки, которые мы в детстве наблюдали в популярной, одно время, игрушке, которая называлась «калейдоскопом». Несколько узоров Лиссажу с сайта Арбуз [1] показаны на рис. 4–8.

Ссылки

1. Статья на сайте Арбуз «Фигуры Лиссажу – первая любовь каждого программиста...» Режим доступа: http://www.arbuz.uz/w_lisagu.html.

ATTEN
INSTRUMENTS

ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



AT8502D – термовоздушная двухканальная цифровая ремонтная станция с паяльником и термофеном. Предназначена для впаивания/выпаивания SMD-компонентов и микросхем в корпусах с двусторонним и четырехсторонним расположением выводов. Станция имеет два LCD дисплея для более полного отображения параметров пайки. Есть возможность осуществлять быстрый доступ к трем заранее предустановленным температурным режимам (200°C, 300°C, 400°C), которые наиболее часто используются при работе.

Технические характеристики:

- Диапазон температур: паяльника от 200° до 480°C, термофена от 100° до 500°C
- Мощность паяльника 50 Вт
- Мощность термофена 800 Вт
- Антистатическое исполнение
- Вес 5,5 кг

В комплект поставки входит: блок управления, паяльник с подставкой, термофен, держатель термофена, комплект насадок к термофену.

AT80D – цифровая паяльная станция предназначена для свинцовой и бессвинцовой пайки. Станция имеет LCD дисплей для отображения параметров пайки. Есть возможность осуществлять быстрый доступ к трем заранее предустановленным температурным режимам (200°C, 300°C, 400°C), которые наиболее часто используются при работе.

Технические характеристики:

- Диапазон температур от 150° до 450°C
- Мощность паяльника 80 Вт
- Антистатическое исполнение
- Габаритные размеры блока управления 167x138x92 мм
- Вес 2,5 кг

В комплект поставки входит: блок управления, паяльник, подставка.



SEA
СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: [044] 291-00-41, тел./факс: [044] 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua

Россия, Москва, Киевское шоссе, Бизнес-парк "Румянцево", стр. 2, подъезд 15, этаж 3, блок В
офис 306 В, тел./факс: [495] 228-32-82, www.searu.com | info@searu.com

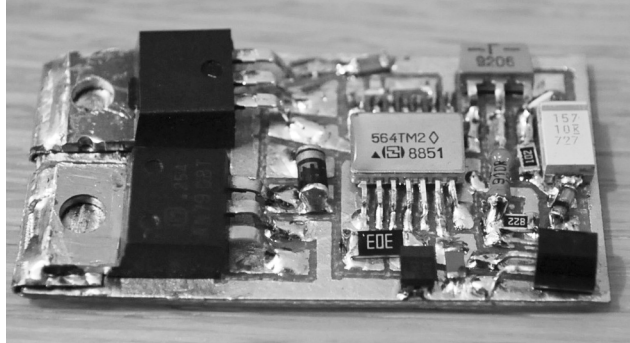
Дистанционное управление на базе мобильного телефона

Василий Мельничук, Сергей Авдеенко, г. Черновцы

В определенный момент у нас возникла необходимость дистанционного включения и выключения нагрузки, например, для включения насоса для подкачки воды или освещения в доме, когда жильцы дома длительное время отсутствуют и надо создать видимость их присутствия в доме по вечерам.

Устройство дистанционного управления (далее – ДУ) можно изготовить на базе радиопередатчика и радиоприемника или на базе мобильного телефона с дешифратором команд. Но так как дальность действия системы радиоуправления ограничена и зависит от многих факторов: мощности передатчика, чувствительности приемника, высоты установки антенн и др., то предпочтение было отдано мобильному телефону, у которого дальность действия зависит от покрытия GSM-сети. Дешифратор команд при этом, как правило, выполняют на базе микроконтроллера, а процедура получения прошивки для контроллера от автора, как правило, носит коммерческий характер. Поэтому нам хотелось избавиться от микроконтроллеров, так как нужны были только две команды: включить и выключить нагрузку.

Для дистанционного включения нагрузки была изготовлена приставка к мобильному телефону (рис. 1). Для подключения ДУ к мобильному телефону выбрана точка подключения вибромотора М1 на плате телефона. Брать сигнал с цепей подсветки экрана или клавиатуры ненадежно, так как подсветка может включиться даже при временной потере телефоном сети, что приведет к ложному срабатыванию ДУ. Рассмотрим вариант ДУ с мобильным телефоном, в котором вибромотор М1 одним выводом подключен к «плюсу» батареи питания телефона.



Работа устройства

Для удержания устойчивого состояния, после завершения входящего звонка, в устройстве применен D-триггер DD1.2, а триггер DD1.1 включен как формирователь импульсов. При включении питания устройства, через RC-цепочку С3R7 на S-входе DD1.2 кратковременно устанавливается уровень лог. «1». При этом на выходе D-триггера (выводе 13) также устанавливается уровень лог. «1», полевой транзистор VT3 закрыт, а нагрузка обесточена. Это сделано для того, чтобы при включении питания или даже при кратковременном его пропадании, нагрузка Rн всегда оставалась выключена.

Для правильной работы ДУ в меню настроек мобильного телефона необходимо включить «вибросигнал». При входящем звонке, в точке 2 подключения вибромотора М1 импульсы имеют вид, показанный на рис. 2. Эти импульсы, через диод VD1, заряжают конденсатор С1 примерно до напряжения питания мобильного телефона. Это напряжение, приложенное через резистор R3 к переходу база-эмиттер транзистора VT1, приводит

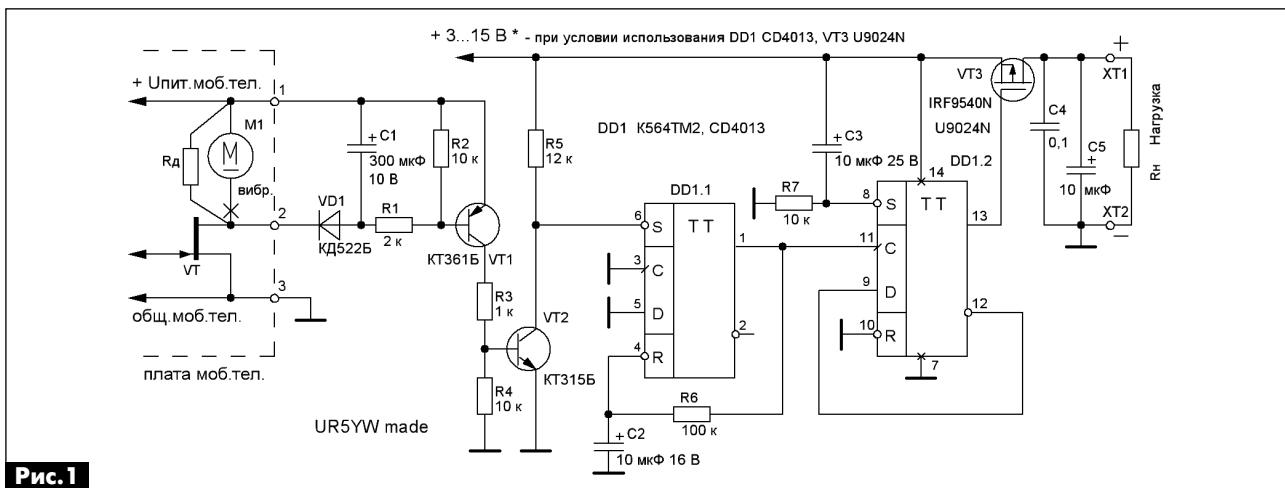


Рис. 1

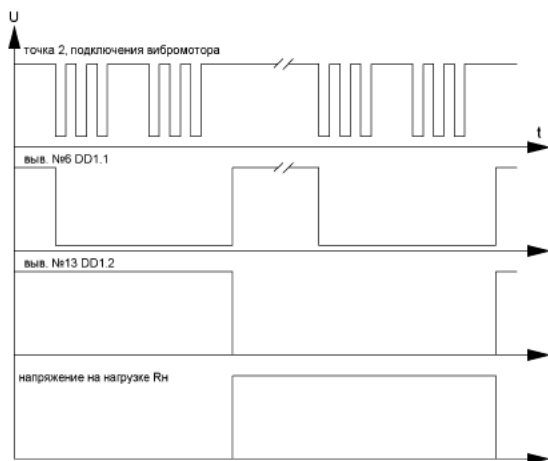


Рис.2

к его открыванию. На коллекторе транзистора VT1 появляется напряжение, равное напряжению питания мобильного телефона, которое через резистор R3 открывает транзистор VT2, на S-входе DD1.1 устанавливается уровень лог. «0». После завершения звонка импульсы с вывода 2 мобильного телефона перестанут поступать, конденсатор C2 разрядится, транзисторы VT1 и VT2 закроются, на S-входе DD1.1 установится уровень лог. «1». Это приведет к переключению D-триггера на DD1.2, и на его выходе (выводе 13) установится уровень лог. «0», полевой транзистор VT3 откроется, напряжение питания будет приложено к нагрузке Rn.

При следующем звонке процесс повторится, и при завершении входящего звонка D-триггер DD1.2 переключится в противоположное состояние – нагрузка будет обесточена. То есть каждый раз после завершения телефонного звонка данное устройство примерно через 2...3 с после нажатия кнопки «отбой», поочередно будет либо подключать, либо отключать питание от нагрузки Rn.

Сначала мы хотели отказаться от использования элемента DD1.1 и сделать этот участок схемы на транзисторах, но это привело к снижению надежности устройства в целом.

Существует ряд мобильных телефонов, в которых вибромотор M1 одним выводом подключен к обще-

му проводу, для таких телефонов ДУ собирают по схеме рис.3. Такое устройство работает аналогичным образом, как выполненное по рис.1.

Схему ДУ можно запитать от аккумуляторной батареи напряжением 3,7...4,2 В мобильного телефона или от внешнего источника питания напряжением больше 4,2 В, применив стабилизатор напряжения для питания платы телефона.

Для питания мобильного телефона от сети можно применить интегральный стабилизатор типа L7805, L7806, L7808 (зависит от конкретной модели мобильного телефона), выход которого подключают к разъему для подключения внешнего ЗУ. Батарея будет в процессе работы подзаряжаться, но такой вариант подходит не для всех моделей телефонов.

Можно полностью собрать стабилизатор напряжения на 3,7...4,2 В по схеме рис.4. Стабилизатор позволяет получить напряжение питания для мобильного телефона в диапазоне 3,9...4,1 В, при изменении входного напряжения от 6 до 14 В соответственно. При увеличении нагрузки от 0 до 0,5 А выходное напряжение проседает с 4,1 до 4,0 В. Для увеличения коэффициента стабилизации необходимо уменьшить номинал R1 до 680 Ом, а R2 до 910 Ом, при этом несколько возрастет ток потребления самого стабилизатора.

Для уменьшения тока потребления ДУ снимаем светодиоды подсветки клавиатуры телефона, отпаиваем вибромотор M1, на его место желательно запаять SMD-резистор с сопротивлением 1...10 кОм.

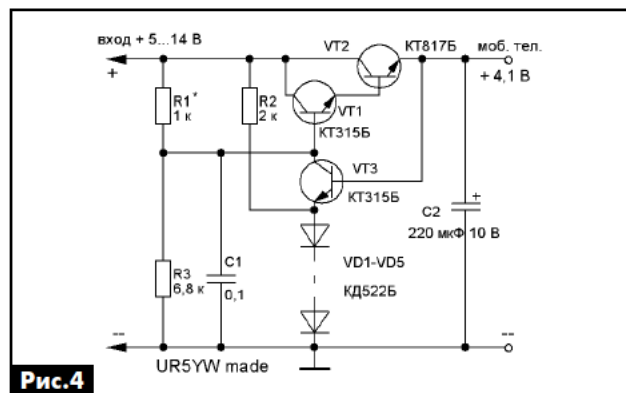


Рис.4

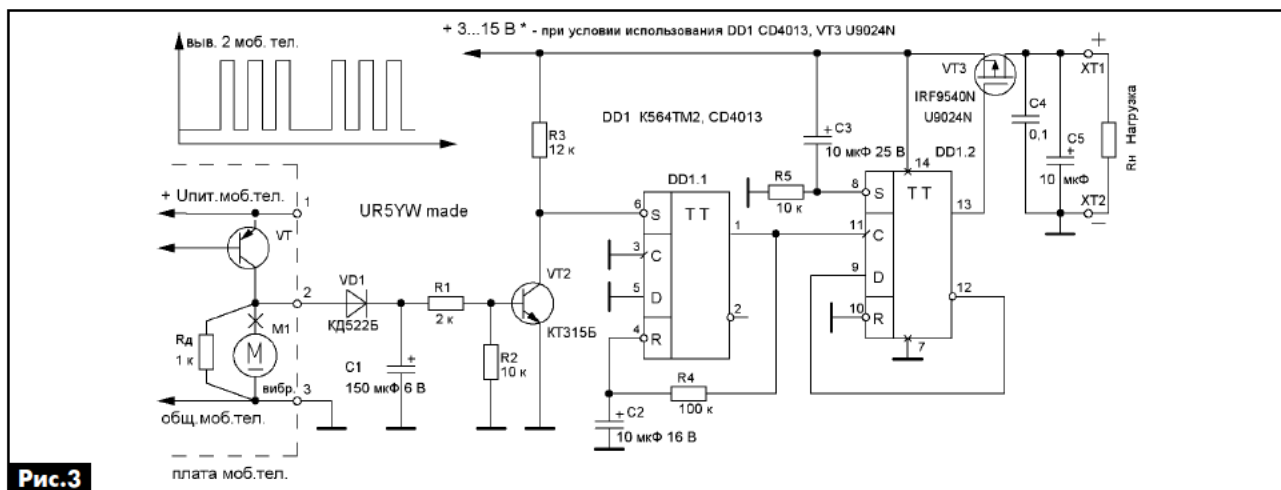


Рис.3

Конструкция и детали

Основная схема ДУ

Микросхема DD1 типа K564TM2, K561TM2, CD4013. Транзисторы VT1, VT2 маломощные, кремниевые, VT1 – КТ361Б, КТ502В, КТ3107Б, ВС847В, ВС547В, VT2 – КТ315Б, КТ503В, КТ3102Б, FMMT2222А, 2N2222А, VT3 – полевой транзистор с р-каналом, например, IRF9540N, IRFR5505, который, для охлаждения, припаян фланцем к металлической пластине площадью 5 см². Дiode VD1 – кремниевый, рассчитанный на прямой ток не менее 50 мА, например КД522Б.

Стабилизатор питания мобильного телефона

Транзисторы VT1, VT3 – КТ315Б, КТ503В, КТ3102Б, FMMT2222А, 2N2222А, VT2 – с током коллектора не менее 3 А, например КТ817, с любым буквенным индексом. К выводу коллектора VT2 припаяна металлическая пластина площадью не менее 10 см², припаивать ее нужно быстро, чтобы не перегреть транзистор. Дiodы VD1–VD5 – кремниевые, рассчитанные на прямой ток не менее 50 мА, например КД522, КД510, КД521, 1N4148, с любым буквенным индексом.

ДУ собрано на односторонней плате (см. фото) размерами, равными размерам АКБ телефона, и установлена в батарейном отсеке. В крышке батарейного отсека просверлено несколько отверстий диаметром 3 мм, для охлаждения мощных транзисторов.

В качестве нагрузки может быть использовано

электронное устройство: светодиодная лампа, реле или контактор. Обмотку электромагнитного реле, контактора необходимо зашунтировать кремниевым диодом (анодом к «минусу»), рассчитанным на прямой ток не менее 0,5 А и обратное напряжение 100 В.

Настройка

Правильно собранное устройство ДУ в наладке не нуждается, и при подключении к мобильному телефону необходимо произвести некоторые настройки. Для этого в меню настроек телефона отключаем запрос PIN-кода SIM-карты. По возможности, необходимо отключить прием входящих SMS-сообщений, чтобы исключить ложные срабатывания ДУ от информационных SMS оператора мобильной связи. После проведенных настроек кнопку включения мобильного телефона закорачивают, теперь при подключении питания телефон будет автоматически включаться, правда, клавиатура при этом работать уже не будет.

В дежурном режиме устройство ДУ потребляет ток 5...7 мА. Вместе с мобильным телефоном с монохромным дисплеем в дежурном режиме потребление составляет 25...40 мА, а в режиме приема входящего звонка ток потребления возрастает до 150...200 мА, в зависимости от модели телефона. С микросхемой DD1 типа CD4013 устройство ДУ сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 3 В.

Системы бесперебойного питания для альтернативной энергетики



- 1 Солнечная панель
- 2 Банк батарей
- 3 Инвертор Mean Well TN-серии
- 4 Сеть 220 В AC / генератор
- 5 Электроприборы

Передвижные и стационарные системы бесперебойного питания



- 1 Зарядное устройство
- 2 Банк батарей
- 3 Инвертор Mean Well TS-серии
- 4 Электроприборы

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ ИНВЕРТОРЫ И ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА



Компания СЭА - авторизованный дистрибьютор Mean Well в Украине



Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: [044] 291-00-41, тел./факс: [044] 291-00-42
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua

Россия, Москва, Киевское шоссе, Бизнес-парк "Румянцево", стр. 2,
подъезд 15, этаж 3, блок В, офис 306 В, тел./факс: [495] 228-32-82
www.searou.com | info@searou.com



Устройство, диагностика неисправностей и ремонт цифровых СТВ приёмников GOLDEN INTERSTAR GI-S770CR, GI-S805CI Xpeed Class

Василий Федоров, г. Липецк

(Продолжение.)

Начало см. в PA7-8/2014 и PA9/2014)

Контроллер USB интерфейса собран на ИМС U14 UBI9022 фирмы UBISYS TECHNOLOGY. Физически связь с центральным процессором в составе U1 производится через ROM интерфейс, посредством которого также осуществляется чтение управляющей программы из FLASH памяти U201. ИМС U141 формирует импульс сброса USB интерфейса. В ресивере GI-S770CR питающее напряжение для устройств, подключаемых к USB порту, формируется U12.

Аналоговые видеосигналы (композитный и компонентный) поступают на буферный усилитель U11 (GI-S770CR) или U21 (GI-S805CI) и далее на соответствующие выходные разъёмы. Сигнал звука, преобразованный ЦАП U6 в аналоговую форму, поступает через ФНЧ второго порядка (на ИМС ОУ U302) и через буферные транзисторные усилители на выходные разъёмы. В описываемом ресивере используется один SCART разъём, поэтому второй не установлен (также отсутствует U401 и обвязочные элементы). РЧ модулятор U601 переносит сигналы изображения и звукового сопровождения на один из DMB каналов. Модулятор управляется по отдельной шине I²C (по данной шине обеспечивается также доступ к ИМС U5).

К разъёму J8 подключена плата картридера, выполненного на ИМС TDA8004T фирмы NXP. Схема включения ИМС (рис.8) стандартная.

Панель управления (рис.6) предназначена для вывода основной информации о работе ресивера, а также для управления его основными функциями без ПДУ. Четырёхразрядный индикатор DSP901 работает в динамическом режиме. Им управляет (совместно с контролем ввода информации о состоянии клавиатуры) основной процессор ИМС U1, который по последовательной шине посылает соответствующую комбинацию импульсов на ИМС дешифратора IC901. Одновременно сканируется состояние управляющих кнопок SB1–SB3.

Импульсный источник питания для обоих ресиверов собран по схеме импульсного обратного преобразователя напряжений. Выпрямленное диодным мостом D1–D4 и ёмкостью C5 входное сетевое напряжение подаётся на первичную обмотку трансформатора T1. На входе моста



имеется защитный предохранитель F1 и помехоподавляющий фильтр C1–C4, LF1, препятствующий проникновению помех от ИП в сеть. Варистор MOV1 необходим для защиты источника питания от перенапряжения. При превышении питающего напряжения выше нормы, сопротивление варистора уменьшается, ток, протекающий через него, увеличивается, а F1 сгорает.

Коммутация выпрямленного напряжения осуществляется мощным ключевым транзистором в составе ИМС Q1. Накопленная в трансформаторе энергия передаётся во вторичные обмотки и выпрямляется диодами Шотки D8–D12 (у ресивера GI-S770CR D11, C20, C21, BD1, R15 отсутствуют). Ключевой транзистор управляется схемой контроллера ШИМ в составе Q1. Первичный запуск источника питания при включении в сеть осуществляется выпрямленным сетевым напряжением, прикладываемым к выводу 3 U1 через ограничивающий резистор R3. В дальнейшем схема работает от напряжения, снимаемого с вторичной обмотки T1, выпрямленное диодом D6.

Стабилизация выходных напряжений производится оптопарой PC1 (гальваническая развязка первичных и вторичных цепей источника питания) и ИМС стабилизатора напряжения IC2. Величины выходных напряжений устанавливаются резистивным делителем R7R8. При увеличении выходных напряжений открывается транзистор, в составе PC1, ограничивая длительность импульса управления выходного ключевого транзистора ИМС Q1. Соответственно, энергия, передаваемая во вторичные цепи, уменьшается, а выходные напряжения источника питания поддерживаются в заданных пределах.

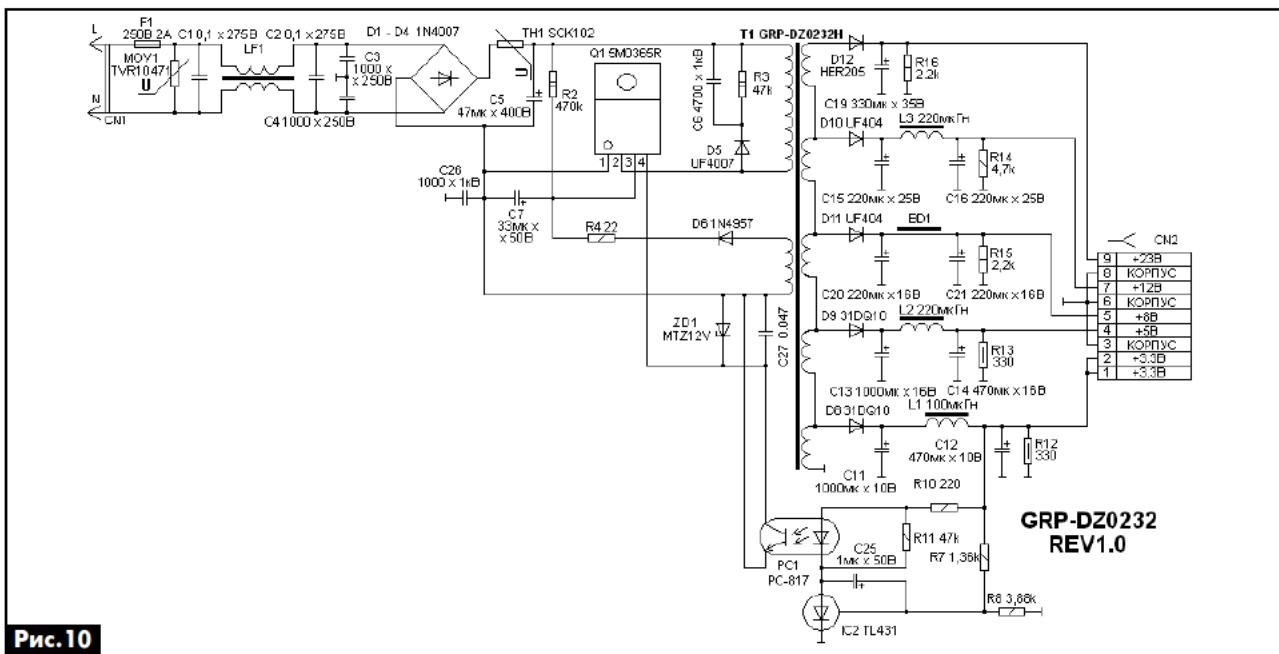


Рис. 10

Программное восстановление ресивера

Если при включении ресивера, его источник питания функционирует нормально, прежде чем начать его аппаратный ремонт, необходимо проверить, нормально ли функционирует его ПО. Восстановление или обновление ПО ресиверов обеих моделей возможно произвести с компьютера, используя последовательный интерфейс RS-232, или с помощью FLASH USB памяти с записанной прошивкой, подключенной к USB порту. Это возможно благодаря тому, что центральный процессор имеет встроенный загрузчик, располагаемый в BOOT секторах FLASH памяти, что вполне достаточно для запуска программы восстановления ПО. Осуществлять этот процесс можно, используя следующие рекомендации.

Подключают ресивер к персональному компьютеру посредством нуль-модемного кабеля. (Два девятивыводных разъёма D-SUB 9 типа female. Выводы 3–2, 2–3, 5–5 соединяются трёхпроводным кабелем.) Для загрузки эталонной прошивки необходимо использовать программу Golden-interstar Upgrade v2.1 [1] (прошивки можно найти там же).

Распаковывают программу и файлы прошивки. Необходимо сначала попытаться программой считать содержимое FLASH памяти. Для этого полностью отключают ресивер от сети и запускают загрузчик. При этом появится рабочее окно загрузчика (рис. 11).

Здесь необходимо пояснить, что загрузчик имеет возможность чтения/модификации различных функциональных участков FLASH памяти. В окне выбора читаемой/модифицируемой области можно выбрать следующие участки: **Boot Only** – загрузчик (объём 64 Кб), **Data Only** – список каналов и персональные настройки, **Program Only** – софт или основная управляющая программа, **Pro-**

gram All – полный образ прошивки вместе с загрузчиком, данными каналов и софтом, **Still Image** – фоновая картинка (заставка) в JPEG формате и **KeyData** – список ключей в эмуляторе (если он поддерживается прошивкой).

В окне выбора COM порта выбирают порт, к которому подключен тюнер (обычно COM1). В окне ввода режима загрузки/чтения устанавливают опцию **Upload**. Нажимают кнопку «Подключить» и включают ресивер в сеть, загрузчик при этом будет показывать степень прогресса считывания. При длительном отсутствии соединения, можно утверждать либо о повреждении загрузчика, либо об аппаратной неисправности ресивера. В таком случае необходимо сразу переходить к тестированию посредством EJTAG интерфейса.

В случае, если процесс считывания произведён нормально, пробуют запрограммировать FLASH память эталонной прошивкой. Для этого выключают ресивер из сети и запускают загрузчик. Опцией «**Загрузить**» выбирают файл сгружаемой в ресивер прошивки. При этом загрузчик отобразит информацию о загружаемом файле и его размере. Выбираем модифицируемый участок FLASH памяти (в нашем случае **Program Only**). Устанавливается режим чтение/модификация **Download** (включается опция модификации), и опцией «Подключить» активиру-

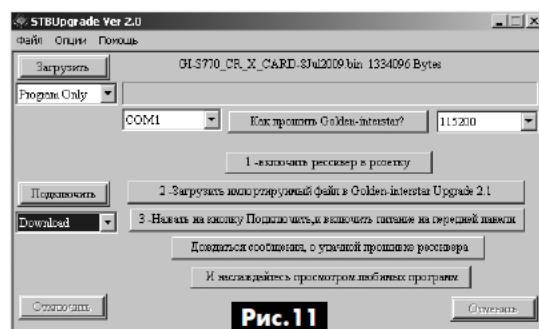


Рис. 11



ют загрузку данных. Включают ресивер в сеть, при этом загрузчик показывает прогресс записи данных в оперативную память. Если этого не происходит, необходимо переходить к тестированию ресивера посредством EJTAG интерфейса. После окончания загрузки прошивки в оперативную память ресивера, происходит прожиг FLASH памяти (загрузчик при этом выдаст сообщение «**Запись в память...**»).

Возможна полная модификация всей FLASH памяти, включая загрузчик (**Program All**), однако использовать данную функцию рекомендуется только при полной уверенности в работоспособности прошивки и FLASH памяти. После окончания прошивки загрузчик выдаст сообщение о её завершении **Upgrade Complete**. Если в процессе прошивки загрузчик выдал сообщение об ошибке, необходимо перейти к тестированию с помощью EJTAG интерфейса.

Проверяют после прошивки и перезагрузки работоспособность ресивера. При неудачной попытке восстановления сгружают записанные данные и сравнивают с эталонной прошивкой любым hex-редактором. Если данные отличаются, проверяют питание U1, U103, U201 и электрические связи между ними. Если они в норме, заменяют U201 новой и полностью перепрограммируют ее через EJTAG интерфейс.

Обновление ПО ресивера можно произвести с FLASH USB памяти, подключенной к USB интерфейсу. Подключаем USB флэш-память с записанной прошивкой к USB порту. Ресивер выдаст сообщение: «USB соединение, для выбора апгрейда выберите требуемую прошивку». При этом необходимо выбрать прошивку и нажать **OK**. Загрузка и перепрограммирование FLASH памяти происходит не более полминуты. По её окончании ресивер перезагрузится и перейдет в рабочий режим.

Восстановление ПО посредством EJTAG интерфейса

Если восстановление ПО ресиверов с помощью интерфейса RS-232 или FLASH USB памяти к положительному результату не привело, следует произвести диагностику их цифровых составляющих (управляющего процессора, FLASH памяти и динамической памяти) с использованием EJTAG интерфейса.

В [2] был описан полнофункциональный активный преобразователь уровней LPT порта в EJTAG последовательный синхронный интерфейс, используемый MIPS процессорами. Для подключения интерфейса к ресиверу GI-S770CR собирают переходник, показанный на **рис. 8**. Для восстановления ПО EJTAG интерфейсом используется программа EJTAG_TT версии 1.0.6.14 [3], поддерживающая работу с ИМС μ PD61217 и другими процессорами семейства EMMA2SL.

Далее подключают ресивер через преобразователь к LPT порту компьютера. Включают ресивер в сеть и запускают программу EJTAG_TT. Устана-

вливают тип процессора **NEC EMMA2** и базовый адрес **1FC00000**. В окне программы нажимают «**Коннект**» для связи с ресивером. При этом должен появиться следующий лог:

```
Выбран режим работы с процессорами NEC EMMA2
Читаем конфигурацию CPU...0xD010
Найден ЦПУ: UPD61217 (EMMA2SL)
Проверка доступа к шине ...OK
IMPCODE=0000
Версия EJTAG 1 – 2.0
EJTAG функции: R4k DMA MIPS32
Включаем доступ к записи памяти DMA ...Пропускаем
Перевод процессора в Debug ...Пропускаем
Инициализируем модуль PrAcc ...Пропускаем
Останавливаем Watchdog ...Пропускаем
Инициализируем доступ к Flash (ALi) ...Пропускаем
Конфигурируем SDRAM (ALi) ...Пропускаем
----- Определяем флешь -----
Режим работы флешь = AMD 16 bit
Flash Base адрес = 0x1FC00000
Первые 16 байт флешы:
0000 0120 0507 2005 0000 000E B000 01AC
CFI = Q, R, Y
CFI флешь найдена
VENDOR ID = 0002
CFI данные: AMD-совместимая
Найденная флешь: ManufactureID = 0020 DeviceID = 22C4
Считываем параметры из CFI
Размер флешь = 2097152
Количество блоков = 4
Сортируем блоки для top-boot флешь
Область = 3; Размер блока = 65536; Количество бло-
ков = 31
Область = 2; Размер блока = 32768; Количество бло-
ков = 1
Область = 1; Размер блока = 8192; Количество бло-
ков = 2
Область = 0; Размер блока = 16384; Количество бло-
ков = 1
Готово
```

Этот лог свидетельствует о том, что правильно определились процессор, флешь-память и режим работы с ней. Если в логе выдаётся сообщение об отсутствии ЦПУ, то необходимо проверить питание ИМС U1 и частотомером наличие образцовых колебаний 27 МГц на кварцевом резонаторе Y1. Если колебания в норме, пропаивают горячим воздухом U2.

Литература

1. <http://connectiv.narod.ru>
2. Фёдоров В. Устройство диагностика неисправностей и ремонт цифровых СТВ ресиверов BIG SAT BS-S 501 Xtra и GLOBO4100C // Радиоаматор. – 2012. – №12. – С.4–7; 2013. – №1. – С.15–17, №2. – С.18, №3. – С.7–9.
3. Фёдоров В.К. Ремонт спутниковых ресиверов. – М.: СОЛОН, 2010.

(Окончание следует)

Ремонт и восстановление усилителей и ресиверов импортного производства

Руслан Корниенко, г. Харьков

(Окончание. Начало см. в РА 4/2014, РА 6/2014 и РА 9/2014)

В последней части статьи автор рассказывает о некоторых неисправностях и методике их отыскания еще двух усилителей, а также дает советы по ремонту этих и других высококачественных аудиоустройств.

В усилителе AKAI AM-U04 (фото 15) неисправны обе выходные ГИС типа STK0050 II, каждая из которых – это одноканальный выходной усилитель мощностью 50 Вт.

Клиент утверждал, что обе эти ГИС приобрел в Германии и установил сам после самостоятельно проведенной диагностики. Эти ГИС работают в паре с усилителем напряжения STK3042. О ремонте этой ГИС рассказано в РА 9/2014. Назначение выводов ГИС STK3042 приведено в табл.4, а схема показана на рис.14. Заметим, что эта ГИС может быть заменена на STK3062 или STK3082, которые являются более «высоковольтными» в линейке усилителей напряжения.

Для проверки и однозначной диагностики STK3042 предварительно были удалены обе неисправные ГИС STK0050 II, после чего каплей припоя на печатной плате были соединены попарно между собой выводы 5, 6 и 10, 11 ГИС STK3042 (см. схему тестирования ГИС STK3042 III, показанную на рис.15). Подав входной сигнал с генератора на входы УНЧ, наблюдаем его усиленным с помощью осциллографа на указанных выше выводах.



Фото 15

На одном из иностранных аудиофорумов была предложена еще одна методика проверки STK3042. Внутри этой ГИС нагрузкой выходного каскада является генератор (источник) тока (рис.14). Если он неисправен, то слишком высока вероятность повреждения выходных ГИС, например, STK0050II. В некоторых усилителях на микросхемах STK3042 и STK0050II на выводы 5, 6, 10 и 11 STK3042 подключены резисторы, обычно 100 Ом (см. фрагмент схемы на рис.16). Для диагностики измеряют падение напряжения на этих резисторах. Затем, используя закон Ома, вычисляют ток в цепи, который для исправной ГИС составляет поряд-

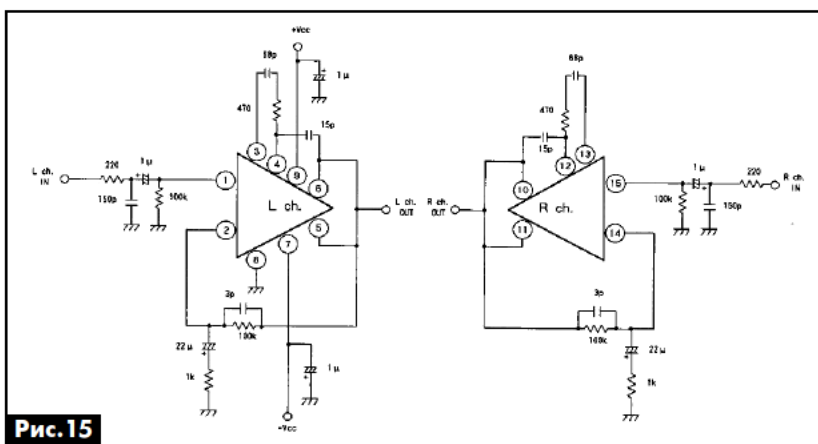


Рис.15

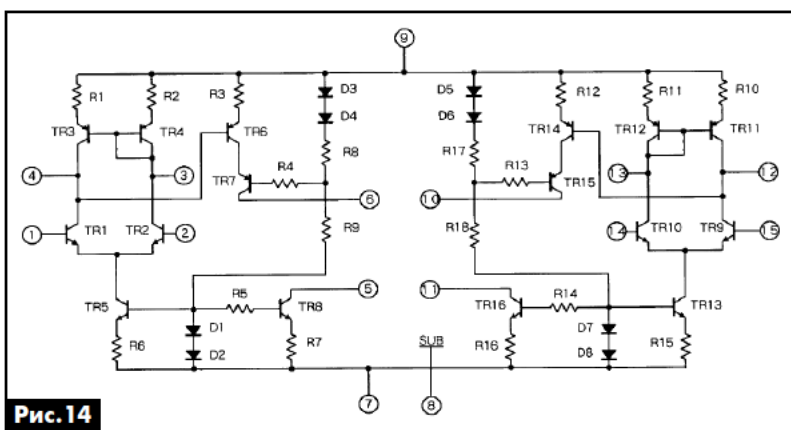


Рис.14

ка 1...10 мА. Если реальное значение получается гораздо больше, то STK3042 может повредить любую выходную ГИС, подключенную к ней.

В данном случае STK3042 была исправна и требовалась только замена выходных ГИС STK0050II. Однако ни одна из установленных ГИС не заработала. Их прозвонка и последующее «вскрытие» по описанной ранее методике показало, что они уже устанавливались ранее и были неисправны. После приобретения у другого поставщика новых оригинальных ГИС и их установки усилитель заработал исправно.

При невозможности приобретения оригинальных ГИС STK0050II,



Табл.4

№	Назначение выводов
1	Симметричный вход дифференциального усилителя левого канала
2	Симметричный выход дифференциального усилителя левого канала
3	Нагрузка левого канала (коллектор транзистора генератора тока)
4	Выход левого канала (с открытым коллектором)
5	Вход отрицательного напряжения питания
6	Общий вывод (корпус)
7	Вход положительного напряжения питания
8	Выход правого канала (с открытым коллектором)
9	Нагрузка правого канала (коллектор транзистора генератора тока)
10	Симметричный выход дифференциального усилителя правого канала
11	Симметричный вход дифференциального усилителя правого канала
12	Симметричный выход дифференциального усилителя правого канала
13	Симметричный вход дифференциального усилителя правого канала
14	Симметричный вход дифференциального усилителя правого канала
15	Симметричный выход дифференциального усилителя правого канала

можно собрать выходной УМЗЧ на дискретных элементах по схеме, которая рекомендуется «даташитом» на ГИС STK3042 III. Она показана на рис. 17.

Заметим, что нужно быть особенно внимательным при замене ГИС драйверов. Так, STK3042III

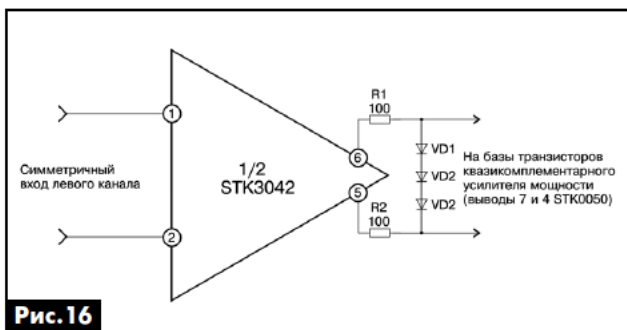


Рис.16

имеет внутренний конденсатор компенсации между выводами 6 и 4 (12 и 10 на втором канале), а STK3042III не имеет этого конденсатора (рис. 17) и может самовозбуждаться, если не установить внешний конденсатор 15 пФ. Отсутствие этого конденсатора иногда достаточно для моментального перегорания предохранителя в цепи питания.

Ремонт усилителя HITACHI HA-4800

Усилитель б/у, привезенный из Польши, внешне был в очень хорошем состоянии, до этого не ремонтировался. Заявленная проблема (со слов клиента): «... включается, но на выходе при подключении колонок видно как искрит, как будто на полной мощности...»

Аппарат собран на двух ГИС и драйвере STK3062-III. Он обеспечивает максимальную выходную мощность 55 Вт на канал при сопротивлении нагрузки 8 Ом. Коэффициент нелинейных искажений 0,02% при номинальной мощности.

В ходе поиска неисправности было установлено, что на выходах усилителя присутствует отрицательное напряжение. Причина этого – банальное разрушение от времени и нагрева паек выводов транзистора Q802 стабилизатора напряжения -24,2 В (см. фрагмент схемы рис. 18), после которого через «обрывной» защитный резистор R804 (220 Ом) формируется напряжение питания -19,5 В, поступающее на вывод 4 микросхемы IC703 (сдвоенный ОУ типа 4558, установленный в цепи ООС УНЧ каждого из каналов).

Пропайка выводов транзистора и других «подозрительных» паек обеспечила восстановление нормальной работы усилителя.

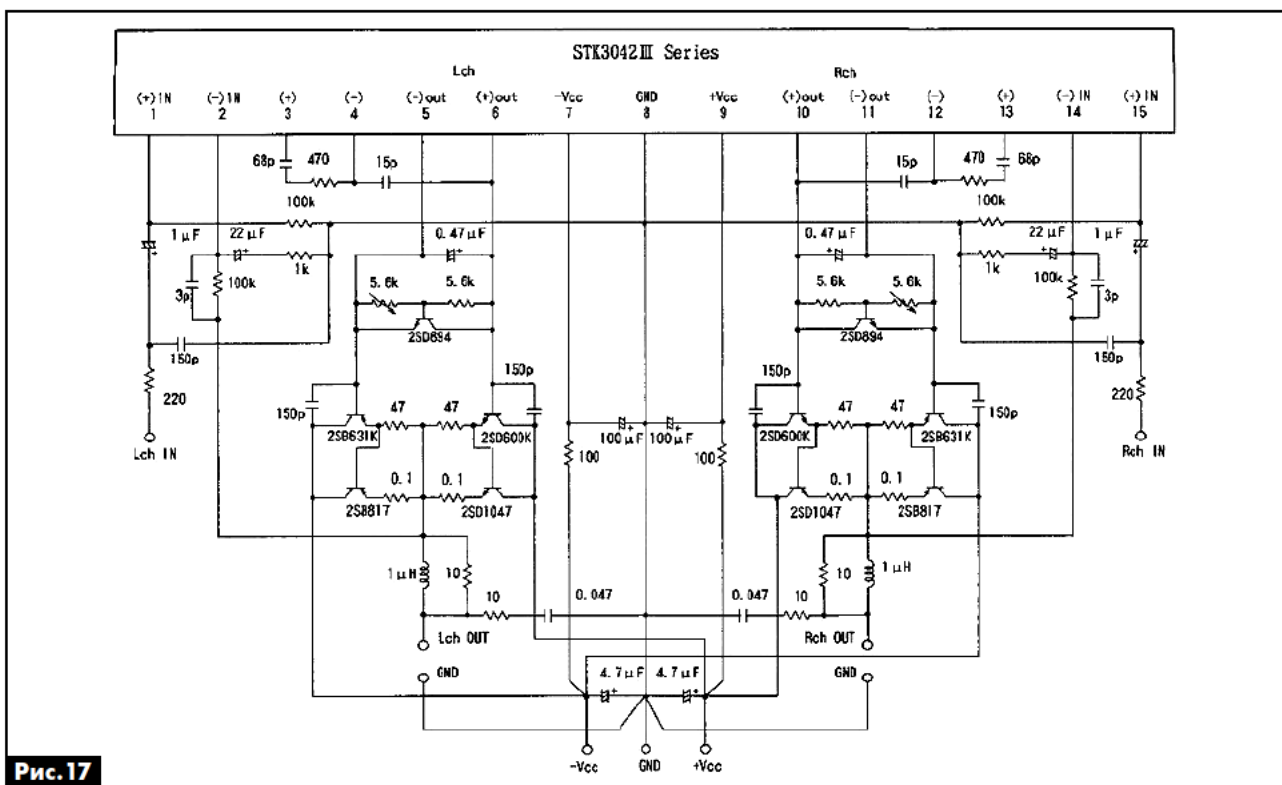
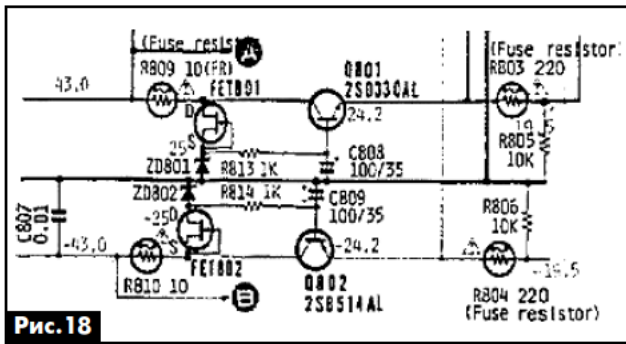


Рис.17



Несколько полезных советов, про которые не следует забывать при ремонте

Перед ремонтом необходимо любым доступным способом (кисть, резиновая груша, сжатый воздух и т.п.) тщательно очистить аппарат от пыли, после чего внимательно осмотреть его и пропаять все разрушившиеся пайки.

Зачастую после непосредственно устранения основной неисправности возникает необходимость в ремонте (реставрации) переменных резисторов и механических переключателей и т.д. Автор не рекомендует использовать для этого впрыскивание широко разрекламированных в Интернете и литературе жидкостей типа WD-40 (по данным производителя, она гигроскопична), Kontakt 60, машинного масла или закачивания шприцем в ремонтируемые элементы вазелина. Данный подход используется при предторговом «ремонте» недоброкачественными продавцами или мастерами и вызывает шуршание, хрипы, призвуки и т.п. уже через полгода-год.

Поступать в этом случае следует так:

1. Ремонтируемый узел аккуратно выпаивают из печатной платы. Для этого можно воспользоваться как обычным отсосом, так и более удобным способом – медной оплеткой, пропитанной флюсом (продается на рынках). Автор заменяет ее имеющимися в наличии посеребренными кусочками оплетки высокочастотного, так называемого, «фторопластового» кабеля, у которой поглощающая способность припоя при выпайки еще выше. Оплетку также пропитывают спиртоканифольным флюсом непосредственно перед работой.

2. Переменный резистор или переключатель полностью разбирают, для чего в резисторах иногда необходимо высверлить или просто развальцевать до состояния трубки крепежные стягивающие резистор трубчатые заклепки.

3. Протереть (промыть) салфеткой или кисточкой, смоченной в изопропиловом или медицинском спирте, все элементы конструкции до полного удаления остатков старой смазки, пыли, отработанного материала поверхности резистивного слоя и т.п. В последнем случае необходимо соблюдать осторожность и осмотреть поверхность на предмет целесообразности дальней-

шего ремонта и эксплуатации (оценить степень износа).

4. Аккуратно зачистить мягким ластиком (либо тонкими его полосками, нарезанными канцелярским ножом) контактные лепестки токосъемника резистора и/или посеребренные контакты переключателя. Ни в коем случае не использовать для этих целей ножи, скальпели, мелкую наждачную бумагу и т.п., которые могут разрушить непосредственно само покрытие.

5. Для лучшего контакта отогнуть в направлении резистивного слоя токосъемник резисторов и/или поджать контакты переключателей.

6. Смазать контактные поверхности и трущиеся детали тонким слоем технического вазелина или смазки «Циатим» и произвести сборку в обратном порядке. Проверить работоспособность отреставрированных таким образом узлов и запаять их обратно, не допуская перегрева контактов.

Следует еще упомянуть и обратиться к, так называемым, «любителям апгрейда» аппаратуры и замены оригинальных выходных узлов усилителя интегральными микросхемами серии TDA и т.п. Не следует считать, что разработчики подобной фирменной аппаратуры не знали азов схемотехники или не учитывали принцип совокупной достаточности при выборе типов и производителей компонентов. Не заменяйте бездумно интегральные ОУ разрекламированными в сети Интернет «малошумящими, Hi-End и прочими X-фильскими», электролитические конденсаторы пленочными, а также из соображений «поставлю новые». Особенно это касается сглаживающих конденсаторов выпрямителей, питающих выходные каскады УНЧ, которые зачастую любят не просто заменять, а и значительно увеличивать их емкости «для низов побольше». Вот тут как раз и следует вспомнить о токах заряда, которые в таком случае будут выше и могут привести к пробою диодных мостов и предохранителей. Как правило, во всех этих примерах выигрыша в качестве звука, как правило, получено не будет, аппарат утрачивает аутентичность и коллекционную ценность, да и деньги будут потрачены впустую.

При ремонте и замене электролитических конденсаторов настоятельно рекомендую пользоваться ESR-метром, а производить замену только в случае неисправности компонента, поскольку «новоделный Китай», заполонивший рынки, на самом деле зачастую значительно хуже даже отработавших несколько лет оригинальных, установленных производителем компонентов.

Заменять выходные каскады УНЧ другими следует только в крайнем случае, – в случае недоступности или экономической нецелесообразности ремонта при замене оригинальных компонентов. Так, например, в усилителе Technics SU-VZ320 автором была заменена неисправная двухканальная ГИС типа SVI 3204 усилителем, выполненным на поле-



вых транзисторах, и дополнительно добавлен узел защиты от щелчков в акустических системах при включении и защиты АС от постоянного напряжения на выходе.

В качестве еще одного совета «как нужно и как не нужно» просто приведу дословную выдержку, взятую с одного из Интернет-форумов:

«Многие покупают аппараты в неисправном состоянии на Интернет-аукционах Европы. В лучшем случае европейцы их не ремонтируют, а если все же решились его отремонтировать, то, как правило, не найдя неисправность, иногда элементарную, «перепахивают» паяльником всю плату, ставя вместо «правильных» резисторов те, которые попались под руку».

В общем, при покупке неисправного аппарата на аукционе велика вероятность его восстановить, сэкономя при этом более 50% стоимости исправного.

Наиболее встречаемые неисправности, внешние или не устраненные в усилители горе-ремонтниками:

1. Выпаивая биметаллический термостат и удаляя его с радиатора, не заменяют его перемычкой.
2. Корпуса новых транзисторов не изолированы от радиатора, что приводит к выходу из строя

предохранителя. При этом вместо предохранителя может быть установлен «жучек», что может привести к выходу из строя не только выходных каскадов усилителя, но и к выгоранию деталей БП.

3. Неисправны электролитические конденсаторы в БП.

4. Утечка в межкаскадных конденсаторах.

5. «Шуршание» переменных резисторов.

6. Часто в усилителе неисправен входной дифференциальный каскад (обрыв резисторов) или высыхание электролитических конденсаторов в цепи ООС, которое приводит к эффекту «один канал громче».

7. При предыдущей замене ГИС STK плата залита толстым слоем канифоли, которым замаскированы перемычки-заусенцы из припоя между пайками.

8. Очень часто при замене выходных микросхем нанесен очень толстый слой теплопроводящей пасты, что приводит к выходу из строя этих микросхем из-за перегрева...

Это наиболее часто встречающиеся неисправности усилителей, и не только винтажных.

По просьбам читателей на вкладке (стр. 28, 29), размещена принципиальная схема усилителя Akai AM-U310.

Робот 3-Pi UA

Алексей Кравченко, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 9/2014)

Сборка

Перед сборкой робота необходимо собрать силовую плату, подпаять провода с разъемами соединения к плате LCD keypad shield, к аккумуляторному отсеку, к электродвигателю и к серводвигателю.

Сборка робота начинается с подключения и проверки работоспособности всех узлов. Далее к силовой плате крепится серводвигатель (фото 3) так, чтобы ось серводвигателя была посередине силовой платы. Оси передних и задних колес должны быть строго параллельны. Для этого необходимо на ось серводвигателя надеть качалку, так чтобы ось передних колес была перпендикулярна оси силовой платы. Серводвигатель имеет три стандартных положения 0°, 90°, 180°. В положении 90° серводвигатель имеет отклонение на 4...12°. Поэтому он должен быть расположен относительно платы под углом 88...96°. Это расположение необходимо уловить при пробном включении питания робота.

Для крепления серводвигателя и редуктора автор использовал полиморфный пластик [2], но

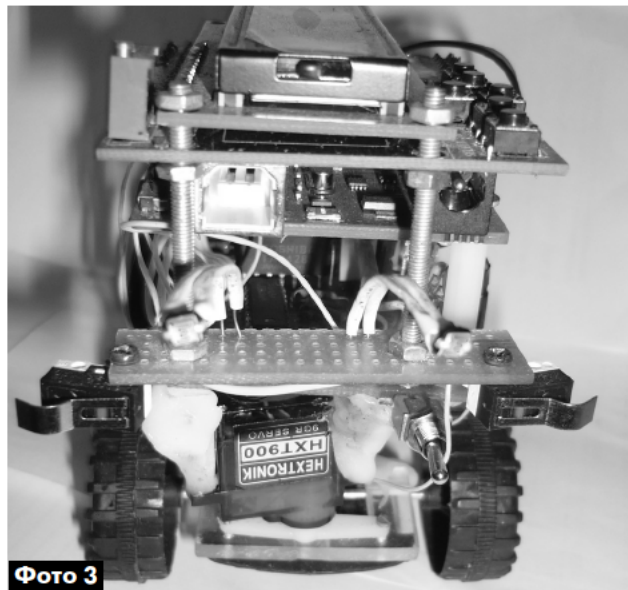


Фото 3

можно использовать оргстекло. Полиморфный пластик – это гранулы диаметром 3...5 мм, которые можно нагреть в воде при температуре 90° и расплавить в полиморфную массу. При остывании этой массы можно вылепить любую деталь, которая превратится в твердую пластмассу. Для кре-

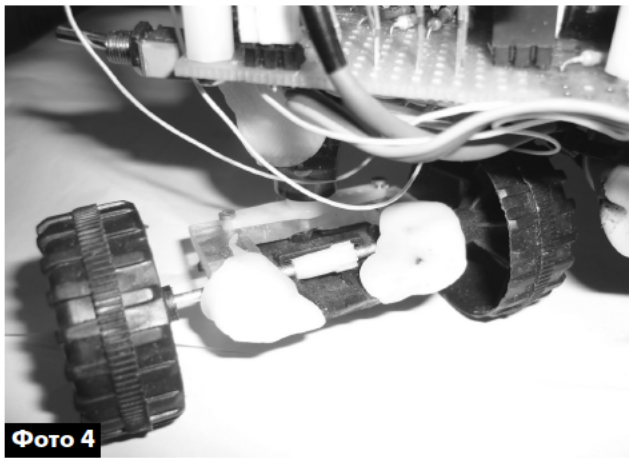


Фото 4

пления серводвигателя необходимо вылепить две стойки-держателя (фото 3 внизу). Для этого в ушки крепления серводвигателя вставляют два винта M2,5 длиной 16 мм с гайками. Вокруг гайки лепят пластик и прижимают к выступающей кромке серводвигателя. Гайки должны попасть внутрь пластика. В силовую плату также вставляют два винта с гайками M2,5 и лепят пластик с обратной стороны стоек серводвигателя. Если операция не получается, этот узел можно нагреть в кипятке и еще раз установить стойки в нужное положение. Таким образом выполняются две стойки переднего узла (фото 3). Передние колеса крепят к раме (фото 4), которую вырезают из оргстекла. Качал-

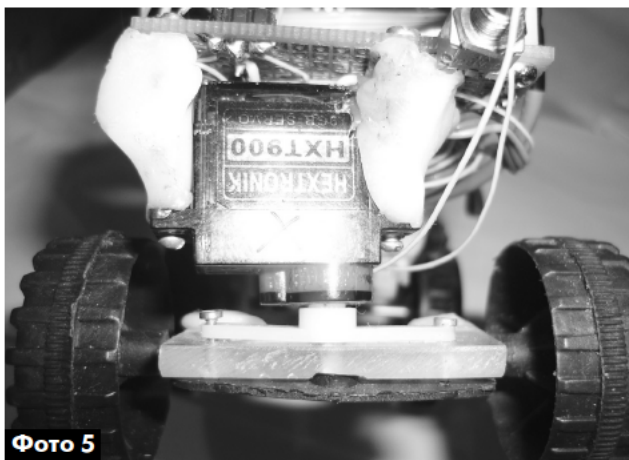


Фото 5



Фото 6

ку серводвигателя прикручивают к этой раме так, чтобы оси передних и задних колес были параллельны (фото 5). Далее крепят редуктор заднего привода (фото 6). Ось задних колес должна быть перпендикулярна оси силовой платы. Аккумуляторный отсек и редуктор крепят к силовой плате (фото 7).

В последнюю очередь крепят плату датчиков A4 к плате A2 LCD keypad shield (фото 8). После чего подключают все разъемы в соответствии со схемой рис. 4.

Для записи программы плату Arduino Uno соединяют USB-кабелем с компьютером. Расположение и назначение выводов разъемов Arduino Uno и микроконтроллера ATMEGA328 показаны на стр. 30.

Программа для робота написана на языке Си в среде Arduino 1.5.6. (см. информацию на сайте [1]). Для записи программы на плату необходимо с сайта [1] скачать программу arduino 1.5.6, инсталлировать ее на компьютере и скопировать в тело программы листинг Mashin Sketh_jule2. В программе arduino 1.5.6 выбрать плату Arduino Uno (рис. 5). Выбрать COM порт (рис. 6). Провести запись программы на плату (стрелкой вправо).

В начале исполнения программы подключают-ся подпрограммы из встроенной в Arduino 1.5.6 библиотеки LiquidCrystal.h и Servo.h. Далее произ-

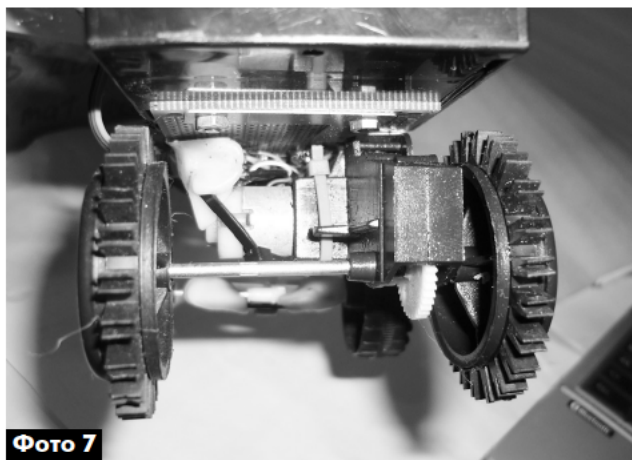


Фото 7

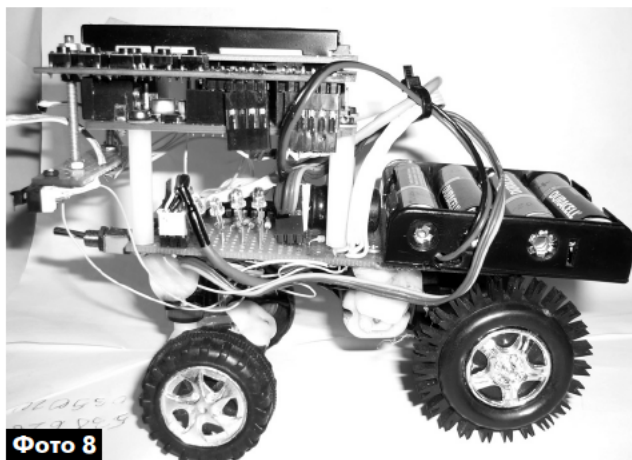


Фото 8

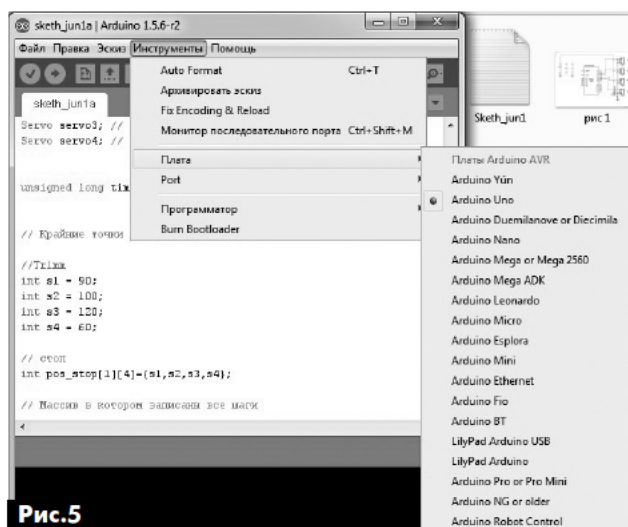


Рис.5

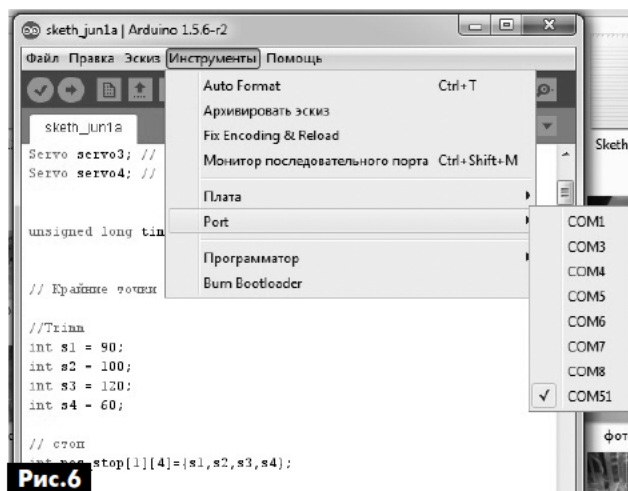


Рис.6

водится инициализация серводвигателя и дисплея. После чего добавляются сообщения на экране. Так как кнопки управления меню определяются уровнем на входе АЦП, то эти уровни записаны в массив данных `adc_key_val`. После чего определяются переменные и линии вывода. Так как во встроенном шрифте LCD keypad shield нет стрелок, то с помощью массива `byte w_up` ведется построение битов стрелки вверх. `byte s_up` – стрелка вправо, `byte r_up` – стрелка влево, `byte t_up` – стрелка вниз.

Основная инициализация дисплея и платы управления производится в `void setup`, а управление меню и его активация – в `void loop`. Дисплей имеет несколько окон, первое окно Radioamator, dali. При нажатии кнопки вверх появится меню Forward и стрелки, указывающие на движение вперед (рис.7), кнопка вниз – backward движение назад, кнопка влево – Left, кнопка вправо – Right,

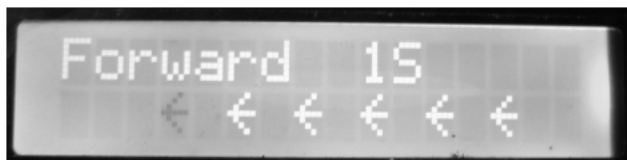


Рис.7

кнопка select переводит устройство в режим auto. Для движения необходима плавная скорость, поэтому при включении электродвигателя с редуктором сделана имитация ШИМ управления двигателем. Автоматическое движение робота выполняется в подпрограмме `auto_serv`. Эта подпрограмма может быть дополнена исходя из потребностей и соображений человека, повторяющего конструкцию.

Автор составил блок-схему управления в автоматическом режиме, которая показана на рис.8 на вкладке (см. стр. 27). Эту блок-схему и листинг Mashin Sketh_jule2 можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [3].

В подпрограмме `auto_serv` поведение робота зависит от столкновения с объектами, после чего опрашиваются датчики освещенности. Робот реагирует на свет и двигается в более освещенную сторону.

Эксплуатация. Перед включением робота необходимо зарядить аккумуляторы. Для этого следует выключить питание тумблером S3, к разъему SL4 подключить источник постоянного напряжения 6,0...9,0 В. Во время зарядки аккумулятора будет светиться LED4. Как только светодиод погаснет, следует считать аккумулятор заряженным.

После включения робота необходимо нажать выбранную кнопку, и после выбора режима кнопками на экране устанавливается пауза и засвечиваются поочередно 8 стрелок. Это время необходимо для установки робота на позицию и отвода руки от робота. Далее запускается автоматически выбранная программа. Каждую программу на Си можно изменить в редакторе Arduino 1.5.6.

Соревнования. Можно организовать соревнование. Расставить кубики и попытаться запрограммировать робота так, чтобы он обошел все кубики и вышел на финишную прямую. Участники пишут программы заранее. Побеждает тот, чей робот пройдет дистанцию первым и без столкновений.

Траектории движения робота могут быть абсолютно разные. Движение по прямой или окружности, соревнование на скорость и прямолинейность движения, соревнование на умение программно задавать правильные фигуры: восьмерка, эллипс, зигзаг.

Прошивки (HEX-файлы), программное обеспечение и дополнительная техническая информация размещены на сайте издательства «Радиоаматор» [3].

Ссылки

1. <http://arduino.cc/en/Main/Software>.
2. <http://www.polymorfus.ru>.
3. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».

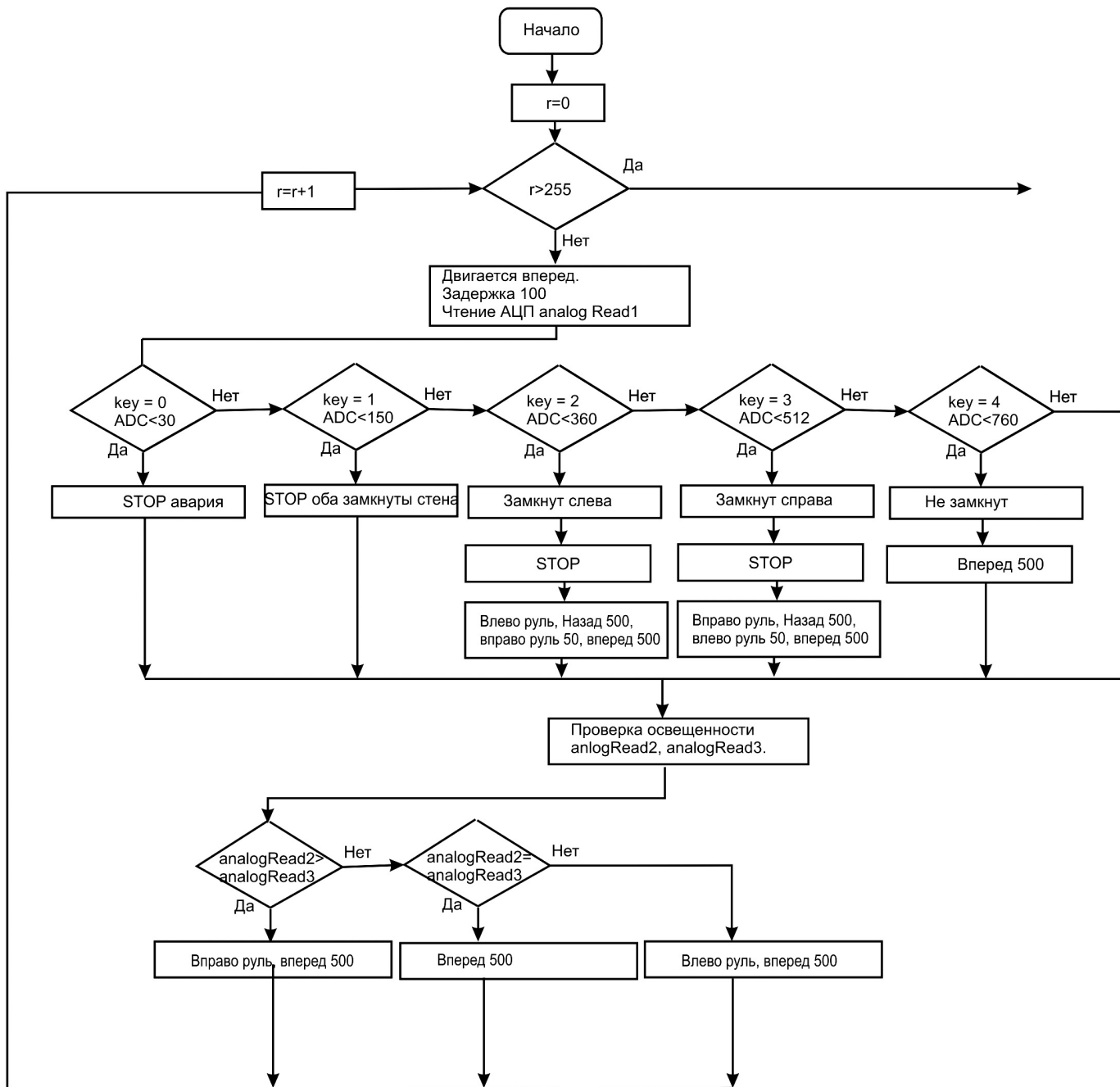
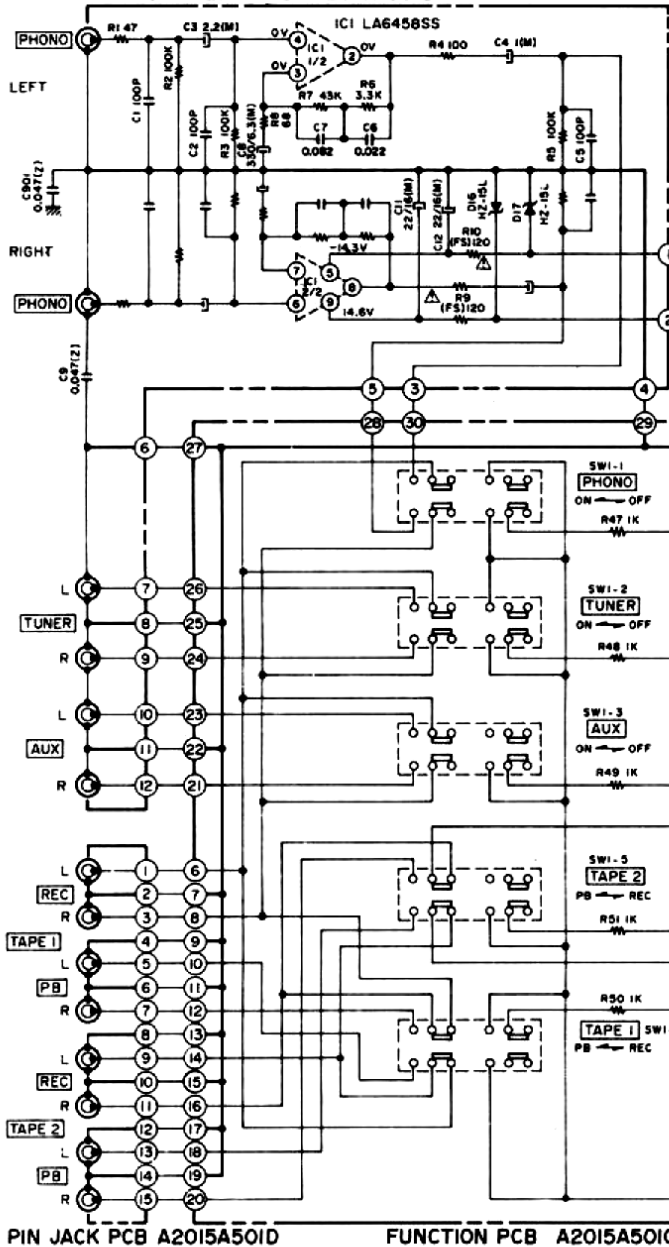


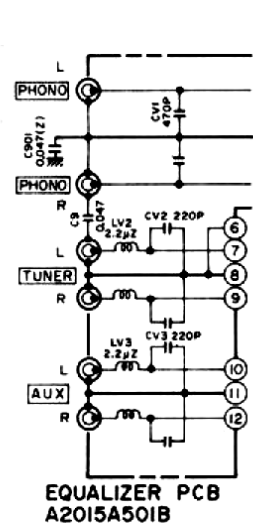
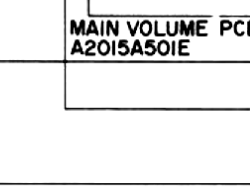
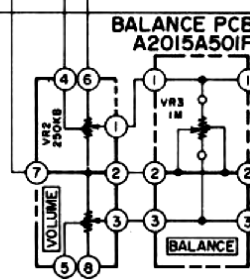
Рис.8. Блок-схема программы управления роботом Робот 3-Рi UA в автоматическом режиме (см. статью на стр. 24)

EQUALIZER PCB A2015A501B

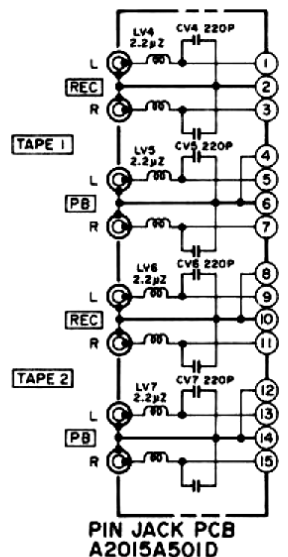


PIN JACK PCB A2015A501D

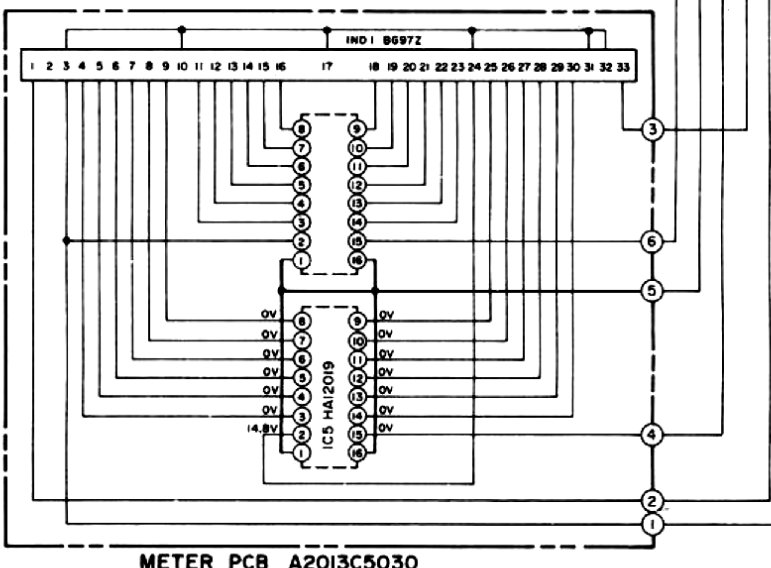
FUNCTION PCB A2015A501C



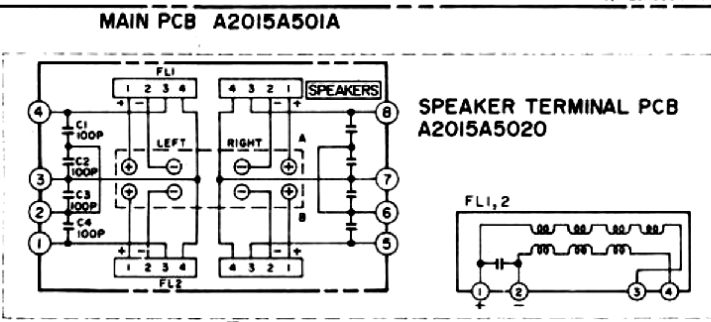
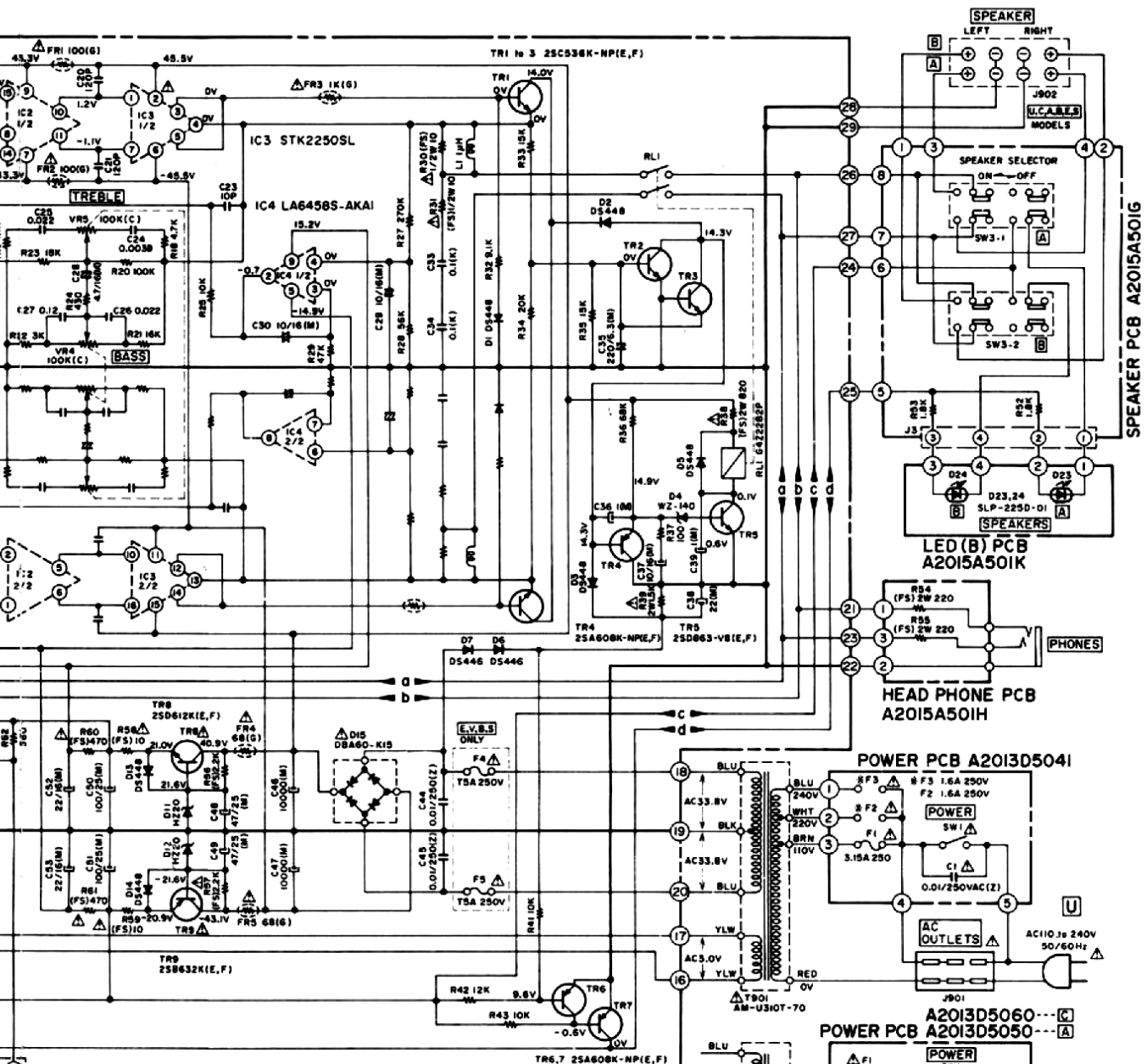
EQUALIZER PCB A2015A501B



PIN JACK PCB A2015A501D

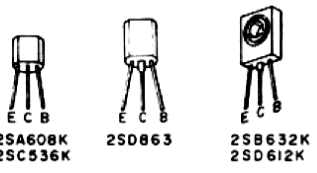


METER PCB A2013C5030



WARNING: Δ INDICATES SAFETY CRITICAL COMPONENTS. FOR CONTINUED SAFETY, REPLACE SAFETY CRITICAL COMPONENTS ONLY WITH MANUFACTURER'S RECOMMENDED PARTS.

AVERTISSEMENT: Δ IL INDIQUE LES COMPOSANTS CRITIQUES DE SÛRETÉ. POUR MAINTENIR LE DEGRÉ DE SÛRETÉ DE L'APPAREIL, NE REMPLACER LES COMPOSANTS DONT LE FONCTIONNEMENT EST CRITIQUE POUR LA SÛRETÉ QUE PAR DES PIÈCES RECOMMANDÉES PAR LE FABRICANT.



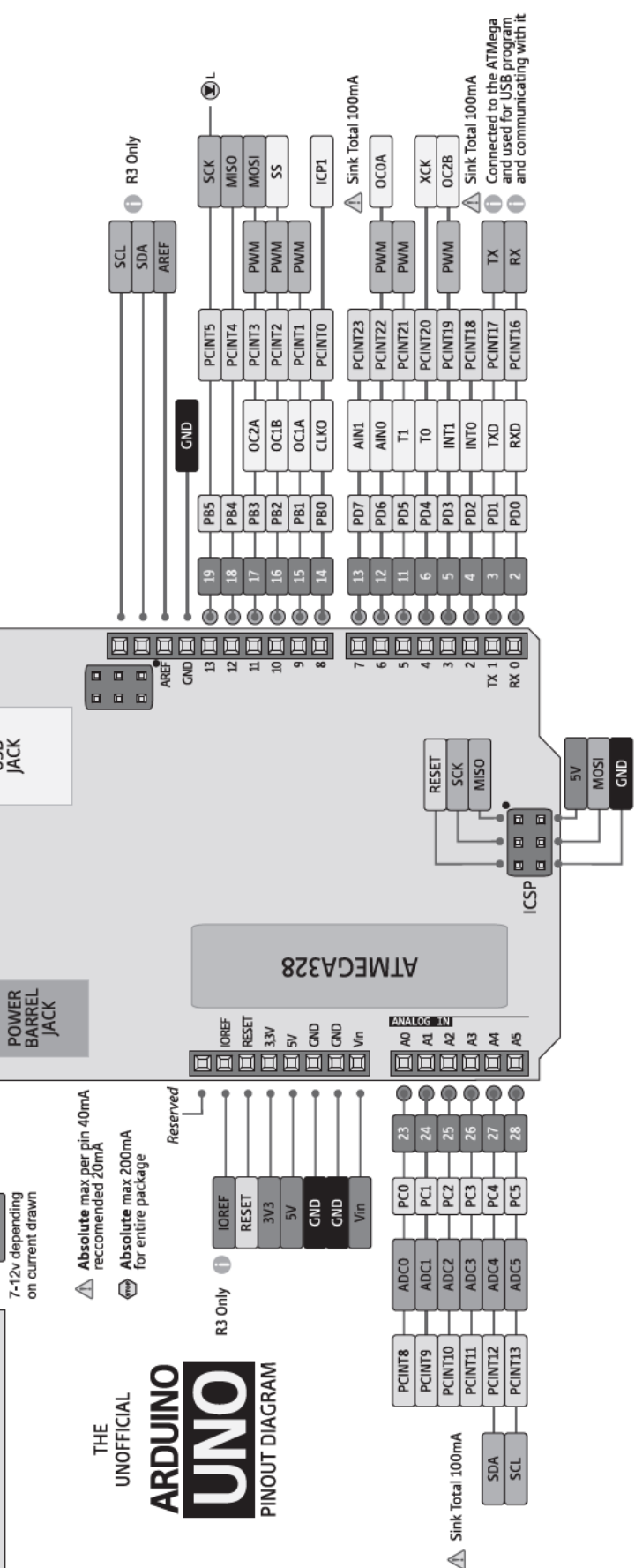
IC2 - STK 3042

IC3 - STK 2250

NOTE
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
ALL RESISTORS IN OHMS (1/4W(J))
ALL CAPACITORS IN μF (50WV(J))

AM-U310

LEGEND	
	GND
	POWER
	CONTROL
	PHYSICAL PIN
	PORT PIN
	ATMEGA328 PIN FUNC
	DIGITAL PIN
	PWM PIN
	SERIAL PIN
	ARDUINO PIN
	Source Total 150mA
	Source Total 150mA
	General Information
	Pay Attention
	No Really
	PAY ATTENTION
	LED



Расположение и назначение выводов разъемов Arduino Uno и микроконтроллера ATMEGA328 (см. статью на стр. 24)



Новые StrongIRFET транзисторы на 20–30 В со сверхнизким сопротивлением канала



Компания International Rectifier предлагает новые модели популярной линейки транзисторов StrongIRFET на 20–30 В для современного высокоэффективного вычислительного и коммуникационного оборудования. Среди них ведущие позиции занимает 20-вольтовый транзистор со сверхнизким сопротивлением канала в открытом состоянии типа IRL6283M, выполненный в корпусе DirectFET.

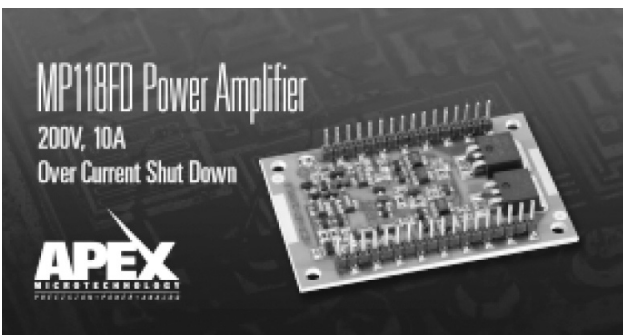
Сопротивление открытого канала транзистора IRL6283M составляет всего 500 мкОм (тип.), сверхплоский корпус DirectFET Medium Cap занимает на плате 300 мм², что значительно сокращает потери на проводимость. Благодаря своим характеристикам новинки оптимальны для применения в цепях ИЛИ (ORing) и электронных предохранителях (eFuse). Транзисторы могут работать от шины 3,3, 5 или 12 В при уменьшенных на 15% потерях на токе 20 А, поэтому являются лучшей альтернативой приборам в PQFN-корпусах с одинаковым формфактором.

Как и другие приборы семейства DirectFET, IRL6283M имеют двустороннее охлаждение для улучшения параметров теплоотдачи и беспроводное соединение кристалла для повышения надежности изделия. Корпуса DirectFET соответствуют директиве RoHS.

В семейство транзисторов StrongIRFET также входят устройства в стандартном корпусе PQFN.

Мощный операционный усилитель MP118FD от Apex Microtechnology со встроенными схемами защиты

Компания Apex Microtechnology представила операционный усилитель MP118FD, являющийся развитием пред-



ыдущей модели MP108FD, которая нашла широкое применение в промышленных разработках, например, в печатающих головках струйных принтеров в качестве драйвера пьезоэлектрических преобразователей.

Новый ОУ MP118FD располагает более широким комплексом защитных схем, показывая при этом лучший уровень тепловой эффективности. Кроме схем отключения при выходе температуры ИС за пределы рабочего диапазона и от внешнего сигнала отключения, MP118FD имеет схему, заменяющую традиционное решение защиты от превышения максимального значения выходного тока с возможностью полного отключения выходных драйверов схемы при возникновении подобных случаев. Модуль также предназначен для защиты усилителя мощности от критических ситуаций, связанных с пиковыми максимальными выходными токами либо с чрезмерным потреблением мощности. Встроенная схема мониторинга температуры позволяет ИС отключить устройство прежде, чем произойдет непоправимый выход компонента из строя.

Компонент работает от источников питания напряжением до 200 В и предоставляет возможность получения выходного тока 10 А в длительном режиме либо 12 А пикового значения. В дополнении к высоким параметрам мощности, ИС демонстрирует высокие значения тепловых характеристик. По сравнению с усилителем MP108FD, новый компонент показывает на 50% меньший ток потребления в статическом режиме (26 мА), а его бескорпусное исполнение позволяет обеспечить уровень внутренней мощности рассеяния 100 Вт.

Наряду с использованием в качестве драйвера для пьезоэлектрических устройств высокоточного позиционирования, ОУ MP118FD предназначен и для других применений, требующих точного управления уровнем высокого напряжения, включая эксплуатацию в промышленных приборах, устройствах автоматизации производства, рефлектометрах и драйверах ультразвуковых излучателей.

Texas Instruments представила инновационные компоненты для автомобильных информационно-развлекательных систем

Texas Instruments TPS659039-Q1, SN74AUP1T34-Q1, TXS0102-Q1, TUSB8020-Q1, TUSB8041-Q1, TUSB9261-Q1, bq500414Q

Автомобильные информационно-развлекательные системы получают новые возможности и функционал благодаря инновационным контроллерам шины USB 3.0, беспроводным передатчикам энергии и контроллерам управления питанием.

Компания Texas Instruments продолжает развивать свое направление электронных компонентов для автомобильных информационно-развлекательных и вспомогательных систем.

В состав линейки специализированных приборов вошли семь микросхем: контроллер управления питанием процессоров, концентраторы USB 3.0, мост USB 3.0 – SATA, Qi беспроводные передатчики энергии для беспроводной зарядки и преобразователи уровней напряжения. Представленные инновационные аналоговые приборы позволяют сделать автомобильные информационно-развлекательные системы более функциональными, надежными и удобными для пользователей.



TI analog innovation enhances infotainment, charging experience



Питание информационно-развлекательных систем

Контроллер управления питанием TPS659039-Q1 предназначен для питания высокопроизводительных процессоров DRA74x «Jacinto 6» и позволяет значительно снизить энергопотребление информационно-развлекательных систем следующего поколения. По сравнению с конкурирующими продуктами контроллер TPS659039-Q1 позволяет оптимизировать управление температурным режимом с помощью алгоритмов адаптации напряжения питания, уменьшить уровень электромагнитных помех за счет внутренней и внешней синхронизации, а также обеспечивает дополнительную гибкость системного проекта благодаря встроенному секвенсору последовательности подачи напряжений питания. Применение представленного контроллера позволяет уменьшить площадь печатной платы, сократить время разработки и исключить необходимость использования дополнительного микроконтроллера.

Для выхода на рабочий режим контроллеру TPS659039-Q1 потребуется всего 15 мс, что обеспечивает возможность быстрого доступа к функционалу информационно-развлекательной системы. Не исключается возможность применения контроллера для питания двух- и четырехядерных процессоров ARM Cortex-15 в автомобильных и промышленных приложениях.

В сложных автомобильных информационно-развлекательных системах новые микросхемы преобразователей уровней напряжения SN74AUP1T34-Q1 и TXS0102-Q1 позволят решить проблему несоответствия уровней напряжения и обеспечить простое подключение несовместимой коммуникационной КМОП логики между процессором и периферийными устройствами, работающими при разных напряжениях питания.

Возможность подключения USB и беспроводная зарядка

Микросхемы USB концентраторов TUSB8041-Q1/TUSB8020B-Q1 и моста USB-SATA TUS9261-Q1 впервые для автомобильных систем обеспечивают 4 порта для подключения устройств USB 3.0. Микросхемы концентраторов обеспечивают совместимость с протоколом USB 3.0 и поддерживают скорость передачи данных до 5 Гбит/с, которая требуется для мультимедиа приложений, включая мобильные телефоны, внешние жесткие диски и твердотельные накопители, использующиеся в портативных игровых и навигационных системах.

Выходные порты концентраторов поддерживают несколько режимов зарядки устройств по USB интерфейсу и отвечают требованиям спецификации USB Battery

Charging 1.2. По сравнению с конкурирующими продуктами, указанные микросхемы, обеспечивая высокий уровень функциональности, позволяют упростить проектирование системы и занимают меньшую площадь на печатной плате.

Микросхема bq500414Q является первой в отрасли микросхемой Qi 1.1-совместимого беспроводного передатчика питания для автомобильных приложений. Микросхема обеспечивает беспроводную зарядку устройств с произвольным положением на консоли, поддерживает функции определения устройства и оптимизированную на системном уровне защиту от электромагнитных помех.

Omron выпускает на рынок уникальный МЭМС высотмер-датчик давления с разрешением 50 см



Созданный компанией Omron высокоточный датчик абсолютного давления способен регистрировать различия в высоте над уровнем моря всего в 50 см. Основанный на МЭМС технологии Omron датчик 2SMPB-01-01 представляет собой миниатюрный модуль, предназначенный для измерения высоты и атмосферного давления или толщины слоя воды в носимых электронных устройствах, мониторах активности, промышленных или судовых приборах, а также в мобильных телефонах и камерах.

Среди всех выпускаемых компанией датчиков абсолютного давления 2SMPB-01-01 стал самым совершенным прибором с точностью измерений ± 6 Па относительно абсолютного вакуума. Габариты модуля не превышают 3.8 x 3.8 x 1 мм, что позволяет встраивать его в любое портативное оборудование. Для простоты сопряжения с цифровой электроникой в модуль интегрирован интерфейс I²C. Устройство содержит малошумящий 24-битный аналого-цифровой преобразователь и энергонезависимую память, в которую на этапе производства заносятся индивидуальные калибровочные параметры.

Датчик измеряет давление с относительной точностью 6 Па, абсолютной точностью $-400 \dots +400$ Па и разрешением 0.06 Па в диапазоне от 30 до 110 кПа. Детектор давления датчика, сделанный на основе полного моста с пьезорезистивным элементом, полностью термокомпенсирован, и обеспечивает абсолютную точность измерения температуры ± 2 °C.

Типичный средний ток, потребляемый датчиком 2SMPB-01-01 при одном измерении в секунду в режиме высокой точности, составляет 9 мкА, а максимальный ток во время измерения – 500...600 мкА, что очевидным образом подходит для интеграции прибора в любую электронную систему с батарейным питанием. В зависимости от требований к потребляемой мощности, датчик может работать в трех различных режимах: стандартном, высокой точности и пониженного энергопотребления. Прибор выпускается в 8-выводном корпусе QFN с контактами для поверхностного монтажа.

Отказ от «лампочки Ильича» как шаг к энергетической независимости!

Вадим Черный, г. Киев

Применение светодиодных ламп для освещения жилья уже сегодня может ощутимо снизить затраты на электроэнергию, даже несмотря на повышение тарифов. Доступные энергосберегающие технологии в быту помогут сократить потребность в электроэнергии и снизить зависимость от поставок энергоносителей из-за рубежа.

Несколько простых фактов:

- 3...5% – такова эффективность (КПД) обычных лампочек накаливания, используемых повсеместно для освещения квартир;
- 3–5 гривен – розничная цена простейшей лампочки накаливания 100 Вт (цоколь E27);
- 200–250 гривен – розничная цена светодиодной лампы 15 Вт (цоколь E27), аналогичной по световому потоку 100-ваттной лампе накаливания;
- срок службы светодиодной лампы – до 100000 часов (практически вечно);
- 200–250 гривен в год – столько переплачивают за электроэнергию, расходуемую на освещение квартир лампами накаливания, даже экономные жильцы;
- 6–8 раз – во столько светодиодная лампа экономичнее, нежели лампа накаливания;
- 60–80 раз – во столько раз срок службы светодиодной лампы дольше, чем у ламп накаливания;
- 6 млрд. кВт·ч – столько «лишней электроэнергии» генерируется для освещения квартир украинцев лампами накаливания;
- 2 млрд. кубометров газа необходимо сжечь, чтобы выработать столько электроэнергии, сколько можно (и нужно) сэкономить, заменив лампы накаливания светодиодными лампами.

«Лампочка Ильича» в отдельно взятой квартире

Казалось бы, ну сколько того электропотребления в квартирах, по сравнению с промышленностью, с ее-то масштабами!

Да, если рассматривать потребление электроэнергии отдельным бытовым потребителем – оно невелико. В среднем около 2 кВт·ч на человека в день, т.е. 200...250 кВт·ч в месяц потребляется жильцами одной квартиры. В масштабах же страны эта цифра колоссальна. Около 20% всей вырабатываемой электроэнергии потребляется в жилищно-коммунальном хозяйстве. При этом около трети общего энергопотребления в быту приходится на освещение. Вдумайтесь, энергии, вырабатываемой могучим Днепрогэсом, хватает для освещения лишь половины квартир в Украине.

3-5%
эффективность
лампы накаливания
СТОИМОСТЬ
3-5грн

СТОИМОСТЬ
светодиодной лампы
200-250грн
экономия (в год)
от внедрения
светодиодных ламп

в 6-8 раз
эффективнее
светодиодная лампа
служит дольше

в 60-80 раз

6 млрд кВт·ч электроэнергии
2 млрд. кубометров газа
«лишней электроэнергии»
и «лишнего газа» тратится
для освещения квартир
лампами накаливания

Ну что ж, свет – без него никуда, и при чем здесь «лампочка Ильича»?

А при том, что при КПД менее 5% привычные нам лампочки накаливания – колоссальное расточительство, причем как для всей страны, так и для кошельков ее отдельных граждан. Замена в одной квартире ламп накаливания современными светодиодными лампами способно экономить от 500 кВт·ч в год. А в пересчете на денежные знаки при ныне действующих тарифах экономия составит от 200 гривен в год и более.





Если все так радужно, что же сдерживает граждан от покупки светодиодных ламп? Цена самой лампочки. Граждане прекрасно понимают, что со светодиодной лампой сэкономят многие киловатт-часы, потом, когда-нибудь. Но выложить здесь и сейчас вместо 2–3 грн. за лампочку 200 грн. они не готовы. Психологически. Мы по привычке продолжаем считать, что электроэнергия стоит копейки. А экономия электроэнергии, да еще в масштабах всей страны... Как известно, своя рубашка к телу ближе. Вот мы и экономим, раз за разом покупая «дешевые» лампочки накаливания и год за годом переплачивая за электроэнергию.

Насколько «дешевые» лампочки накаливания оказываются дороже «дорогих» светодиодных лампочек, можно узнать с помощью элементарных расчетов

Рассмотрим две лампочки: накаливания и светодиодную.

Обычная лампочка накаливания мощностью 100 Вт со световым потоком 1360 лм (люмен), цоколь E27 (самый распространенный в жилом секторе).

Срок службы – до 1000 часов. Цена в магазине – около 2 грн. 40 коп.

В качестве альтернативы рассмотрим светодиодную лампочку типа SHL-QPX-M061-15-WW или SHL-QPX-M061-15-NW мощностью 15 Вт (фото 1), с таким же световым потоком и таким же цоколем, но ценой 179 грн. Срок службы около 80 тыс. ч.

Разница в мощности 85 Вт. При стоимости 1 кВт·ч 41,94 коп. за один не самый солнечный день светодиодная лампочка экономит нам почти 30 коп.



Фото 1

Мало?

«Копейка рубль бережет».

Экономия в пересчете на год при освещении квартиры может составить от 200 грн. и выше. Давайте посмотрим, как можно уменьшить расход электроэнергии на освещении квартиры. При этом, естественно, без потери качества самого освещения. Расчеты для разных вариантов освещения по результатам исследования (май 2014 г.) приведены в таблицах. Экономический эффект от применения светодиодных ламп вместо ламп накаливания для освещения квартиры приведен в табл. 1. Для примера рассмотрены четыре типовых случая (варианта):

- вариант 1: квартира с низким энергопотреблением, с газовой плитой;
- вариант 2: квартира со средним энергопотреблением, с газовой плитой;
- вариант 3: квартира со средним энергопотреблением, с электроплитой;
- вариант 4: квартира с высоким энергопотреблением, с электроплитой.

Как видим, светодиодные лампы однозначно более выгодны. Конечно, они дороже, и разницу между стоимостью лампы накаливания и светодиодной лампы последняя «отобьет» не сразу. В зависимости от интенсивности использования срок окупаемости займет от полугода до 2...3 лет. Если лампочка включается очень редко, возможно, она вообще не окупится в обозримом будущем. При интенсивном использовании лампочка окупается быстрее.

Важно понимать, что срок окупаемости сильно зависит от тарифа, чем он выше, тем быстрее окупается светодиодная лампа.

И еще. Купив светодиодную лампу, потребитель надолго (возможно, даже, навсегда) может забыть о необходимости похода в магазин для приобретения новой лампочки взамен сгоревшей.

«Лампочка Ильича» в отдельно взятой стране

Переход на энергосберегающие технологии – это выгодно не только для рядовых граждан. Это хороший шанс для целой страны «соскочить с иглы» энергозависимости. Простейшие расчеты показывают, что такой простой ход, как переход с использования ламп накаливания на светодиодные лампы, способен очень даже ощутимо повлиять на потребности в энергоносителях.

При среднестатистическом потреблении электроэнергии 700 кВт·ч на человека в год, экономия электроэнергии при переходе на энергоэффективные светодиодные источники света только в жилом секторе (т.е. не учитывая освещение помещений общественного, коммерческого и промышленного назначения, а также уличное освещение) может достичь 3% общей величины генерации электроэнергии в Украине. Для производства такого количества электроэнергии

Табл.1

Вариант	1	2	3	4
Тариф, коп./кВт·ч	30,84	41,94	32,22	32,22
Общее потребление электроэнергии				
Потребление в месяц, кВт·ч	150	250	375	500
Стоимость в месяц, грн.	46,26	104,85	120,83	161,1
Потребление в год, кВт·ч	1800	3000	4500	6000
Стоимость в год, грн.	555,12	1258,2	1449,9	1933,2
Освещение лампами накаливания				
Освещение в % от общего потребления	33%	30%	20%	40%
Потребление в месяц, кВт·ч	50	75	75	200
Стоимость в месяц, грн.	15,42	31,46	24,17	64,44
Потребление в год, кВт·ч	600	900	900	2400
Стоимость в год, грн.	185,04	377,46	289,98	773,28
Стоимость лампочки, грн.	2,5			
Мощность лампочки, Вт	100			
Срок службы, часов	1000			
Покупка условных лампочек, шт.	6	9	9	24
Затраты на лампочки, грн.	15	22,5	22,5	60
Итого, затраты в год	200,04	399,96	312,48	833,28
Освещение светодиодными лампами				
Потребление в % от общего	6%	5%	3%	7%
Потребление в месяц, кВт·ч	6	9	9	24
Стоимость в месяц, грн.	1,85	3,77	2,9	7,73
Потребление в год, кВт·ч	90	135	135	288
Стоимость в год, грн.	22,2	45,3	34,8	115,99
Стоимость лампочки, грн.	179,02			
Мощность лампочки, Вт	15			
Срок службы, часов	80000			
Покупка условных лампочек, шт.	0,07	0,11	0,11	0,24
Затраты на лампочки, грн.	13,43	20,14	20,14	42,96
Итого, затраты в год	35,63	65,43	54,94	158,96
Экономия (в год)				
Электроэнергия, кВт·ч	510	765	765	2112
Электроэнергия, % от общего потребления	28%	26%	17%	35%
Стоимость, грн.	164,41	334,53	257,54	674,32
Стоимость, % от счета за электроэнергию	30%	27%	18%	35%
Окупаемость светодиодной лампы				
Чистое время окупаемости, часов	6235	4693	5990	5990
При 2-часовом режиме работы лампы (кладовые, балконы, туалетные комнаты), дней	3117	2346	2995	2995
При 4-часовом режиме работы лампы (ванные комнаты, коридоры, веранды), дней	1559	1173	1497	1497
При 8-часовом режиме работы лампы (гостиная, жилые и спальные комнаты), дней	779	587	749	749
При 12-часовом режиме работы лампы (лестничные площадки, помещения вахтеров), дней		391		
При 24-часовом режиме работы лампы (дежурное освещение), дней		196		

ежегодно на электростанциях Украины сжигается более 2 млн. тонн условного топлива, а в пересчете на природный газ – около 2 млрд. кубо-

метров газа. Вот такая она, расточительная, эта «лампочка Ильича». Для наглядности в **табл.2** приведены данные об экономическом эффекте от применения светодиодных ламп вместо ламп накаливания для бытового освещения в масштабах страны.

Табл.2

Потребление на одного человека в год, кВт·ч	700
В том числе на освещение, кВт·ч	175
Экономия при применении LED, кВт·ч	5 880 000 000
Экономия населению, грн.	1 813 392 000
Производство электроэнергии в год, кВт·ч	193 800 000 000
Сокращение выработки электроэнергии, %	3,03%
Сокращение потребления топлива, тонн условного топлива	2 293 200
В эквиваленте природного газа, млн. м ³	1 994

За более подробной информацией по светодиодной продукции LEDsvit, а также по вопросу её приобретения обращайтесь по телефону в Киеве (044) 291-00-44 или по электронной почте info@LEDsvit.com.ua

(Окончание следует)



(Продолжение. Начало см. в РА4-РА9/2014)

Считается, что человек получает до 90% информации об окружающей среде через слуховой и зрительный каналы. Планшет тоже имеет свои «глаза» и «уши», в качестве которых выступают, соответственно, видекамера и микрофон. Более того, у планшета есть «рот» (громкоговоритель), генерирующий звуки, а также «лицо» (экран дисплея), способное подавать разнообразные световые сигналы.

МК состоит из пластмассы и кремния, поэтому в чистом виде на свет и звук он не реагирует. Но если к нему добавить светозвуковые сенсоры и излучатели, то вполне можно организовать двустороннюю связь с планшетом. Именно об этом пойдет речь дальше.

Планшет в качестве светового генератора

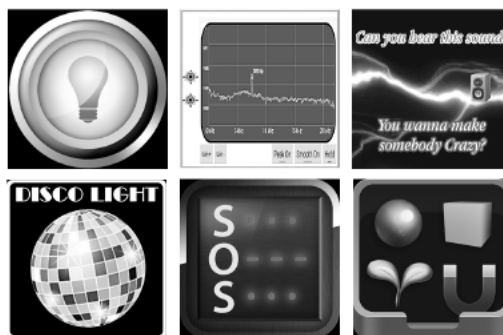
Как известно, источниками света в планшетах и смартфонах с Android являются:

- светодиодный фонарик;
- фотовспышка камеры;
- экран дисплея.

Фонарики, в основном, встраиваются в мобильные телефоны. В планшетах они встречаются редко. Фотовспышка применяется чаще, но в целях экономии энергии ее ставят далеко не во все аппараты. Более того, на форумах люди жалуются, что постоянное использование вспышки в качестве генератора световых сигналов приводит к выходу ее из строя или к резкому снижению светоотдачи.

В запасе остается дисплей, без которого планшет физически не может выполнять свои функции. Технология изготовления матрицы дисплея и ее параметры особого значения не имеют, ведь на любом экране можно сформировать полностью белое (лог.1) или полностью черное (лог.0) поле. Чередую эти «единицы» и «нули», можно удаленно передавать сообщения и управляющие команды.

На рис.43 показана схема связи планшета с Arduino через оптический канал. Фототранзистор BL1 принимает световой поток с экрана и в зависимости от передаваемой команды увеличивает или уменьшает сопротивление между коллекто-



ром и эмиттером. МК анализирует сигнал с аналогового порта A5, после чего включает или выключает светодиод «L» на плате Arduino.

Предположим, что командой включения будет одна короткая световая вспышка. Генерировать ее можно следующими способами:

- ручным нажатием (приложение «Фонарик», автор Slim Gears);
- голосовым управлением (приложение «Disco Light™ LED Фонарик», автор Guro Labs).

Ручное нажатие требует определенной сноровки, поскольку планшет надо повернуть в сторону Arduino и пальцем с тыльной стороны точно попадать на кнопку управления в центре экрана.

Голосовой ввод команд удобнее и практичнее. Пользователь говорит в микрофон планшета короткое слово, например, «Включить». Планшет анализирует громкость звука (не его содержание!) и формирует яркое белое поле экрана при каждом превышении определенного звукового порога. Получается своеобразный преобразователь звука в свет, работающий как ждущий мультивибратор.

Чтобы система давала меньше ложных срабатываний, «крейсерское» расстояние от фототранзистора BL1 до экрана планшета должно быть не более 5 см. На аппаратном уровне специально применяется низкочувствительная схема эмиттерного повторителя, а на программном уровне вводится следящий фильтр в скетче Arduino (листинг 5) для компенсации медленных колебаний освещенности.

Листинг 5

```

1 //фотодатчик для Arduino (листинг 5), РА10/2014
2 //=====
3 int sensorPin = A5; //К порту A5 подключается фотодатчик
4 long sensor[20]; //массив для хранения измерений АЦП
5 long error = 12; //Порог срабатывания фотодатчика
6 //=====
7 void setup() //К порту D13 подключается светодиод "L"
8 { pinMode(13, OUTPUT); //настройка порта на выход
9 } //=====
10 void loop() //бесконечный цикл
11 { for (int a=0; a<20; a++) //Заполнение массива
12 { sensor[a] = analogRead(sensorPin); //Чтение АЦП
13   long summa=0; //Сумма 20 отсчетов (0..1023)
14   for (int b=0; b<20; b++) summa = summa + sensor[b];
15   if (((sensor[a]) - (summa / 20)) > error) //Порог
16   { digitalWrite(13, HIGH); //включение светодиода
17     delay(500); //включение на 0,5 секунды
18   } //Следящий порог для разной освещенности
19   else digitalWrite(13, LOW); //выключение светодиода
20   delay(10); //пауза 10 мс
21 } }
22 } //Arduino-1.0.5r2, длина кода 1450 байтов (4,5%)

```

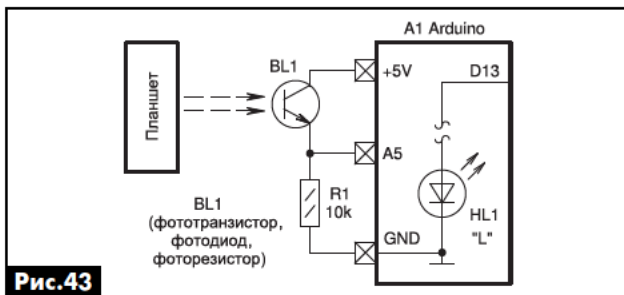


Рис.43



Рис.44

С той же целью в используемом приложении «Disco Light» (рис.44) в закладке настроек надо подобрать оптимальную чувствительность микрофона «Microphone sensitivity», а также продолжительность световой вспышки «AGC averaging». Критерий достаточности – четкое срабатывание голосовых команд при удалении от планшета на 0,5-1,5 м.

Планшет в качестве светового приемника

Принимать световой поток в планшетах и смартфонах с Android можно двумя способами:

- через датчик освещенности;
- через видеоканеру.

Датчик освещенности содержит фоточувствительный элемент, сигнал с которого позволяет автоматически регулировать яркость изображения на экране дисплея при изменениях внешнего светового потока. Такой датчик имеется далеко не во всех планшетах. Выяснить его присутствие можно в приложении «Sensor Box for Android», автор Imoblife Inc (рис.45). Сам датчик обычно не виден снаружи и располагается на лицевой стороне корпуса за черным стеклом. Его местоположение определяется экспериментально, закрывая рукой разные места корпуса и следя за показаниями датчика Light Sensor в люксах.

Второй вариант – видеоканера, причем не фронтальная, а тыловая. Ее объектив направляется на удаленный светодиод, который в свою очередь подключается к МК и генерирует световые вспышки. Передаваемая команда шифруется изменением количества посылок. Но здесь возникает вопрос – где найти такое «умное» приложение для Android, которое бы распознавало образы и

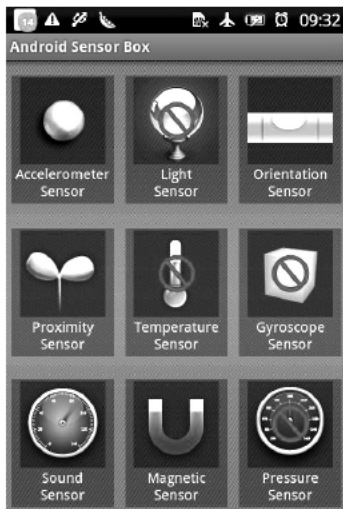


Рис.45

могло переводить их в строгую числовую форму?

Задача упрощается, если в качестве световых посылок использовать код Морзе. Тогда видеобразное изображение можно проанализировать приложением «Морс Переводчик», автор Netigen Tools. Основное назначение программы – организация удаленной связи между двумя планшетами

через фотовспышки. Одну из них можно с успехом заменить достаточно ярким светодиодом. Глазок видеоканеры наводится на него с расстояния 5-10 см через рамку с зумом. Предварительно проводится калибровка Calibrate, затем пуск кнопкой Start (рис.46).

На стороне МК используется плата STM32F4Discovery и встроенный в нее светодиод красного цвета. Генерируемые им буквы «CQ» азбуки Морзе высвечиваются на планшете в виде надписей: «C - - - -», «q - - - -».

За основу программной части (листинг 6) взят похожий проект [5], но для другого типа МК. В строке 5 регулируется длительность одной «точки» в миллисекундах для достижения стандартной скорости светового семафора 5, 7 или 10 слов в минуту. Здесь под одним «словом» традиционно понимается 5 букв PARIS и один пробел, что в азбуке Морзе составляет ровно 50 тактов. Длительность одного такта рассчитывается по формуле DOT [мс] = 1200 / N [слов в минуту] = 1200 / 5 = 240 мс.

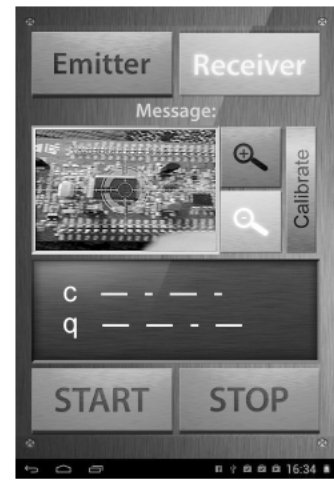


Рис.46

Листинг 6

```

1 //Генератор Морзе "cq" (листинг 6), PA10/2014
2 //Галочки: GPIO, RCC, CMSIS BOOT, M4 CMSIS Core
3 #include "stm32f4xx_gpio.h" //Библиотека GPIO
4 #include "stm32f4xx_rcc.h" //Библиотека RCC
5 #define TIMES 0x140000 //один такт = 240 мс (5 сл/мин)
6 u8 i; //индексная переменная для массива cq[]
7 u8 cq[] = { 3,0,1,0,3,0,1,0,0,3,0,3,0,
8             1,0,3,0,0,0,0,0,0 }; //один цикл "cq"
9
10 void delay(u32 tmp) //задержка tmp=0...0xFFFFFFFF
11 { vu32 b; //переменная для задержки времени
12   for(; tmp > 0; tmp--) for(b=0; b < TIMES; b++);
13 }
14 int main(void) //проект "cq", STM32F4Discovery
15 { SystemInit(); //начальная установка тактовой частоты
16   GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure; //StartMicroexplorer
17   RCC_AHB1PeriphClockCmd(RCC_AHB1Periph_GPIO, ENABLE);
18   GPIO_InitStructure.GPIO_Pin = GPIO_Pin_14; //порт PD14
19   GPIO_InitStructure.GPIO_Mode = GPIO_Mode_OUT;
20   GPIO_InitStructure.GPIO_OType = GPIO_OTYPE_PP; //PushP
21   GPIO_InitStructure.GPIO_PuPd = GPIO_PuPd_NOPULL; //без R
22   GPIO_InitStructure.GPIO_Speed = GPIO_Speed_2MHz; //2 МГц
23   GPIO_Init(GPIO, &GPIO_InitStructure); //EndMicroexplorer
24   while(1) //бесконечный цикл генерации "cq"
25   { for(i=0; i < sizeof(cq); i++) //один цикл "cq"
26     { if(cq[i] != 0) //формирование вспышки
27       { GPIO_SetBits(GPIO, GPIO_Pin_14); //Вкл. свет
28         delay(cq[i]); //длительность вспышки
29       }
30     else delay(1); //один такт без света
31     GPIO_ResetBits(GPIO, GPIO_Pin_14); //Выкл. свет
32   } //переход к следующему циклу
33 } //Повторение программы
34 } //COIDE-1.7.7, GCC-4.8q2, -O2, 3184 байтов (0,3%)

```

Для справки, один такт в азбуке Морзе – это «точка», 3 такта – «тире». Пауза между «точками», «тире» – один такт, между буквами в слове – 3 такта, пробел между словами – 7 тактов.

Планшет в качестве звукового генератора
Существует целый класс приложений для Android, которые можно условно назвать «Генераторы звуковых частот» (табл.10). Среди них для



Табл. 10

Генераторы звука (Android)	Автор	Особенности
Electronic Function Generator	Erdem Aslan	Функциональный генератор (синус, пила, треугольник, импульсы)
Pro Audio Tone Generator	Dutchmatic	Высокая точность установки частоты валкодером
Simply DTMF Tone Generator	Simply Advanced	Генератор двухчастотных телефонных сигналов DTMF
Tuner - gStrings Free	cohortor.org	Нотный генератор со стрелочным частотомером
Perfect Piano	Revontulet Studio	Генератор звуков пианино, учитывающий силу нажатия
Генератор Сигналов	We Dream Media	Кнопочный звуковой генератор с пресетами
Function Generator	keuwlsoft	Функциональный генератор с AM и FM, 2 канала

управления внешними устройствами подходят те программы, в которых отдельными сенсорными кнопками на экране дисплея генерируются сигналы разных частот.

На стороне МК звуковые сигналы принимают микрофоном и в простейшем случае программно разделяются по частоте. Если низкая частота, то лог.0, если высокая частота – лог.1.

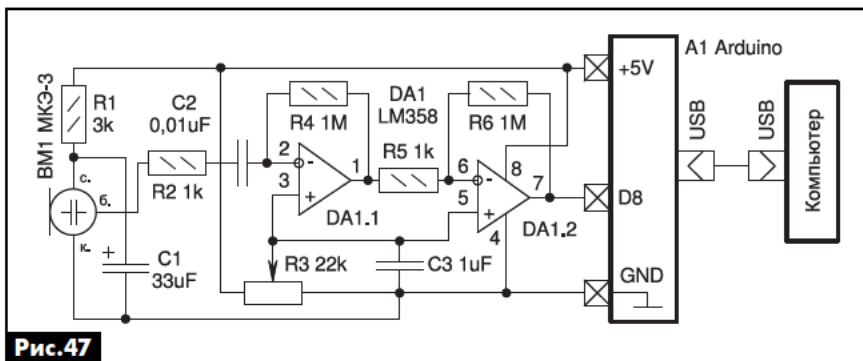
Для улучшения помехоустойчивости и скрытности связи рекомендуется перейти в более высокий диапазон 15-20 кГц, который иногда называют «почти ультразвук». Такие сигналы обычно используют для отпугивания комаров, грызунов и других животных (табл. 11, <<http://www.lsu.edu/deafness/HearingRange.html>>).

Табл. 11

Кто есть кто	Диапазон частот, Гц	
Курица	125...	...2000
Сом	50...	...4000
Канарейка	250...	...8000
Попугай	200...	...8500
Слон	16...	...12000
Сова	200...	...12000
Шиншилла	90...	...22800
Лошадь	55...	...33500
Кролик	360...	...42000
Собака	67...	...45000
Ежик	250...	...45000
Морская свинка	54...	...50000
Кошка	45...	...64000
Мышь	1000...	...91000
Летучая мышь	2000...	...110000
Белуха	1000...	...123000

Истинно ультразвуковые сигналы от 20 кГц и выше планшеты не генерируют, сказывается достаточно низкая частота дискретизации ЦАП 44,1 или 48 кГц.

На рис. 47 приведена схема подключения электретного микрофона BM1 к Arduino. Устройство улавливает звуковые сигналы от планшета и передает их в компьютер через виртуальный COM-порт.


Рис. 47

На высоких частотах микрофон обладает пониженной чувствительностью, поэтому применяются два ОУ DA1.1, DA1.2 с большим коэффициентом усиления.

Резистором R3 выставляется уровень лог.1 на входе D8 Arduino в отсутствии звука. Сама линия порта выбрана не случайно. Через нее организуется программный подсчет импульсов по таймеру-счетчику 1 в модуле захвата AVR-контроллеров [6].

В листинге 7 приведен скетч для Arduino, рассчитанный на прием двух тональных звуковых сигналов с частотами 12 и 16 кГц. На мониторе компьютера при их появлении будут наблюдаться соответствующие надписи (строки 30, 31).

Листинг 7

```

1 //прием сигналов 12-16 кГц (листинг 7), PA10/2014
2 //порт D8 (вход) - микрофон с двумя ОУ на м/сх LM358
3 //=====
4 #include <util/delay.h> //библиотека задержек
5 volatile unsigned int count; //счетчик частоты
6 //=====
7 ISR(TIMER1_CAPT_vect) //обработчик прерывания
8 { count = ICR1; //Сохранение числа импульсов с линии D8
9   TCNT1 = 0; //Сброс таймера-счетчика 1
10 } //=====
11 void setup() //Начальные установки
12 { Serial.begin(9600); //Скорость COM=9600 бит/с
13   TMSK1 = (1<<ICIE1); //Настройка регистров таймера
14   TCCR1A = (0<<COM1A1)|(0<<COM1A0)|(0<<WGM11)|(0<<WGM10);
15   TCCR1B = (1<<ICNC1)|(1<<ICES1)|(0<<WGM13)|(0<<WGM12)
16     |(0<<CS12)|(1<<CS11)|(1<<CS10);
17   TCNT1 = 0; //Сброс таймера-счетчика 1
18 } //=====
19 void loop() //Бесконечный цикл измерений частоты
20 { unsigned int freq1 = 0; //Счетчик для 12 кГц
21   unsigned int freq2 = 0; //Счетчик для 16 кГц
22   for(int a = 0; a < 3; a++) //Три замера подряд
23     { clr(); //Запрет прерываний
24       if((count < 22)&&(count > 19)) freq1++; //20-21 ед.
25       if((count < 17)&&(count > 14)) freq2++; //15-16 ед.
26       count = 1; //Исходная установка счетчика частоты
27       sei(); //Разрешение прерываний
28       delay_ms(100); //Задержка 100 мс
29     } //Вывод информации о частоте на монитор
30   if (freq1 == 3) Serial.println("freq = 12 khz");
31   if (freq2 == 3) Serial.println("freq = 16 khz");
32 } //Arduino-1.0.5-r2, длина кода 2158 байтов (6,7%)
    
```

В строках 22-29 проводится трехкратная проверка данных. Это позволяет эффективно отсекал ложные измерения, т.е. на хлопки, шум и громкие разговоры в помещении устройство никак не реагирует.

В планшете сигналы а-ля «почти ультразвук» генерируются антимоскитными приложениями, например, «Mosquito sound», автор Aoi Nakanishi. На экране высвечиваются 12 кнопок с надписями от 9 до 20 кГц. Чтобы отправить сигнал в Arduino, надо нажать кнопки 12 и 16 кГц, не забыв при этом выставить на максимум общую громкость звука в планшете и придвинуть поближе динамик к микрофону.

Не надо удивляться, если некоторые излучаемые ВЧ-сигналы будут почти не слышными. Ларчик открывается просто, виной всему матушка-природа и особенности человеческого слуха. В приложении «Mosquito sound» в закладке Help приводятся ориентировочные цифры максимальных частот, которые слышат люди разного возраста (рис.48). Получается, что эту программу, кроме всего прочего, можно использовать и для тестирования «слуховой молодости».

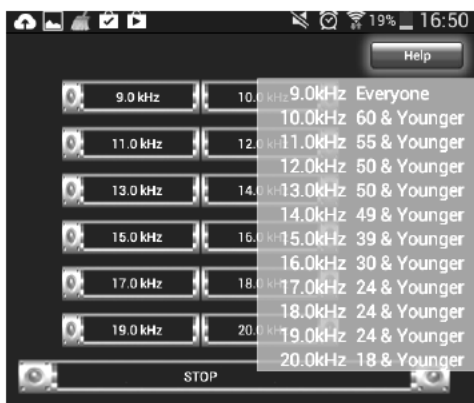


Рис.48

Планшет в качестве звукового приемника

Вычислительные возможности планшета находятся на уровне компьютера. Следовательно, ему ничего не стоит произвести расчет спектра звукового сигнала и определить частоту основной гармоники в режиме реального времени.

Измеренную частоту можно использовать для условной индикации некоторой аналоговой величины. К примеру, на рис.49 показана схема, в которой выходной сигнал пьезоизлучателя HA1 изменяется по частоте в зависимости от положения движка переменного резистора R1. Чем ближе к общему проводу GND средний вывод R1, тем ниже частота, и наоборот. Резистор имитирует работу датчика напряжения, температуры, влажности, освещенности.

На стороне планшета запускается одна из программ, анализирующих спектр сигнала, например, «Spectral Audio», автор Tim Tiw. Число в герцах, характеризующее частоту максимальной гармоники, активируется к показу кнопкой Peak On (рис.50). Далее гармоника динамично перемещается по шкале в зависимости от принимаемого микрофоном звука. Искомая величина, пусть это будет напряжение, рассчитывается по

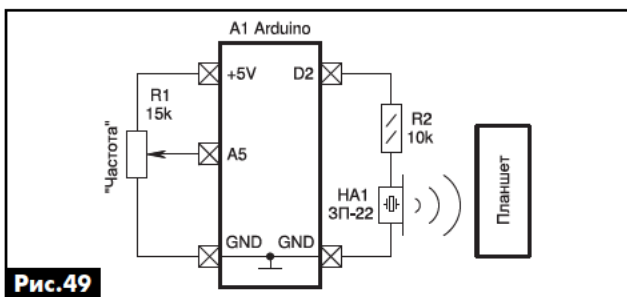


Рис.49

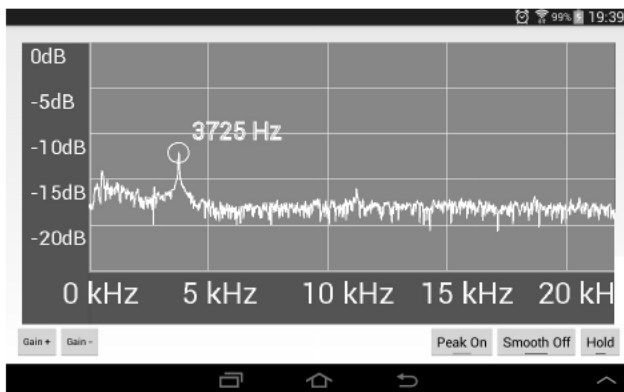


Рис.50

формуле $U_x[V]=F_x[Гц]*K$, где K – переводной коэффициент.

В листинге 8 показан скетч генератора звука для Arduino. В строке 9 происходит масштабирование измеренного на линии A5 напряжения. Диапазон 0- 1023 условных АЦП-единиц преобразуется в полосу частот 2000-5069 Гц с коэффициентом $M=3$. Для картинку, изображенной на

Листинг 8

```

1 //Генератор звуковой частоты (листинг 8), PA10/2014
2 //порт A5 - переменный резистор, порт D2 - пьезопищалка
3 //-----
4 void setup() //Начальные установки Arduino
5 { pinMode(2, OUTPUT); //Настройка порта D2 на выход
6 } //-----
7 void loop() //Бесконечный цикл
8 { int sensorReading = analogRead(A5); //Чтение АЦП
9   int Pitch = map(sensorReading, 0, 1023, 2000, 5069);
10  tone(2, Pitch); //Генерация звука с частотой 2...5 кГц
11  delay(1); //Задержка для стабильности измерений
12 } //Arduino-1,0,5-r2, длина кода 2952 байтов (9,1%)

```

рис.50, напряжение на входе A5 Arduino вычисляется по формуле $U_x[V]=((F_x[Гц] - F_{min}[Гц])*U_{пит}[В]) / (M*1024)=((3725 - 2000)*5) / (3*1024)=2,8 В$.

Полоса частот 2-5 кГц выбрана не случайно. Именно здесь находится максимум АЧХ пьезоизлучателя HA1. Но, в чистом виде сигнал «пьезопищалки» содержит множество дополнительных гармоник. Иногда их амплитуда больше, чем основная гармоника. Следовательно, для того, чтобы анализатор спектра хаотично не перескакивал с одной частоты на другую, в схему был добавлен резистор R2, который демпфирует гармоники и значительно очищает картинку.

Кстати, данная электрическая схема и методика измерений подходят для снятия АЧХ различных типов пьезоизлучателей, сравнения их по параметрам и определения резонансной частоты по максимальной громкости звучания в децибеллах.

Литература

1. Рюмик С. Микроконтроллеры STM32. Барьер 5 / Сергей Рюмик // Радиоаматор – 2012. – №7-8. – С. 53-57.
2. Шаройко А. Таймеры-счётчики Arduino / Андрей Шаройко <<https://sites.google.com/site/vanyambaseslinux/arduino/tajmery-sceetcki-arduino>>.

(Продолжение следует)



Повышающий преобразователь для радиочастотного блока PPS диапазона 2,1 – 2,3 ГГц

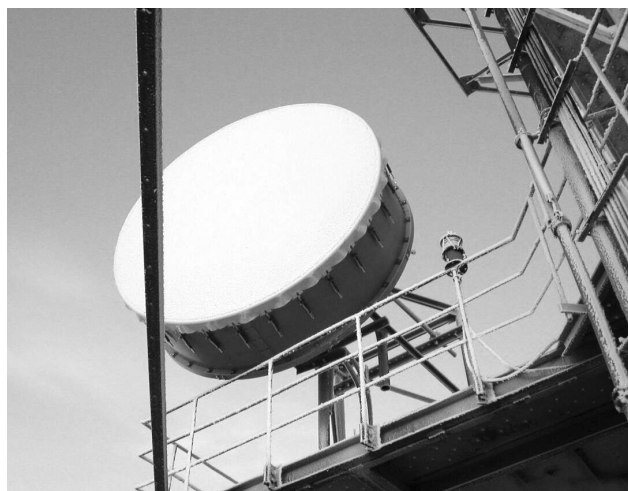
Петр Ксензенко, Петр Химич, г. Киев

В связи со стремительным развитием беспроводных коммуникаций к надежности и экономичности сетей сотовой связи предъявляются повышенные требования. Одним из главных требований к устройствам мобильной голосовой связи является обеспечение ее повсеместности.

В сотовых сетях для связи центральной станции с базовыми станциями ячеек часто используются устройства СВЧ диапазона. На сегодняшний день 60% всех GSM базовых станций соединяются посредством микроволновых линий, таких как, например, MINI-LINK от Ericsson. Однопролетная радиорелейная линия MINI-LINK представляет собой линию типа «точка-точка», предназначенную для распределения трафика голоса и данных между базовыми станциями. В зависимости от дальности связи и информационной емкости радиолинии, могут использоваться радиорелейные системы MINI-LINK. Они работают в диапазонах частот от 7 до 38 ГГц, при длине пролета от нескольких км до нескольких десятков км и пропускных способностях каналов передачи от 2x2 Мбит/с до 155 Мбит/с. В радиорелейной связи чаще всего применяются модуляции C-QPSK и многопозиционная QAM.

Рассмотрим традиционное построение радиорелейной станции (PPC) на примере станции MINI-LINK. Информация на повышающий преобразователь радиоблока станции поступает от модема в виде QAM или C-QPSK сигналов. Эти сигналы затем преобразуются вверх по частоте в преобразователе с двойным преобразованием частоты до ее конечного значения. Для этого используются два гетеродина с соответствующими параметрами по фазовому шуму. Необходима эффективная фильтрация обоих гетеродинов, препятствующая их проникновению в тракт сигнала.

Альтернативный метод двойного преобразования частоты был предложен и развит инженерами компании Ericsson. Суть его состоит в том, что финальная модуляция сигналом основной полосы (base band) производится прямо на частоте передачи. Как известно, при таком методе преобразования частоты подавить утечку гетеродина на выход преобразователя за счет фильтрации невозможно, поскольку этот сигнал расположен в полосе полезного сигнала. Таким образом, главной проблемой, которую приходится решать при проектировании прямого квадратурного модулятора, является уменьшение утечки сигнала задающего генератора (LO) на выход квадратурного смесителя. Нужного подавления LO можно добиться при



помощи точного подбора величин напряжений смещения на входах I и Q. Специалистами Ericsson моделирование и испытания производились для двух ансамблей сигналов и при различных характеристиках по линейности трактов передачи. Испытания показали, что подавления гетеродина на 40 дБ можно достичь при подаче двух напряжений смещения с точностью 0,1 В, а величина подавления прямо пропорциональна точности этих напряжений. Для сложного созвездия за счет простой аналоговой обратной связи по напряжению смещения теоретически можно получить подавление LO на 90 дБ. Однако для относительно простых типов модуляции, таких как QPSK и 16QAM, и на более низких частотах для удовлетворительного подавления утечки LO достаточно точной предварительной установки напряжений смещения.

Для преобразования фиксированной частоты f_{TX} в сигнал основной полосы и формирования интерфейса между блоком модема и радиоблоком разработан демодулятор. Соединив в одно устройство прямой квадратурный демодулятор и прямой квадратурный модулятор можно по новой схеме реализовать повышающий преобразователь с выходом на высокой частоте, используя вместо промежуточной ПЧ сигнал основной полосы. При этом полосовой фильтр, применяемый после первого преобразования, можно заменить более простым фильтром нижних частот, а фильтр на выходе второго преобразователя можно вообще исключить.

1. Современные подходы к проектированию радиочастотной части.

Терминал «точка-точка» системы MINI-LINK от компании Ericsson состоит из радиочастотного блока, антенны, коаксиального кабеля и модема.



Коаксиальный кабель предназначен для соединения радиоблока с модемом на частоте f_{TX} . Радиочастотный блок обычно располагается в верхней части мачты или на ее вершине, а модем может находиться в любом защищенном месте внутри дома или в специальном контейнере. В модеме формируется модулированный сигнал с частотой f_{TX} . В радиоблоке данный сигнал должен быть преобразован вверх по частоте до частоты передачи, находящейся в интервале от 7 до 38 ГГц. Информация, поступающая от другого радиочастотного блока, принимается приемником радиоблока PPC, преобразуется вниз по частоте до частоты f_{RX} и по тому же кабелю передается к модему, в котором затем демодулируется. Питание радиочастотного блока осуществляется через модем. Модем располагается внизу у подножия мачты и соединяется с радиочастотным блоком с помощью коаксиального кабеля. На **рис. 1** показан смонтированный на мачте радиоблок. Так обычно выглядит структура современной PPC СВЧ диапазона.

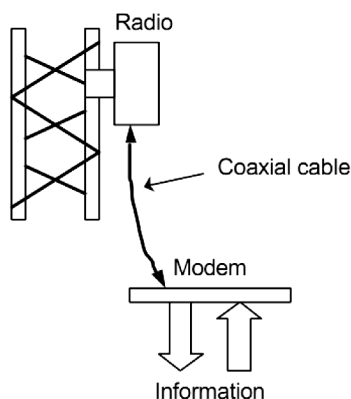


Рис. 1

Структурная схема повышающего преобразователя радиоблока PPC показана на **рис. 2**. На входе повышающего преобразователя установлен полосовой фильтр с центральной частотой f_{TX} для выделения сигнала, поступающей с модема, на фоне внеполосных шумов и помех. С помощью перестраиваемого аттенюатора компенсируют разброс в величинах потерь сигнала из-за разной длины соединительных кабелей. Далее сигнал усиливается и выравнивается за счет компенсации дисперсии в кабеле, возникающей за счет того, что потери в кабеле на разных частотах различны. Затем этот сигнал преобразуется к частоте f_2 .

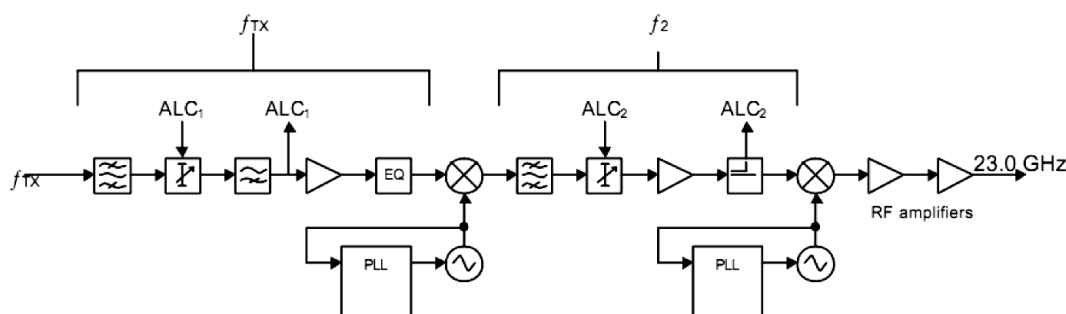


Рис. 2

Полосовой фильтр с центральной частотой f_2 необходим для подавления утечки гетеродина в первом смесителе. Фильтр подавляет утечку гетеродина до уровня не более -80 дБм. Перестраиваемый аттенюатор, усилитель и направленный ответвитель используются для того, чтобы компенсировать изменения в усилении от температуры и разброса параметров компонентов (ALC2). Затем сигнал с частотой f_2 преобразуется еще один раз вверх по частоте к финальному значению частоты, например, к частоте 23 ГГц.

Теперь, когда мы познакомились с типовой архитектурой модуля повышающего преобразователя PPC, можем перейти к сути предлагаемого Ericsson технического решения.

2. Особенности повышающего преобразователя радиоблока PPC

2.1. Квадратурно-амплитудная модуляция. Генерация сигналов QAM

В PPC этого типа в качестве метода модуляции чаще всего используют т. н. «квадратурно-амплитудную модуляцию» – QAM. Ее главным достоинством является высокая спектральная эффективность. Поскольку ее особенности важны для понимания «изюминки» этого проекта, коротко остановимся на описании этого типа модуляции.

Квадратурно-амплитудная модуляция (QAM) – это метод модуляции, согласно которому в одном радиоканале объединяются два амплитудно-модулированных (AM) сигнала, увеличивая т. о. вдвое спектральную эффективность канала передачи. В сигнале QAM присутствуют две несущих с одинаковой частотой, но имеющие сдвиг по фазе друг относительно друга на 90° (одна четвертая периода). Один из сигналов называют синфазным (I), а другой – квадратурным (Q). Математически один из сигналов может быть представлен как синусоидальная волна, а другой – как косинусоидальная. Две модулированных несущих перед передачей суммируются. На приемной стороне несущие разделяются, и путем демодуляции данные извлекаются из каждой из них, а затем объединяются в оригинальную последовательность данных.

Сигнал с квадратурной модуляцией математически можно представить так:

$$s(t) = I(t)\cos(\omega_c t) + Q(t)\sin(\omega_c t)$$



На **рис.3** показан принцип формирования сигнала QAM. Модуляция QAM – это модуляция одновременно и по фазе, и по амплитуде. Каждое из возможных состояний, соответствующее определенной комбинации амплитуды и фазы, называется «символом». Символ представляет обозначающее несколько бит информации состояние несущей. Самое удобное представление символа – это представление в полярных координатах в виде вектора с определенной амплитудой и фазой.

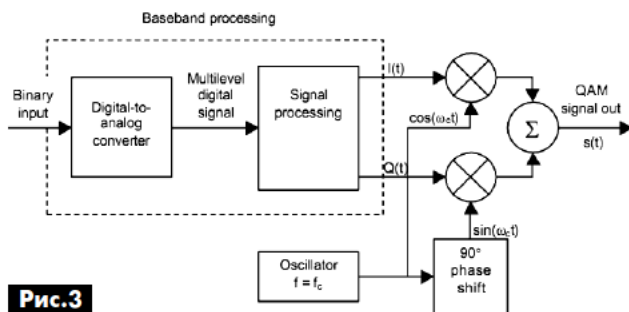


Рис.3

Векторное представление символа показано на **рис.4**, а ансамбль сигналов 16 QAM – на **рис.5**.

Если все последовательно передаваемые символы одновременно нанести на диаграмму, то такая диаграмма, показывающая все возможные состояния сигнала, будет называться «ансамблем сигналов» или «созвездием». Количество символов в созвездии определяется количеством возможных дискретных состояний амплитуды и фазы.

Для квадратурной модуляции количество состояний фазы всегда равно четырем, поэтому количество символов будет целиком зависеть от количества возможных дискретных состояний амплитуды синфазной (I) и квадратурной (Q) несущих. Диаграмма созвездия содержит решетку из

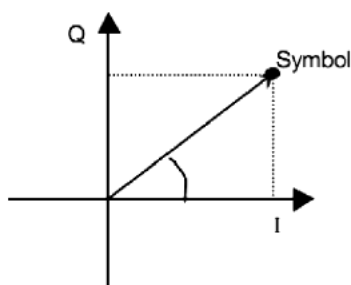


Рис.4

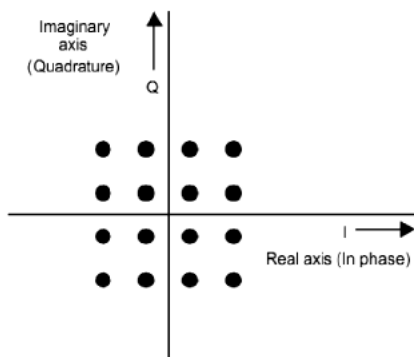


Рис.5

символов или точек созвездия. Каждое из состояний фиксируется в определенные интервалы времени, исключая промежутки перехода от одного символа к другому.

Символам соответствуют определенные координаты на осях I и Q. Если диаграмма представляет большое количество символов, их представление в виде векторов может сильно затемнить диаграмму. Поэтому на ней указывают только вершины векторов. На **рис.5** показан ансамбль сигналов 16QAM.

Если I, и Q имеют по N дискретных состояний, то количество точек на созвездии (M) равно $M = 2^N$.

Например, если I и Q могут иметь по 4 дискретных состояния, то получим $2^4 = 16$ точек на созвездии (16QAM).

2.2. Продукты интермодуляции

Квадратурно-амплитудная модуляция предполагает несколько дискретных состояний амплитуды, поэтому для правильной передачи символов очень важна линейность амплитудной характеристики тракта передачи. Линейность амплитудной характеристики любого устройства определяется величиной гармоник и продуктов интермодуляции на его выходе. Как же возникают продукты интермодуляции в нелинейных компонентах?

Если два или более синусоидальных сигнала воздействуют на любой нелинейный компонент схемы, например, диод или транзистор смесителя, то в нем возникают гармоники этих сигналов, которые, смешиваясь в том же нелинейном элементе, образуют т. н. продукты интермодуляции. Для образования продуктов интермодуляции в смесителе необходимо, чтобы два синусоидальных сигнала с частотами f_{IF1} и f_{IF2} были поданы на вход промежуточной частоты (порт IF), а еще один синусоидальный сигнал с частотой f_{LO} – на вход гетеродина (порт LO). Анализ продуктов интермодуляции, создаваемых нелинейным элементом, показывает, что частоты продуктов интермодуляции IM_n , возникающих вокруг основного тона сигнала LO, можно определить из выражения:

$$f_{IMn} = f_{LO} \pm n f_{IF1} \pm m f_{IF2}$$

где n и m – целые числа.

На **рис.6** показаны продукты интермодуляции, возникающие вокруг основного тона LO.

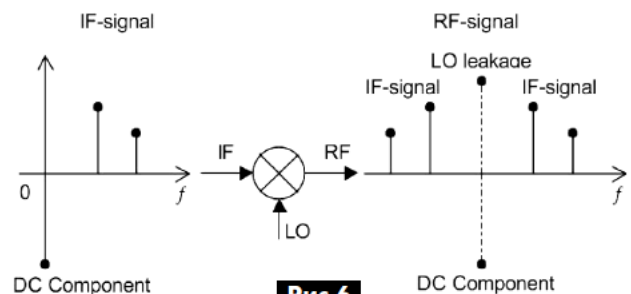


Рис.6

(Продолжение следует)

Наши соседи по эфиру – гражданский диапазон



Владимир Белов (UR5NBC), г. Винница

Собственно, гражданский диапазон – понятие, пришедшее к нам из прошлого. Первоначально под гражданским диапазоном подразумевался участок частот в районе 27 МГц и имевший название в виде английской аббревиатуры СВ (Citizen Band). Назначение такого диапазона в XX веке было сопоставимо названию – общегражданское применение. Например, связь на природе, между автомобилями или как альтернатива телефонной связи. В связи с отсутствием у широких масс населения средств мобильной связи и Интернет, которых тогда ещё не было, данный диапазон был востребован и популярен. Но этот диапазон в настоящее время далеко неединственный.

Автор благодарит радиолюбителей из Винницы Александра (US5NDJ) и Антона (US5NAR) за консультации при написании данной статьи.

С появлением новых технологий появилась возможность производить миниатюрные радиостанции, работающие на более высоких частотах. Появились устройства для работы в диапазонах 433 МГц, 446 МГц, 868 МГц с новыми аббревиатурами и особенностями работы PMR, SRD, LPD и т.п., но понятие «гражданский диапазон» сохранилось.

Не все эти диапазоны являются разрешёнными в той или иной стране. К примеру, в России, так называемый, диапазон LPD разрешён, хотя и совпадает с радиолюбительским 70 см, а радиостанции диапазона PMR к использованию запрещены. В Украине, наоборот, радиостанции PMR можно приобрести свободно, а вот на 70 см диапазоне радиолюбители работают на первичной основе.

Вопрос лицензирования устройств гражданской связи, безусловно, крайне важен, однако практический интерес для радиолюбителей представляют сами стандарты применяемых систем связи на таких диапазонах. Для удобства далее диапазоны будут именоваться их коммерческими сокращениями.

Диапазон СВ (Си-Би)

Единственным коротковолновым так и остался диапазон СВ [1], со своими традициями и особенностями. Обычно в данном участке используют 40 каналов с амплитудной (AM) или частотной (FM) модуляцией, в некоторых случаях применяется однополосная модуляция (SSB). Разрешенная мощность передатчика в среднем от 4 до 10 Вт (ERP), а в некоторых случаях, согласно текущему законодательству, на радиостанции с мощностью передатчика до 10 мВт разрешения не требуется. Для СВ помимо канального обозначения частот применяется такое понятие, как диапазон, или на сленге «банда» (от англ. band). Каждому диапазону при-



своено обозначение в виде латинской буквы от A до L, и каждый диапазон состоит из 40 каналов. Шаг между каналами составляет 10 кГц, однако в виде исключения в каждом диапазоне содержится пять, так называемых, «дырок», т.е. шаг между каналами 3 и 4, 7 и 8, 11 и 12, 15 и 16, 19 и 20 составляет по 20 кГц. Также в пределах диапазонов частот используется понятие «частотная сетка». Все частоты каналов «европейских сеток» заканчиваются на «5», а отечественный стандарт традиционно заканчиваются на «0», т.е. для тех же каналов частоты смещены вниз на 5 кГц. Например, 19-й канал европейской сетки «С» соответствует частоте 27,185 МГц, а 19-й канал отечественной сетки «С» соответствует частоте 27,180 МГц.

Диапазоны частот варьируются в довольно широких пределах, и некоторые из них даже пересекают границы радиолюбительского диапазона 10 м. Примеры частотных диапазонов СВ, включая отечественную сетку для С-диапазона, приведены в **табл. 1**.

В основном используется стандартный диапазон С или отечественный С, хотя иногда, во время прохождения, в диапазоне 10 м можно услышать Си-Би-шников, по всей видимости, применяющих оборудование, работающее на других диапазонах.

Каналообразование в диапазоне С для отечественной сетки приведено в **табл. 2**. Интересно, что в нумерации каналов 23, 24, 25 присутствует несоответствие росту номера канала его частоте. Это, вероятно, связано с тем, что ранее существовал пропуск между 22 и 23 каналом, который в последствие был занят. Также существует вариант сетки с 45 каналами, добавочные 5 каналов компенсируют межканальные пропуски в диапазоне. Впрочем, радиостанции с 45 канальной сеткой, видимо, большая редкость, и автору до сих пор не встречались.

Примечательно, что каналы 9 и 19 рекомендо-

Табл. 1

Диапазон	A	B	C	C (отеч.)	D	E
1-й канал, МГц	26,065	26,515	26,965	26,960	27,415	27,865
40-й канал, МГц	26,505	26,955	27,405	27,400	27,855	28,305



Табл.2

Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц
1	26,960	21	27,210
2	26,970	22	27,220
3	26,980	23	27,250
4	27,000	24	27,230
5	27,010	25	27,240
6	27,020	26	27,260
7	27,030	27	27,270
8	27,050	28	27,280
9	27,060	29	27,290
10	27,070	30	27,300
11	27,080	31	27,310
12	27,100	32	27,320
13	27,110	33	27,330
14	27,120	34	27,340
15	27,130	35	27,350
16	27,150	36	27,360
17	27,160	37	27,370
18	27,170	38	27,380
19	27,180	39	27,390
20	27,200	40	27,400

ваны для использования службами спасения или диспетчерскими службами, канал 20 используется для общего вызова при работе через дальнейшее прохождение, канал 15 применяют автомобилисты-дальнобойщики, причём исключительно с использованием АМ.

Диапазон PMR 446

Название диапазона PMR 446 является аббревиатурой от англ. Personal Mobile Radio. Это диапазон частот в районе 446 МГц. Это группа каналов в диапазоне UHF, которую можно свободно использовать без лицензии в большинстве стран Европейского союза, в том числе и в Украине. Данный диапазон предназначен для коллективного использования в частном секторе (например, для туристов, на лыжных подъемниках, для связи на коротких расстояниях вместо мобильного телефона или в качестве радионяни и т.п.).

Мощность в стандарте PMR 446 не превышает 0,5 Вт (ERP), и на практике максимальное расстояние, для которого может обеспечиваться связь «с руки» (высота Н=1,50 м), составляет около 5 км в отсутствие препятствий (например, радиус кривизны Земли). На этих частотах типичными явлениями ионосферы и тропосферного распространения можно пренебречь. Поднимаясь на высоту, зону обслуживания можно увеличить пропорционально увеличению зоны оптического охвата, что позволит организовывать возможный канал связи на десятки километров с хорошим качеством. В высоких горах и в отсутствие препятствий для оптического диапазона протяженность трассы канала связи может достигать нескольких сотен километров.

Для радиосвязи в диапазоне PMR 446 выделено 8 каналов с частотной модуляцией (FM). Каналообразование приведено в **табл.3**.

Использование субтонов CTCSS, а в некоторых устройствах цифрового кодового шумоподавления (DCS), позволяет выбирать сообщения в канале таким образом, что только то приемное устройство, которое использует данный канал и конкретный CTCSS

Табл.3

Канал	1	2	3	4
Частота, МГц	446,00625	446,01875	446,03125	446,04375
Канал	5	6	7	8
Частота, МГц	446,05625	446,06875	446,08125	446,09375

(или DCS код), может работать в данном канале. Естественно, от несанкционированного прослушивания эта мера не защищает, но комфорт радиосвязи для пользователей значительно повышается.

Диапазон DPMR 446

Данный диапазон [2] является цифровым продолжением PMR 446. Устройства работают в диапазоне частот 446,1...446,2 МГц, разделенном на 16 каналов с шагом 6,25 кГц и мощностью 500 мВт (ERP). Применяется 4-уровневая FSK модуляция со скоростью передачи речевого потока 3,6 кбит/с.

Распределение каналов в диапазоне DPMR 446 приведено в **табл.4**.

Табл.4

Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц
1	446,103125	9	446,153125
2	446,109375	10	446,159375
3	446,115625	11	446,165625
4	446,121875	12	446,171875
5	446,128125	13	446,178125
6	446,134375	14	446,184375
7	446,140625	15	446,190625
8	446,146875	16	446,196875

Диапазон LPD 433

Название LPD расшифровывается как Устройство малой мощности (от англ. Low Power Devices). Стандарт более чем тесно соседствует с радиолюбительским диапазоном, занимая часть частотного спектра 430...440 МГц, и в некоторых случаях радиостанции LPD 433 являются источником помех для любительской радиосвязи. В некоторых странах, например в России, регистрация для таких станций не требуется. В данном стандарте предусмотрено максимум 69 фиксированных частот (каналов) с частотной (FM) модуляцией. Частотная сетка находится в пределах 433,075 МГц (1-й канал) – 434,775 (69 канал) без прерываний с шагом 25 кГц. Максимальная мощность промышленных устройств должна быть не больше 10 мВт.

Рассчитать частоту любого канала в 69-канальной сетке LPD 433 можно просто по формуле: $f=433,075+0,025(n-1)$ [МГц], где n – номер канала.

Существует также упрощенная 8-канальная сетка «внутри» диапазона LPD 433, полностью совместимая по частотам, но со своей канальной нумерацией. Распределение каналов в 8-канальной версии стандарта LPD 433 приведено в **табл.5**.

Существует множество моделей радиостанций, которые включают, в дополнение к LPD, также и PMR 446, это, так называемые, двухдиапазонные радиостанции. Такие устройства являются, по понятным причинам, наиболее универсальным.

Табл.5

Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц
1 (1)	433.075	5 (12)	433.350
2 (2)	433.100	6 (17)	433.475
3 (6)	433.200	7 (23)	433.625
4 (10)	433.300	8 (30)	433.800

В скобках приведены каналы 69-канальной сетки, соответствующие 8-канальной версии стандарта

Диапазон FRS

УКВ диапазон, FRS (от англ. Family Radio Service – Семейная радиосвязь) диапазон, состоящий из 14 симплексных радиоканалов в пределах 462,5625...467,7125 МГц с шагом 25 кГц. Мощность радиостанций чаще всего 0,5 Вт. Радиостанции оснащены CTCSS кодом на 38 тонов. Диапазон безлицензионный и предназначен для использования на территории США и Канады. Для использования на территории Европы, в том числе и России, не разрешён. Частотное распределение для FRS приведено в **табл.6**. Следует учесть, что часть каналов этого диапазона совпадают с участком диапазона «нижнего» GMRS.

Табл.6

Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц
1	462,5625	12	467,6625
2	462,5875	13	467,6875
3	462,6125	14	467,7125
4	462,6375	15 (1)	462,5500
5	462,6625	16 (2)	462,5750
6	462,6875	17 (3)	462,6000
7	462,7125	18 (4)	462,6250
8	467,5625	19 (5)	462,6500
9	467,5875	20 (6)	462,6750
10	467,6125	21 (7)	462,7000
11	467,6375	22 (8)	462,7250

В таблице скобках приведены каналы, совпадающие с каналами «нижнего» GMRS

Диапазон GMRS

GMRS расшифровывается как General Mobile Radio Service (от англ. Основная Подвижная Радиослужба). Данный стандарт включает в себя 16 радиоканалов с шагом 25 кГц с частотной модуляцией (FM). Мощность радиостанций – до 2 Вт (разрешенная мощность на территории США). Радиостанции оснащены CTCSS шумоподавитель на 38 тонов. Диапазон безлицензионный и предназначен для использования на территории США и Канады. В этом диапазоне различают «нижний» GMRS и «верхний» GMRS. Чаще всего в недорогих, не профессиональных радиостанциях используется «нижний» GMRS, для расширения FRS диапазона. GMRS использует частотный диапазон 462 МГц (462,5625...462,7250 МГц). Распределение каналов GMRS 462 приведено в **табл.7**.

Диапазон SRD

Название SRD (не путать с SDR) происходит от Short Range Device, что переводится как «Устройство малого радиуса действия». SRD – это новый европейский безлицензионный диапазон, открытый с вероятной целью заменить диапазон LPD и

Табл.7

Канал	Частота, МГц	Канал	Частота, МГц
1	462,550	9	467,550
2	462,575	10	467,575
3	462,600	11	467,600
4	462,625	12	467,625
5	462,650	13	467,650
6	462,675	14	467,675
7	462,700	15	467,700
8	462,725	16	467,725

поддержат развитие безлицензионных стандартов, аналогичных PMR 446. Применяемые устройства так же, как и в других UHF диапазонах, являются переносными и очень похожи на аналогичные в LPD и PMR 446. Диапазон частот находится между 868 и 870 МГц. Мощность устройств ограничивается 25 мВт. Система состоит из 126 каналов и разделена на пять групп (поддиапазонов). Перечень и название поддиапазонов приведены в **табл.8**.

На сегодня диапазон SRD развит весьма слабо, также под вопросом его лицензирование в свя-

Табл.8

Поддиапазон	Нижняя частота	Верхняя частота	Количество каналов
A	868,00625	868,59375	48
B	868,70625	869,19375	40
C	869,41250	869,63750	10
D	869,31250	869,38750	4
E	869,70625	869,99375	24

зи с совпадением частот с мобильным стандартом IS-95 (CDMA-800).

Также существуют и другие частотные диапазоны, на которых возможно применение SRD устройств, однако их назначение отличается от классической голосовой связи и относится к области цифровых систем телеметрии и сигнализации, например дистанционный контроль автоматических устройств на производстве и в быту, беспроводные датчики, автомобилестроение, в том числе бесконтактные замки и системы удаленного запуска, системы сигнализации, беспроводное управление аудио- и видеотехникой и тому подобные. Все они работают по соседству с радиолюбительскими диапазонами, начиная с 13,56 МГц (бесконтактные ключи) и заканчивая на 2,4 ГГц и 5,8 ГГц (Bluetooth, WLAN, ZigBee), однако это тема для отдельной статьи.

Ссылки

1. Частотные сетки для гражданских радиостанций СИ-БИ (27 МГц) диапазона. Режим доступа: http://www.yaesu.ru/cb_standard.php.
2. Частоты каналов LPD. Режим доступа: <http://www.lpdnet.ru/?go=Pages&in=view&id=4>.
3. CEPT/ERC Recommendation 70-03 (07 February 2014). Режим доступа: <http://www.erodocb.dk/docs/doc98/official/pdf/rec7003e.pdf>.
4. Радиосвязь с использованием маломощных безлицензионных радиостанций. Режим доступа: http://ur4nww.qrz.ru/files/freq/uhf_citizen.htm.





Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

(**txx HB9ARY, F6AJA, OH2YY, JI3DST, VU2CDP, YO9FNP, I1JQJ, ON2KP, YD1JZ, MM0DFV, NG3K, VK3CBV, G3TXF, TA1HZ, PD3EM, OK1OM, SP5UAF, UX0FF, SM4DDS, US0KW, 5B4AGN, CX3AL, VA3RJ**)

Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN

DXCC NEWS – Следующие станции засчитаны для DXCC: A52JR (Бутан), 4W/HB9FLX, 4W/N1YC и 4W/PE7T (Восточный Тимор). Если они не были засчитаны при поданной ранее заявке, напишите письмо в ARRL DXCC Desk (dxccadmin@arrl.org) для постановки в лист ожидания на обновление вашего рейтинга.

DXAC RECOMMENDATIONS – на встрече Правления ARRL в июле 2013 г. была принята резолюция поручить ее Program and Services Committee обратиться к DX Advisory Committee (DXAC) с просьбой пересмотра правил DXCC в отношении критериев стран DXCC. Рекомендации DX Advisory Committee (июль 2014 г.) в этом отношении (Раздел 1), заключаются в том, чтобы «пока НЕ вносить каких-либо изменений в эти критерии и дать возможность завершить соответствующие процедуры территориям, обратившимся за признанием в ООН и ITU».

DX LOG ARCHIVE PROGRAMME – Значительное пожертвование от известного DX-мена Kan'a Mizoguchi, JA1BK, в пользу программы ARRL Second Century Campaign будет использовано для поддержки проекта «The DX Log Archive Endowed by JA1BK». Эти средства пойдут на создание программы DX Log Archive Program, направленной на оцифровку бумажных логов DX-экспедиций в редкие страны, проходивших в 1950-е, 1960-е и 1970-е годы. Архив также будет включать в себя бумажные логи до 1950 года, а также логи редких активаций и радиолюбителей, постоянно проживавших в редких странах. ARRL обратится к DX-сообществу с просьбой о сборе бумажных логов DX станций для их включения в архив. Все логи пройдут инвентаризацию и будут храниться в штаб-квартире ARRL Headquarters. Подтверждения содержащихся в них связей них можно будет получить через Logbook of the World (LoTW) или, по отдельному запросу, в виде традицион-

ной QSL. Управление программой DX Log Archive Program будет осуществлять подразделение ARRL – Membership and Volunteer Programs Department. Проектом будет заниматься квалифицированный волонтер или штатный сотрудник ARRL. Указанные выше средства пойдут также на оборудование, ПО и материалы, которые могут потребоваться для осуществления программы.

HK QSL BUREAU – Roberto Rey, HK3CW (президент Liga Colombiana de Radioaficionados) сообщил, что входящее QSL-бюро LCRA снова работает после нескольких месяцев перерыва, вызванного сменой менеджмента колумбийской почтовой службы. Его адрес не изменился: Liga Colombiana de Radioaficionados (LCRA), P.O. Box 584, Bogota, Colombia.

PACIFIC TRIP – Rob, N7QT (CW и SSB), и Melanie, AB1UH (PSK и RTTY), будут активны на диапазонах 80-10 метров позывными VK9AN с острова Christmas (OC-002) и позывным TX5Z с острова Rarivavae (OC-114), Остральные острова. QSL via N7QT.

3B8, MAURITIUS – Paul, HB9ARY, будет активен позывным 3B8/HB9ARY с острова Маврикий (AF-049). Он работает SSB и иногда CW на диапазонах 40, 20, 17, 15, 12 и 10 метров. QSL via NI5DX.

4O, MONTENEGRO – Alex, US0KW, был активен позывным 4O/US0KW из Budva, Черногория. Он работал CW и RTTY на всех КВ-диапазонах. QSL via US0KW.

4S, SRI LANKA – В этом году ежегодная активация, проводимая Radio Society of Sri Lanka в ходе International Lighthouse Lightship Weekend, была проходить с маяка Point Pedro на крайней северной оконечности острова (AS-003). 4S7LGT

активен на КВ-диапазонах CW и SSB. QSL через бюро.

5H, TANZANIA – Andrea, IZ1MHY, будет активен позывным 5H1MD с острова Занзибар (AF-032), Танзания. Он будет работать SSB, CW, и цифровыми видами на КВ-диапазонах. QSL via IZ1MHY.

5R, MADAGASCAR – Jack, A14SV, в конце августа отправился на Мадагаскар и пробудет там в командировке около трех лет. Он получил позывной 5R8SV и планирует работать в эфире в основном CW на КВ-диапазонах. QSL via G3SWH.

7Q, MALAWI – DX-экспедиция QAA в Малави (www.malawidx.org), планировавшаяся на период между 10 ноября и 2 декабря, перенесена на март 2015 г. Концепция экспедиции остается неизменной: участники будут разделены на две группы: группа 1 будет работать только CW 11-21 марта, а группа 2 – только SSB и RTTY с 22 марта по 1 апреля, в том числе в CQ WPX SSB Contest.

9H, MALTA – Jose, EA5IDQ, будет активен в «отпускном стиле» позывным 9H3JA с Мальты. Он будет работать SSB и цифровыми видами на диапазонах 40-10 метров. QSL via EA5IDQ, direct или через бюро (OQRS см. на Club Log'e).

9M2, WEST MALAYSIA – Mirek, 9M8DX/2 (VK6DXI), будет активен с острова Tioman (AS-046). QSL via SP5UAF.

9M2, WEST MALAYSIA – Mirek, VK6DXI, снова будет активен позывным 9M8DX/2 из Западной Малайзии. Он будет работать в эфире в свободное время, главным образом CW. QSL via SP5UAF.





A2, BOTSWANA – Gert, ZS6AYU, снова будет активен позывным A25GF из Ботсваны. В этот раз он будет работать CW только на диапазоне 6 метров, ищите его на частотах 50097 kHz с 13 по 19 UTC. QSL via ZS6AYU.

A5, BHUTAN – Три японских оператора будут активны из Бутана. Kunio, JH3LSS, будет работать позывным A52LSS CW, SSB и цифровыми видами на KB-диапазонах. QSL via JH3LSS, direct или через бюро и LoTW.

Jusei, JA3IVU, будет работать позывным A52IVU SSB, RTTY и PSK31 на KB-диапазонах. QSL via JA3IVU, direct или через бюро.

Ryo, JH7EQW, будет работать позывным A52EQW в районе частот 18150, 21250 и 24500 kHz SSB. QSL via JH7EQW, direct или через бюро.

CE, CHILE – Группа чилийских операторов будет активна позывным XR2T с острова Damas (SA-086). Они будут работать SSB, CW и цифровыми видами. QSL via CE3OP, direct или через бюро.

CN, MOROCCO – EA5HPX, EA7FTR, EB7DX и другие операторы будут активны позывным 5E7R с коллективной радиостанции Association Royale des Radio Amateurs de Maroc (ARAM) в Рабате. QSL via EB7DX.

CO, CUBA – CO7DG, CO7EH, CO7FR, CO7RR, CO7WT и CO7YM будут активны позывным T47LH с маяка Colon на острове Cayo Sabinal (NA-015, а не NA-086) в ходе ILLW. Они будут работать SSB, CW и цифровыми видами, используя две станции.

CX, URUGUAY – Группа операторов из Radio Club Uruguayo будет активна позывным CW1R с маяка Punta del Este. Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-10 метров, используя минимум две станции. QSL через бюро или direct по адресу: Radio Club Uruguayo, P.O. Box 37, 11000 Montevideo, Uruguay.

D4, CAPE VERDE – Fran, EA7FTR, будет активен позывным D44KS из Boa Vista (AF-086), Кабо-Верде. Он будет работать в эфире в свое свободное время SSB и RTTY на диапазонах 40-6 метров. QSL via EB7DX.

DL, GERMANY – Группа операторов из DARC OV Delmenhorst снова будет активна позывным DK0FC/LGT со старого маяка на острове Wangerooge (EU-047) в ходе ILLW. Они будут работать на диапазонах 80-10 метров в основном SSB и цифровыми видами. QSL via DB1BAC, direct или через бюро.

EA, SPAIN – EA1BP, EA1IQM и EC1DD будут активны позывным EG1EI с острова Estela de Fora (EU-080). Они будут работать главным образом SSB на KB-диапазонах, используя две станции. QSL via EC1DD, direct или через бюро.

EA6, BALEARIC ISL. – Alex, EA6/SQ9UM, и его брат Tom, EA6/SQ9C, будут активны с острова Мальорка (EU-004), Балеарские острова. Они будут работать CW, SSB, RTTY и PSK на диапазонах 40-6 метров. QSL via home calls.

EA8, CANARY ISL. – Операторы из Grupo DX Gran Canaria и URE Las Palmas примут участие в International Lighthouse/Lightship Weekend (ILLW), работая позывным AO8LH с маяка Punta de Arinaga на острове Gran Canaria (AF-004). Они будут работать на KB-диапазонах CW, SSB и RTTY. QSL via EA8AKN и LoTW.

EI, IRELAND – Операторы из South Eastern Amateur Radio Group будут активны позывным EI1100WD до конца года по случаю 1100-летия города Уотерфорд (Waterford). Он был основан викингами в 914 г. я является старейшим городом Ирландии. QSL via EI2HZB.

F, FRANCE – Geoffrey, F4FVI, будет активен позывным TM3NOI с острова Noirmoutier (EU-064). Ищите его в районе частот 3755, 7055, 14260, 18128, 21260, 24950 и 28460 kHz. QSL via F4FVI, direct или через бюро, LoTW и eQSL.

FK, WEW CALEDONIA – Cezar (VE3LYC) и Bob (KD1CT) будут активны позывным TX4A с острова Matthew (OC-218). Они планируют круглосуточно поддерживать в эфире одну станцию, работая на один трансивер на диапазонах 40-10 метров CW и SSB. Dan, W4DKS, будет пилотом этой экспедиции. QSL via VE3LYC, direct или через бюро (OQRS см. на Club Log'e).

FO, FRENCH POLYNESIA – Heinz, DF1YP, будет активен в отпускном стиле позывным FO/DF1YP с острова Moorea (OC-046), Французская Полинезия. QSL via DF1YP, предпочтительно через бюро.

G, ENGLAND – Члены Sands Contest Group будут активны позывным GB50LM из заповедника Leighton Moss в Silverdale. Они будут работать на диапазонах 40 и 20 метров с 8 по 16 UTC каждый день. QSL via G1LAT (direct) или M0SCG (через бюро).

I, ITALY – Alessio, IZ0CKJ, будет активен позывным IB0/IZ0CKJ с острова Palmarola (EU-045). Планируется также активация близлежащих островов для Italian Islands Award. QSI via home call, direct или через бюро.

J7, DOMINICA – Janusz, SP9FIH, позывным J79L, и Kazik, SP6AXW, позывным J79X, будут активны с острова Доминика (NA-101). Их основная цель – участие в CQ WW DX Contest в категории SOSB каждый (вероятно, на диапазонах 40 метров и одним из ВЧ-диапазонов), до и по-

сле конкурса они уделяют основное внимание работе с азиатскими станциями. QSL via SP9FIH.

JA, JAPAN – Take, JI3DST, будет активен позывным JI3DST/5 с острова Shodo (AS-200). Он будет работать в основном SSB и CW на диапазонах 40-6 метров. QSL via JI3DST, предпочтительно через бюро.

JW, SVALBARD – Pete, SQ9DIE, будет активен в «отпускном стиле» позывным JW/SQ9DIE с коллективной радиостанции JW5E в Longyearbyen (EU-026), Шпицберген. Он будет работать SSB и RTTY на диапазонах 40-6 метров. QSL via SQ9DIE.

KP4, PUERTO RICO – Операторы из Borinquen Radio Club (KP3ER) примут участие в International Lighthouse/Lightship Weekend (Международном уик-энде активности маяков), работая позывным K4A с маяка Punta Higuero, Пуэрто-Рико (NA-099). QSL via NP4RA (direct) и eQSL.

LA, NORWAY – Frank, DH0JAE, будет активен позывным LA/DH0JAE с острова Donna (EU-062). Он планирует также работать из групп IOTA EU-036, EU-056 и EU-079. Frank работает только QRP. QSL via DH0JAE, direct или через бюро (OQRS см. на Club Log'e).

LU, ARGENTINA – Arnaldo, LU3AAL/T, Enrique LU8EFF/T, и Horacio LU5BE/T, будут активны из Purmamarca, в редкой аргентинской провинции Jujuy. Они будут работать SSB, CW, PSK31 и SSTV на диапазонах 80-10 метров, возможно, 2 станциями. QSL via LU8EFF.

OH, FINLAND – OH1MN и OH1SDR будут активны позывным OH10TA с острова Lovvo (EU-096, WWL KO19fx). Они будут активны на диапазонах 6 и 2 метра CW и SSB. Если прохождение будет плохим, они могут работать на диапазонах 80-10 метров. QSL via OH1MN, direct или через бюро.

ON, BELGIUM – Специальная станция OP147MN будет активна в честь большой роли, которую сыграла в I Мировой войне станция MN7. Эта была подпольная станция «беспроволочного телеграфа», оператором которой был младший лейтенант бельгийской армии Paul Goldschmidt, работавший из находящейся в тылу немцев деревни Baarle-Hertog. QSL via ON2KP, direct или через бюро.

OZ, DANMARK – DC5WW, DF2MX, DK2RO, DL8AW и DL9NBJ будут активны позывным 5Q7Y с острова Jegindo (EU-171). Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-6 метров. QSL via DL8AW.

PA, NETHERLANDS – PA70POLISH (на диапазонах 80-10 метров цифровыми видами) и PA70PARA (на диапазонах 40 и 20 метров SSB) будут активны в честь роли,



сыгранной 1-й польской отдельной парашютной бригадой в операции Market Garden в сентябре 1944 г. QSL – по указаниям операторов.

SM, SWEDEN – Специальная станция SE100SAF будет активна с острова Vaxholm (EU-084) по случаю 100-летия Vaxholm Radio (позывной SAF) – береговой радиостанции, находившейся в Vaxholms Kastell. Работа будет вестись на частотах 3755, 7055, 14255, 18130, 21255, 24950 и 28460 kHz SSB; 3530, 7030, 10115, 14035, 18090, 21035, 24915 и 28035 kHz CW. QSL via SM0MPV (через бюро), LoTW и eQSL.

SV, GREECE – Laci, HA0HW, снова будет активен позывным SW8WW с острова Thassos (EU-174). Он будет работать главным образом CW, а также немного SSB и RTTY, на диапазонах 80-6 метров. QSL via HA0HW, direct или через бюро (OQRS см. на Club Log'e).

SV9, CRETE ISL. – Christo, LZ3FN, будет активен позывным SV9/LZ3FN с Крита (EU-015). Он будет работать на всех диапазонах в основном CW. QSL via LZ1PM.

T8, PALAU – Така, JH1UVV, позывным T88UN и Yutaka, JH1MLO, позывным T88HR, будут активны в «отпускном стиле» из Koror (OC-009), Палау. QSL via home calls.

UA, RUSSIA – RI0X, позывной, выданный IOTA экспедиции на остров Карагинский (AS-064). В ее состав входят 6 операторов (R9XC, RA1ZZ, RA3AV, UA0ZC, UA1ZZ и UA3AKO), которые будут работать на диапазонах 80-10 метров CW, SSB и цифровыми видами, используя две станции. QSL via UA3AKO.

VE, CANADA – Mike, Y0BRR, он планирует работать с острова Qikiqtarjuaq/Broughton (NA-130). QSL via VE2XB

VK, AUSTRALIA – Craig, VK5CE, будет активен позывным VK5CE/8 с острова Bathurst (OC-173). Ищите его в районе частот 14240-14265, 18140-18160, 21240-21270, 24940-24970 и 28450-28480 kHz. Подробный план его работы см. по адресу <http://oc173.blogspot.com.au/>. Эта группа IOTA последний раз была активирована в 1999 г., поэтому Craig сконцентрируется на диапазонах 20 и 15 метров, чтобы провести QSO с как можно большим числом станций. QSL via VK5CE.

VK9N, NORFOLK ISL. – Четверо членов Oceania DX Group (Chris/VK3QB, Luke/VK3HJ, Lee/VK3GK и Benton/VK3CBV) будут активны позывным VK9NT с острова Норфолк (OC-005). Они планируют работать SSB и CW на диапазонах 160-10 метров, используя две станции. QSL via VK2CA.

W, USA – AB1QK, KA1CVW, N1OLO, N1ZZ и WB2JVB будут использовать позывной клуба Greater Norwalk ARC N1EV в ходе ILLW, работая с маяка на острове Sheffield (NA-136). Они будут работать двумя станциями CW и SSB. QSL direct по адресу: GNARC Contest Club, 324 Main Ave, Box 115, Norwalk CT 06851, USA.

XE, MEXICO – Операторы из Radio Aficionados Regiontanos ARC (XE2SO) будут работать специальным позывным 4A2MAX из церкви St. Maximilian Maria Kolbe в г. Monterrey. Они будут активны на диапазонах 40, 20, 17, 15, 10 и 6 метров SSB, CW и RTTY. Родившийся в 1894 г., отец Kolbe (SP3RN) умер 14 августа 1941 г. в Освенциме.

IOTA-news (tnx UY5XE) ОСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE		AFRICA		S.AMERICA	
EU-001	SV5/GM0II	AS-033	VU4KV	SA-002	VP8DMN
EU-001	SZ5RDS/p	AS-046	9M8DX/2	SA-003	PY0FO
EU-004	EA6/SQ9C	AS-064	RI0X	SA-018	XR7FTC
EU-004	EA6/SQ9UM	AS-075	XX9TYT	SA-086	XR2T
EU-015	SV9/LZ3FN	AS-085	D85C		
EU-023	9H3JA	AS-085	HL1VAU/4		
EU-026	JW/SQ9DIE	AS-113	BOOD		
EU-030	OZ/OK1DDR	AS-117	JA4GXS/4		
EU-030	OZ/OK1FYL	AS-132	3W1D		
EU-032	TM32O	AS-155	BV0L		
EU-036	LA/DH0JAE	AS-200	JA4GXS/5		
EU-038	PD5MVH/p	AS-200	JA5QYR		
EU-045	IB0/I20CKJ	AS-200	JA6TBE/5		
EU-047	DK0FC/LGT	AS-200	J13DST/5		
EU-049	SV8/PA3FBT/p				
EU-056	LA/DH0JAE	AFRICA		OCEANIA	
EU-062	LA/DH0JAE	AF-003	ZD8UW	OC-003	VK9CI
EU-064	TM3NOI	AF-003	ZD8RH	OC-006	VK7LH
EU-079	LA/DH0JAE	AF-004	AO8LH	OC-002	VK9AN
EU-080	EG1EI	AF-013	5R8SV	OC-004	JA0JHQ/VK9
EU-082	RK3DZJ/1	AF-021	ZS8Z	OC-005	VK9NT
EU-084	SE100SAF	AF-029	ZD9ZS	OC-009	T88HR
EU-092	MS0WRC	AF-032	5H1MD	OC-009	T88PB
EU-096	OH10TA	AF-049	3B8/HB9ARY	OC-022	YB9/HA3JB
EU-109	M0UK1/p	AF-086	D44KS	OC-046	FO/DF1YP
EU-109	MX0INT	AF-086	D44TLO	OC-106	YB4IR/5
EU-119	RI1O			OC-108	YE5R
EU-120	M0OSA/m	N.AMERICA		OC-109	YB4IR/5
EU-136	9A/IZ3GNG	NA-007	VY0BRR	OC-114	TX5Z
EU-136	9A/IZ3QHA	NA-015	T47LH	OC-122	YB4IR/5
EU-159	TM1INT	NA-063	CY0C	OC-145	YB4IR/8
EU-168	TF/G3TXF	NA-099	K4A	OC-148	4W/G3ZEM
EU-171	5Q7Y	NA-101	J79X	OC-148	4W/PE7T
EU-172	OZ/PA7PA	NA-104	V47HAM	OC-150	YB9/HA3JB
EU-174	SV8/DK7TX	NA-104	V47JA	OC-173	VK5CE/8
EU-174	SW8WW	NA-130	VY0BRR	OC-191	A35JP/p
EU-177	7S5A	NA-136	N1EV	OC-204	VK4IR/p
		NA-145	PJ5/OK1FCJ	OC-215	YF1AR/5
		NA-145	PJ5/OK1FPS	OC-218	TX4A
		NA-145	PJ5/OK6DJ	OC-222	YB4IR/8
		NA-145	PJ5/OL8R	OC-222	YB8RW/p
		NA-145	PJ6/G4IUF	OC-294	VK6ISL
				ANTARCTICA	
ASIA				AN-001	VP8DJB
AS-001	VU4KV			AN-007	VP8SGK
AS-003	4S7LGT			AN-008	AD0AX/YVO
				AN-013	LU4Z

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS

Календарь соревнований по радиосвязи на KB

Ноябрь

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1-7	0000 - 2400	HA-QRP Contest 7 MHz	CW
1	0600 - 1000	IPA Radio Club Contest (1)	CW
1-2	1200 - 1200	Ukrainian DX Contest	CW/SSB/RTTY
1	1400 - 1800	IPA Radio Club Contest (2)	CW
1-3	2100 - 0300	ARRL Sweepstakes	CW
1-3	2100 - 0300	NA Collegiate ARC Championship	CW
2	0600 - 1000	IPA Radio Club Contest (3)	SSB
2	0900 - 1100	High Speed Club CW Contest (1)	SSB
2	1100 - 1700	DARC 10 m Digital Contest «Corona»	DIGI
2	1400 - 1800	IPA Radio Club Contest (4)	SSB
2	1500 - 1700	High Speed Club CW Contest (2)	CW
3	1600 - 1900	CZ-EPC Activity	PSK31/PSK63/PSK125
4	0200 - 0400	ARS Spartan Sprint	CW
5	1900 - 2100	MOON Contest 144 MHz	CW/Digital/SSB
8	0700 - 0759	PGA-TEST	CW/SSB
8-9	0000 - 2359	Worked All Europe DX-Contest	RTTY
8-9	0700 - 1300	Japan International DX Contest	Phone
8-9	1200 - 1200	OK/OM DX Contest	CW
8-9	1400 - 0200	Kentucky QSO Party	CW/Digital/SSB
12	1900 - 2100	MOON Contest 432 MHz	CW/Digital/SSB
15-16	1200 - 1200	Russian WW MM Contest	CW/Digital/SSB
15-16	0000 - 2359	EME Contest 50-1296 MHz	CW/SSB
15	1500 - 1700	EUCW Fraternizing CW QSO Party (1)	CW
15-16	1600 - 0700	All Austrian 160 m Contest	CW
15	1800 - 2000	EUCW Fraternizing CW QSO Party (2)	CW
15-17	2100 - 0300	ARRL Sweepstakes	SSB
15-17	2100 - 0300	NA Collegiate ARC Championship	SSB
15-16	2100 - 0100	RSGB 1.8 MHz Contest	CW
16	0700 - 0900	EUCW Fraternizing CW QSO Party (3)	CW
16	1000 - 1200	EUCW Fraternizing CW QSO Party (4)	CW
16	1300 - 1700	HOT Party	CW
19	1900 - 2100	MOON Contest 3,5 MHz	CW/Digital/SSB
21	1600 - 2200	YO International PSK31 Contest	PSK31
22-23	1200 - 1200	LZ DX Contest	CW/SSB
29-30	0000 - 2400	CQ WW DX Contest	CW
29-30	0000 - 2359	CQ WW SWL Challenge	CW

ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

WORKED SCANDINAVIA ON CW

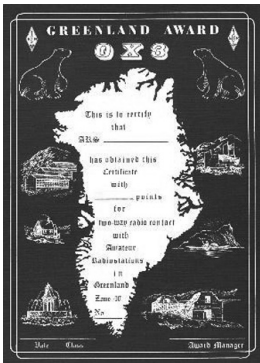
Диплом учрежден Скандинавской Группой активности на CW. Для получения диплома необходимо провели радиосвязи телеграфом (CW) с 100 скандинавскими любительскими радиостанциями, включая как минимум по 5 QSO с префиксами: OH, OY, OZ, SM, LA и TF.

Засчитываются связи, проведенные после 1 января 1988 года. Диапазоны и виды модуляции разрешены все. Специальная надпись делается, если все связи проведены QRP до 5 W.

Наблюдатели могут получить диплом на тех же условиях.

Выписку из аппаратного журнала, заверенную двумя лицензированными радиолюбителями, и оплату в размере 10 IRC необходимо направлять по адресу: Award Manager OZ5RM, Rick Meilstrup, Geelskovparken 12/1, DK 2830 Virum, Denmark.

THE GREENLAND AWARD



Диплом выдается в 3 классах: 1 класс – необходимо провести QSO с 15 различными станциями, находящимися в 5 различных QTH. 2 класс – необходимо провести QSO с 10 различными станциями, находящимися в 4 различных QTH. 3 класс – необходимо провести QSO с 5 различными станциями, находящимися в 3 различных QTH. Диплом выдается операторам за 2xCW или 2xPhone связи. Наблюдателям – за CW, Phone или Mixed. Связи засчитываются после 1 января 1978 года. Разрешено использовать все любительские диапазоны, повторные связи засчитываются только на разных диапазонах. В зачет идут только связи с OX3 станциями. Минимальный рапорт – 33 и 339. Связи crossband, с переносными и мобильными станциями не засчитываются. Стоимость диплома 4 IRC. Заявку (GCR-list) и оплату направлять по адресу: Allis Andersen OZ1ACB, Kagsavej 34, DK-2730 Herlev, Denmark.

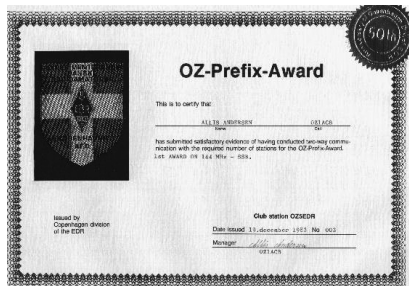
THE DANISH UNDERGROUND RADIO AWARD

Диплом выдается за радиосвязи с датской станцией OZ5MAY, мемориальной станцией, находящейся в Датском

музее Борьбы за свободу 1940-1945. Станция использует исключительно радиоаппаратуру времен Второй мировой войны, которая была изготовлена в самой Дании из деталей, сброшенных на парашютах. Датские станции должны провести связи с этой станцией на 3 различных диапазонах или в три разных дня на двух различных диапазонах. Меньшее количество связей потребуются, если вы посетите «Museum of Denmark Fight for Freedom 1940-1945», который является QTH для OZ5MAY.

Европейские станции должны провести связи с этой станцией на 2 различных диапазонах или на одном и том же диапазоне в разные дни. Меньшее количество связей потребуются, если вы посетите «Museum of Denmark Fight for Freedom 1940-1945», который является QTH для OZ5MAY. DX станциям достаточно провести 1 QSO с OZ5MAY. Наблюдателям диплом выдается на тех же условиях. Стоимость диплома 6 IRC. Заявку (выписку из аппаратного журнала) и оплату надо направлять по адресу: Allis Andersen, Kagsvej 34, DK 2730 Herlev, Denmark.

OZ-PREFIX AWARD



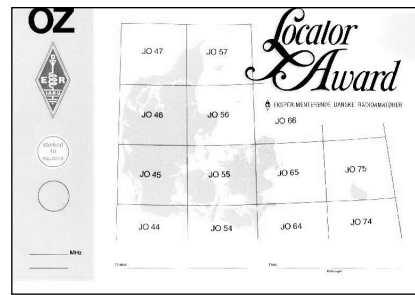
Диплом учрежден в честь 50-летия основания Copenhagen Division of EDR. Диплом выдается операторам радиостанций и радионаблюдателям всего мира. Для его получения необходимо установить следующее количество радиосвязей: OZ-станции по 3 радиосвязи с каждым префиксом от OZ1 до OZ9 (27 QSL'S) EU-станции по 2 радиосвязи с каждым префиксом от OZ1 до OZ9 (18 QSL's) DX-станции по 1 радиосвязи с каждым префиксом от OZ1 до OZ9 (9 QSL's). Любую недостающую радио-связь можно заменить QSL-карточкой клубной станции OZ5EDR. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. Специальные надписи по желанию могут быть сделаны за проведение радиосвязей одним видом излучения (CW, 2xSSB, RTTY) или на одном диапазоне.

Стоимость диплома 10 IRC. Заявка без приложения QSL-карточек высылается по адресу: Award Manager, Allis Andersen OZ1ACB, Kagsavej 34, DK-2730 Herlev, Denmark.

OZ LOCATOR AWARD

Диплом выдается всем лицензированным радиолюбителям за связи, проведенные с датскими станциями после 1 января 1985 года.

Для получения базового диплома необходимо провести QSO как минимум



с 10 QTH-локаторами. За последние три локатора можно получить наклейку. Диплом выдается как за CW, так и за PHONE связи. Crossband и crossmode QSO не засчитываются, также QSO через репитеры не засчитываются.

Диплом выдается в следующих видах: CW, phone, EME, MS и satellite + диапазон. Например: 432 МГц phone.

Территория Дании покрывается 13 QTH-локаторами: JO44, JO45, JO46, JO47, JO54, JO55, JO56, JO57, JO64, JO65, JO66, JO74 и JO75.

Стоимость диплома 5 IRC.

Заявку с приложением QSL-карточек, оплаты и списка QSO направлять по адресу: Knud Bach Kristensen OZ2ZB, Tranum Engvej 119, DK-9460 Brovst, Denmark.

ДИПЛОМ «АЗИЯ-РОССИЯ АЛФАВИТ»



Для получения диплома необходимо собрать 26 станций работающих из Азиатской части Российской Федерации по последней букве позывного от А до Z на одном или нескольких диапазонах.

В заявке QSO надо располагать в алфавитном порядке по последней букве суффикса.

В зачет идут радиосвязи, проведенные только телеграфом после 21 сентября 2013 г. Срок выполнения дипломов – не более 1 года. Условия выполнения диплома для SWL аналогичны. В зачет не принимаются радиосвязи, проведенные во время соревнований и с позывными, приуроченными к памятным датам.

Диплом в электронном виде выдается бесплатно в электронном виде в формате .jpr и высылаются на e-mail радиолюбителя. Также можете заказать диплом по почте, предварительно сообщив об этом менеджеру диплома по e-mail: cq73@ya.ru. Выполненный на бумаге диплом будет доставлен на домашний адрес соискателя.

Адрес дипломного менеджера: Александр Зудов, RV6ANQ, ул. Станичная, д.4, ст. Анапская, Краснодарский край, 353430, Россия.





Новая технология способна зарядить гаджет за полминуты



Быстрая разрядка аккумуляторов смартфонов и планшетных компьютеров является одной из самых острых проблем пользователей мобильных устройств, пишет worldofpads.ru. Ученые из израильской компании StoreDot представили инновационную технологию, способную радикально упростить процесс восстановления заряда батарей для гаджетов.

Разработка вызвала огромный интерес всех участников рынка – и рядовых пользователей, и производителей. Все они заинтересованы в скорейшей разработке новых, более совершенных, стандартов зарядки аккумуляторов потребительских устройств.

Компания StoreDot занимается коммерческим продвижением технологий, разработанных в технологическом университете Тель-Авива. Ученые решили взглянуть на проблему долгой зарядки не со стороны батареи, а со стороны адаптера. Израильтяне предлагают оставить в гаджетах привычные литий-ионные аккумуляторы, но заряжать их с помощью принципиально нового оборудования. Кстати, его цена будет примерно в два раза выше сегодняшних адаптеров.

В ходе демонстрационных испытаний заряд батарей смартфона был восстановлен за 30 секунд. На зарядку аккумулятора планшетного компьютера потребуется от 2 до 5 минут.

К сожалению, в ближайшее время на полках магазинов новые «зарядки» не появятся. Сейчас проводится всего лишь первичное тестирование. Видео, распространенное разработчиками, демонстрирует девайс, внешне очень далекий от устройства для широкой публики.

Графен сделает смартфоны сверхтонкими и гибкими

Исследователи из Samsung Electronics утверждают, что сделали открытие, способное перевернуть всю

индустрию потребительской электроники. Разработанная ими технология сделает смартфоны будущего намного тоньше, надежнее и обеспечит им в 100 раз более быстрый доступ к Интернету.

Достичь этого поможет графен – этот материал прочнее стали и настолько тонок, что его можно считать практически двухмерным. Толщина графеновой решетки составляет один атом, это в миллион раз тоньше бумаги.

Сам по себе графен был открыт еще 10 лет назад, в 2004 году. Он представляет собой решетку из атомов углерода, обладающую рекордной теплопроводностью, выдающейся жесткостью и максимальными из всех известных материалов электропроводящими качествами. Подвижность электронов в графеновых структурах в сто раз превышает показатель кремния, который в данный момент является основой практически всей электроники на планете.



Исследователи Samsung в свою очередь нашли способ, позволяющий одному кристаллу графена распространить свои электрические и механические свойства на крупную площадь. Samsung обещает, что это может привести к настоящей революции в производстве смартфонов и, особенно, надеваемой электроники. В компании добавили, что графен – это «идеальный материал для создания гибких дисплеев, надеваемых гаджетов и другой электроники следующего поколения».

По своим свойствам графен куда надежнее, чем сталь. Гаджеты будущего на его основе окажутся куда более устойчивыми к повреждениям, чем то, что мы имеем сейчас. Но и это еще не все – графен может в сто раз ускорить скорость доступа смартфона к Интернету. Дело в том, что этот материал проводит поток данных быстрее, чем те, что используются в современных смартфонах.

Пока что неизвестно, когда новая технология будет внедрена в потребительскую электронику. Тем не менее, ранее Samsung заявляла, что выведет гибкие дисплеи на массовый рынок к 2015 году. Вполне возможно, что в этом ей должен помочь графен.

Японские ученые начали создание мощного компьютера



Для реализации данного проекта планируется выделить приблизительно 1.4 млрд. \$. Окончание разработки и создания планируется на 2020 год. В данный момент самым мощным компьютером является китайский Тяньхэ-2.

Заявляют, что производительность будущего суперкомпьютера будет превышать в сто раз показатели ныне существующих, а также уже созданной машины Кей японского научного учреждения. Местом создания и разработки этой новинки технологий будет государственный институт исследований Рикэн.

Специалисты и ученые самого этого университета будут играть основную и значимую роль в реализации проекта. Но не исключено то, что будут привлечены иностранные инвесторы и высококвалифицированные специалисты. Суперкомпьютер Кей, действующий сейчас, убирают не собираются, а новое чудо-изобретение компьютерных технологий установят в том же месте на искусственно созданном острове Port Island.

Мощность нового суперкомпьютера будет значительно превышать производительность работающего сейчас китайского Тяньхэ-2. Он будет обрабатывать квинтильон (10 в восемнадцатой степени) вычислений за одну секунду.

К проекту относятся очень серьезно и очень надеются на его воплощение. Супермашину рассчитывают использовать для разработок в автомобильной промышленности и моделирования стихийных бедствий.

Sony представила беспроводное зарядное устройство



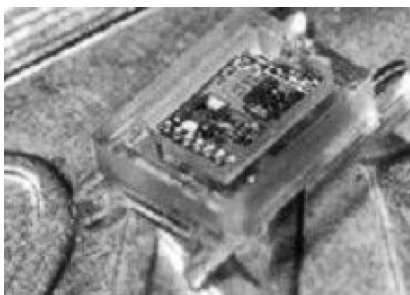
Способ беспроводной зарядки гаджетов постепенно становится все более популярным. Производители устройств начинают выпускать собственные системы для беспроводной зарядки, и компания Sony представила первое свое такое устройство.

Особенностью модели CP-W5 является его портативность. С одной стороны, имея доступ к электросети, можно подключить к ней устройство, а сверху положить на него смартфон. Однако когда доступа к электричеству нет, зарядное устройство выступит эдаким внешним аккумулятором, подключающимся без использования кабеля.

Кроме совместимых смартфонов с поддержкой технологии беспроводной зарядки Qi, через имеющийся в наличии традиционный microUSB-кабель можно подключить и другие гаджеты. Sony CP-W5 имеет аккумулятор емкостью 5 А·ч, сохраняющий 90% емкости даже после тысячи циклов зарядки/разрядки благодаря собственной технологии Hybrid-Gel.

Зарядное устройство с возможностью беспроводной зарядки Sony CP-W5 поступит в продажу в апреле в белом цвете. Его цена пока неизвестна.

Представлен миниатюрный компьютер стоимостью 600 долларов



На страницах проекта Indiegogo опубликован проект небольшого компьютера, получившего название Mi World Portable Computing System, который должен появиться на рынке уже в конце 2014 года.

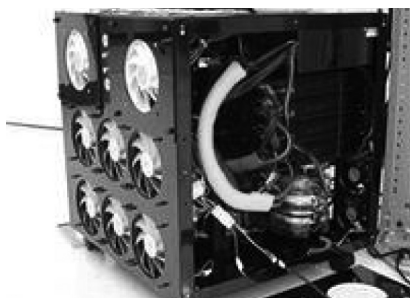
Одна из примечательных особенностей новинки – небольшие габариты, так как компьютер может с легкостью поместиться на человеческой ладони. В это же время его возможности вполне соответствуют характеристикам наиболее дорогих мобильных устройств.

Аппарат построен на базе 4-ядерного Qualcomm Snapdragon 800, тактовая частота которого составляет 2,4 гигагерца. ОЗУ новинки имеет объем 2 гигабайта. Компьютер оснащен накопителем твердотельного типа, емкость которого может составлять 64-512 гигабайт.

Вывод картинки осуществляется посредством порта microHDMI. Согласно официальным данным, устройство будет оснащаться модулем Wi-Fi, адаптером Bluetooth, а также разъемом USB 3.0. Не менее важным также является наличие модуля GPS.

Аппарат оснащен аккумулятором, который сможет обеспечить около 1,5 суток работы в автономном режиме. В качестве платформы разработчики выбрали доработанный вариант ОС Android.

Nvidia представила систему для машинного зрения автомобилей и дронов



Nvidia представила встраиваемую компьютерную платформу Jetson TK1 на базе мобильного чипа Tegra K1 для систем машинного зрения и обработки изображений в реальном времени, в частности ее планируется использовать в автомобилях и дронах, говорится в сообщении компании.

К числу возможных сфер применения платформы компания Nvidia относит робототехнику, медицинское оборудование, беспилотные летающие аппараты и автомобили. Nvidia Jetson TK1 поддерживает набор инструментов разработчика VisionWorks, предназначенный для создания приложений, требующих быстрой обработки большого количества изображений.

«Jetson TK1 переносит встраиваемые вычислительные системы в будущее, где машины взаимодействуют и адаптируются к окружению в реальном времени, – говорит вице-президент по ускоренным вычислениям в Nvidia Ян Бак (Ian Buck). – Эта платфор-

ма позволяет разработчикам полноценно эксплуатировать машинное зрение в карманных устройствах, наделяя маломощные устройства супервычислительными способностями».

Платформа оснащается 2 Гбайт оперативной памяти, интерфейсами USB 3.0, HDMI, SATA и miniPCIe, имеет встроенную поддержку камер и другой периферии. Максимальная производительность Jetson TK1 составляет 326 гигафлопс, также она поддерживает систему параллельных вычислений Nvidia Cuda. Платформа доступна для предзаказа в США и Европе по цене 192 доллара.

Как сообщил Digit.ru, чип Nvidia Tegra K1, две версии которого были представлены на выставке CES-2014, оснащается графическим модулем из 192 ядер с архитектурой Kepler. Чип выполнен по 28-нанометровой технологии и имеет показатель тепловыделения TDP в 5 Вт.

Готовится к выпуску смартфон с двумя операционками



В интервью с изданием TrustedReviews, директор по маркетингу Huawei Шао Ян сообщил, что уже в этом квартале готовится выпуск смартфона с двумя операционными системами: Android и Windows Phone. Причем на одном устройстве.

Как рассказал журналистам, Шао: – Мы думаем, что такие устройства, с двумя операционными системами будут очень популярны, и первые что увидит это устройство, это США уже во втором квартале этого года.

Компания заинтересована в производстве смартфонов, который используют разные ОС. Компания Huawei хорошо понимает, что создавать устройства только на Android не следует, а в конкурентной борьбе Windows Phone может помочь только совместная с ней другие ОС. И это подтвердил топ-менеджер компании.

Если нельзя будет синхронизировать данные пользователя, адреса книжек и заметки, между этими двумя операционными системами, то плюсов от таких гаджетов не будет вовсе.

Этот смартфон от компании Huawei станет первым устройством такого типа в мире. Анонсировали





мультисистемный смартфон еще в начале марта индийской компанией Karbonn, но вы продажу выйдет лишь летом.

Анонсированы оптические диски емкостью до терабайта



Archival Disc

Компании Sony и Panasonic анонсировали оптические диски стандарта Archival Disc («Архивный диск»). Емкость дисков, которые предназначены для долгосрочного хранения данных, может доходить до терабайта, говорится в пресс-релизе Sony.

Будут выпущены три варианта дисков: на 300 гигабайт, на 500 гигабайт и на один терабайт. Первым выйдет 300-гигабайтный диск – это произойдет летом 2015 года. Сколько будет стоить накопитель, Sony и Panasonic пока не уточняют.

Диск на 300 гигабайт будет двусторонним; на каждой стороне разместятся по три информационных слоя. Шаг дорожки составит 0,225 микрометра. Диск, как и Blu-ray, будет считан на работу с лазером с длиной волны 405 нанометров.

Накопитель предусматривает только однократную запись (write-once). Если на диск что-то записано, то перезаписать его или дописать на него дополнительные данные будет нельзя.

Увеличить емкость оптического диска удалось за счет технологии устранения перекрестных помех. Обычно помехи тем сильнее, чем меньше расстояние между дорожками. Емкость CD, напомним, составляет 700 мегабайт, а Blu-ray – до 128 гигабайт.

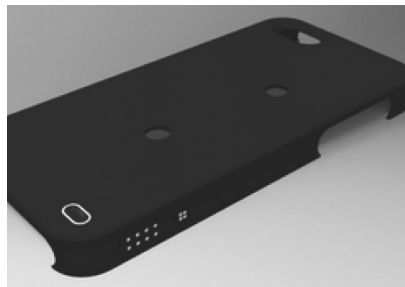
Sony и Panasonic уточнили, что при разработке нового накопителя сделали ставку на оптические диски из-за того, что они обеспечивают надежность при хранении: в частности, устойчивы к влажности и температурным воздействиям.

Azoi разработала датчик здоровья для iPhone

Следующая война среди производителей смартфонов, скорее всего, будет происходить в борьбе за здоровье пользователя. Wello является тем iPhone аксессуаром, который признает, что хочет извлечь выгоду из этого как можно раньше.

К примеру, Wello предлагает пользователям iPhone измерение сердечного ритма на их устройства, наподобие того, как Samsung имеет встроенный датчик в Galaxy S5. Однако, в отличие от упомянутого смартфона из Южной Кореи, Wello предлагает намного более широкий набор функций, включая датчики для измерения вашего ЭКГ, артериального давления, кислорода в крови, температуры и многое другое.

Wello делает это с помощью специального чипа, встроенного в тонком корпусе, и двух датчиков, которые пользователь касается пальцами на задней части корпуса своего смартфона. Такое расположение датчиков обеспечивает «снимок» здоровья владельца устройства в любой момент времени. Устройство, выполненное в виде задней крышки для iPhone, по заявлениям производителя, способно работать на одной зарядке аккумулятора до двух месяцев. К тому же приложение поддерживает несколько профилей пользователей, поэтому с Wello может работать вся семья.



«Мы оборудовали Wello спирометром, который позволяет измерять объем легких. Спирометр, как и другие датчики в устройстве, полностью соответствуют медицинскому назначению. Таким образом мы придерживаемся комплексного подхода при построении Wello», – поясняет Hamish Patel, генеральный директор компании Azoi, которая разработала Wello.

Один из недостатков Wello заключается в том, что он использует собственный зарядный кабель, но это является следствием минимальной толщины его корпуса. В настоящее время Wello может использоваться с iPhone 4S и iPhone 5/5s. Однако, так как устройство использует Bluetooth LE, то технически его также можно подключать и к Android устройствам, поддерживающим этот стандарт. Компания Azoi в настоящее время ведет переговоры с производителями смартфонов Android относительно продажи лицензии на использование своего чипа, а также изучает варианты выпуска собственных Android версий.

Nokia научит не забывать дома кошелек и ключи

Компания Nokia анонсировала устройство Treasure Tag. Оно крепится к ценным предметам – например, ключам, бумажнику или сумке, – и выводит предупреждение, если они где-либо забыты, говорится в блоге Nokia.



Treasure Tag представляет собой миниатюрный (размером три на три на один сантиметр и весом в 13 граммов) брелок. Он работает в паре со смартфонами Nokia Lumia, на которые нужно установить специальное приложение.

Смартфон и Treasure Tag соединяются друг с другом через NFC и Bluetooth. Когда соединение разорвано, оба устройства воспроизводят звуковой сигнал, а смартфон, кроме того, показывает на карте местоположение метки.

Таким образом, Treasure Tag позволяет следить не только за ключами и кошельком, но и за самим смартфоном. Выйдя из дома с сумкой, к которой прикреплена метка, но без телефона, пользователь услышит от метки сигнал.

Treasure Tag питается от одной батарейки типоразмера CR2032 (так называемая «монетка»), которую нужно менять примерно раз в полгода. К одному смартфону можно одновременно подключить до четырех меток.

Метки поступят в продажу в апреле 2014 года по цене 30 долларов за штуку. Nokia не исключает, что сторонние разработчики напишут приложения для работы с Treasure Tag и для устройств на базе Android и iOS.

Проект Treasure Tag СМИ впервые описали летом 2013 года, за полгода до его официального анонса. Для смартфонов iPhone и планшетов iPad уже выпущено устройство схожего предназначения под названием Tile.

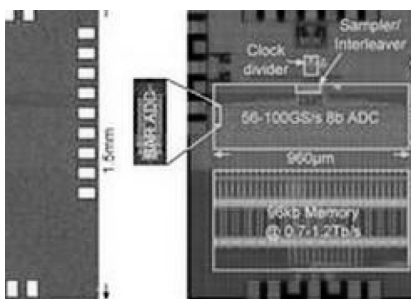
IBM объявила о новой скорости передачи больших объемов

IBM весной 2014 года объявила, что она достигла нового технического прогресса, который поможет увеличить скорость Интернета до 200 – 400 гигабит в секунду при предельно малой мощности.

Повышение скорости основано на устройстве, которое может быть использовано для улучшения передачи больших объемов данных между облачными центрами и обработка данных будет происходить в четыре раза быстрее, чем нынешние технологии.

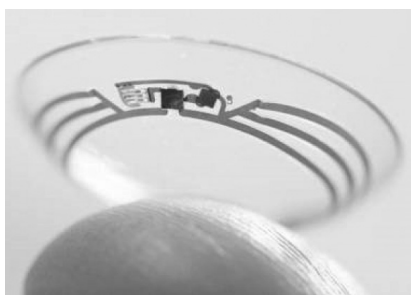
На такой скорости 160 гигабайт, что эквивалентно двухчасовому кино 4K ультра-высокой четкости или 40000 песен, можно скачать всего за несколько секунд. Устройство было представлено на Международной конференции твердотельные схемы (ISSCC) в Сан-Франциско.

Как заявлению Big Data интернет-трафик продолжает расти в геометрической прогрессии. Для развития будущие стандарты сетей должны поддерживать высокие скорости передачи данных.



Для поддержки стандарта увеличения трафика, ученые IBM Research и EPFL развивают сверхбыстрый, с пониженным энергопотреблением и аналого-цифровой преобразователь (АЦП), чтобы включить сложную цифровую коррекцию через междугородные каналы.

Google анонсировала «умную» контактную линзу



Компания Google представила «умную» контактную линзу с крошечным беспроводным чипом и датчиком, которая способна измерять уровень глюкозы в слезе своего носителя. Об этом сообщил Бабак Парвиз, возглавляющий экспериментальный проект в лаборатории Google[x].

По словам Парвиза, электронные компоненты в разработке Google расположены между двумя слоями, так что твердый материал не касается

глаза. Видимо, смарт-линза относится к типу силикон-гидрогелевых – то есть к «мягким», которые впитывают влагу и подходят для людей с чувствительными глазами.

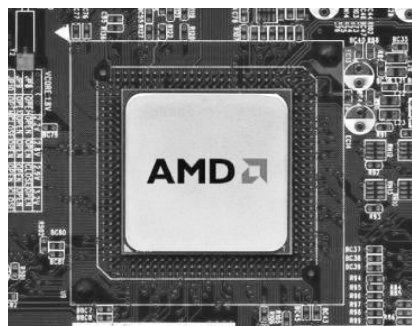
Парвиз добавил, что сейчас интернет-компания ведет переговоры с Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (FDA), т.к. электроника в контактной линзе может представлять угрозу для здоровья человека. Тем не менее, Google уже успешно провела несколько клинических испытаний своего изобретения.

Людям, страдающим диабетом, необходимо следить за уровнем сахара. Он определяется по анализу крови, взятой из пальца или вены. Смарт-линза Google избавляет от необходимости прокалывать кожу – она измеряет глюкозу через слезную жидкость. В будущем к ней может быть прикреплен светодиод, оповещающий человека о снижении или повышении уровня сахара.

Google – далеко не первая компания, работающая над «умными» линзами. В 2011 году о похожем проекте, над которым работал тот же Парвиз, объявила Microsoft. Смарт-линзой с топливной ячейкой, питающейся от слез, также занимаются в шведском Университете Мальме.

Кроме того, крайне интересной кажется разработка корейских ученых. Летом 2013 года, создав прозрачный материал с высокой проводимостью, они приблизились к тому, чтобы прикрепить светодиод к обычной мягкой контактной линзе. Теоретически, позднее в качестве светодиода может выступать крошечный дисплей, наделенный функциями компьютера.

AMD ответила Intel 12-ядерными процессорами



Advanced Micro Devices (AMD) объявила о начале поставок гибридных процессоров из линейки Kaveri. Чипы, в которых совмещен центральный процессор и графический ускоритель, предназначены для установки в настольные компьютеры и ноутбуки.

В компании говорят, что новые «ускоренные» процессоры (Accelerated Processing Unit) дешевле и мощнее, чем Core i5, выпущенные Intel в середине прошлого года. Kaveri содержит в себе до 12 ядер – 4 вычислительных и 8 графических, в них применяется гетерогенная системная архитектура (HSA), ускоряющую передачу данных между ядрами, реализована поддержка шины PCI Express 3-го поколения, а также экранов Ultra HD (3840x2160). Также в Kaveri расположен аудиопроцессор TrueAudio, который позволяет разработчикам игр создавать множество независимых источников звука, увеличивая количество голосов и эффектов, которых можно услышать одновременно.

Другой особенностью Kaveri является поддержка Mantle – низкоуровневого API, который AMD пишет для собственного «железа». Он намного эффективнее, чем Microsoft Direct3D. Компания утверждает, что игра Battlefield 4 (она бесплатно идет в комплекте с каждым процессором), оптимизированная для Mantle, производительнее на 45%, чем ее DirectX-версия.

Как заявили представители AMD, Kaveri легко потянет любую игру последнего десятилетия в разрешении 1080p и при скорости 30 кадров в секунду. Издание Engadget подтвердило это заявление, поиграв на таких настройках в BioShock Infinite.

Модели A10-7700K (тактовая частота – 3,4 ГГц) и A10-7850K (3,7 ГГц) будут стоить 153 и 173 доллара соответственно. Обе они потребляют 95 Вт, но в более дешевом варианте размещено 6 графических ядер и 4 вычислительных. Их уже можно найти в магазинах. Маломощная «версия» Kaveri – A8-7600 (3,1–3,3 ГГц) – поступит в продажу чуть позднее по цене около 120 долларов.

Что интересно, Kaveri могут сами себя купить. В AMD говорят, что на «майнинге» Lottocoin – одного из видов виртуальных валют, наряду с Bitcoin – при помощи новейших чипов можно заработать 704 доллара за год, не считая оплату электричества.

В целом, стоимость процессоров близка к Core i5, вышедшим в середине 2013 года. Преимущество AMD вряд ли продержится долго. В скором времени Intel снова обгонит конкурента, начав поставки чипов на микроархитектуре Broadwell. Они станут первыми в мире процессорами, которые будут выпускаться с наблюдением 14-нанометрового технологического процесса. По сравнению с Haswell, Broadwell окажутся энергоэффективнее на 30%.

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

Украина, 03148, г. Киев,
ул. Г. Космоса, 2Б
т/ф: (044)407-37-77;
407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua
http://www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.

Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел.: 567-74-30, 567-83-68,
факс: 566-61-66

e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домашних и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвительных магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

«ВИСАТ» СКБ

Украина, 03115, г. Киев,
ул. Святошинская, 34,
т/ф: (044) 403-08-03,
тел: 452-59-67, 452-32-34

e-mail: visat@i.kiev.ua
http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 458-56-68,
тел.: (044) 361-22-89, (044) 383-87-13.
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
www.vlad.com.ua

Оф. представитель фирм ABE Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ аналоговые и цифровые передатчики, FM транзисторные передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование. Антенны передающие для ТВ и FM, фидер для тракты ТВ и FM, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Доставка оборудования из-за границы и таможенная очистка груза. Услуги таможенно-лицензионного склада. Монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, 83004, г. Донецк,
ул. Гаражная, 39,
т/ф: (062) 381-81-85, 381-98-03,
381-87-53, 386-36-33, 386-36-45
http://www.betatvcom.dn.ua,
e-mail: office@betatvcom.dn.ua

Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых

и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM передатчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРПС диапазона 7-40ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**ООО НПФ «ПРОЛОГ-РК»**

Украина, 04212, г. Киев,
ул. Маршала Тимошенко, 4а, к.74
тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,
факс: 451-85-26

e-mail: prolog@ipnet.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».

Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

02098, м. Київ,
пр-т. Тичини, буд. 4, оф. 9
тел: (044) 294-26-84
факс: (044) 294-24-66

http://www.amel.com.ua

e-mail: info@amel.com.ua

Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXP,Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

«РКС КОМПОНЕНТЫ»

Украина, 03087, г. Киев,
ул.Чоколовский бульвар, 42а, 1-й этаж.
тел./факс: (044) 220-01-72
e-mail: rcs1@rcs1.relc.com

www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Ферммаш», оф. 46.
тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79

e-mail: chip@rainbow.com.ua

http://www.rainbow.com.ua

http://www.rtc.com.ua

Официальный дистрибьютор на Украине ATMEI, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

RCmarket.com.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416
e-mail: info@RCmarket.com.ua
http://www.RCmarket.com.ua
Возможность оплаты при получении. Доставка по всей Украине.

- Конденсаторы
 - Микросхемы
 - Транзисторы
 - SMD компоненты
- И многое другое!

Компанія СЕА

Україна, 02094, м. Київ,
вул. Краківська, 13Б.
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканальний)
т/ф: 291-00-42

e-mail: info@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Регіональні представництва:

Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;

Харків: kharkiv@sea.com.ua

Львів: lviv@sea.com.ua;

Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;

Одеса: odessa@sea.com.ua;

Донецьк: den@sea.com.ua.

Електронні компоненти;
електротехнічна продукція;
промислові комп'ютери;
бездротові компоненти;
світлотехнічна продукція;
АС/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;
вимірювальні пристрої;
лічильники електроенергії;
паяльні обладнання;
контрактне виробництво.

SPARE-PART

Украина, 03150, г. Киев,
ул. Большая Васильковская, 80
тел. (098) 561-8558, (066) 355-39-44
http://www.sparepart.com.ua

e-mail: support@sparepart.com.ua

Электронные компоненты: микросхемы, модули, дисплеи, лазерные головки, конденсаторы. Со склада и под заказ, от 1 ед.

VD MAIS

Украина, г. Киев, 03061,
ул. М. Донца, 6
тел: (044) 492-88-52 (многокан),
220-0101, факс: 220-0202

e-mail: info@vdmmais.kiev.ua

http://www.vdmmais.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Tehnologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

«ТРИОД»

Украина, 03194, г. Киев-194,
ул. Зодчих, 24
т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99
e-mail: ur@triod.kiev.ua

http://www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д., 6Н., 6П., 6Ж., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разряд-

ники. Электронно-лучевые трубки, видиконы, ФЭУ. Контактные ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ., 1УИ., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО «Дискон»

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1
т/ф: (062) 385-49-09, 385-48-68
e-mail: sales@discon.ua
http://www.discon.ua

Электронные компоненты. Компоненты для компенсации реактивной мощности Ercos (Германия). Элементы для индустриальной автоматики: термостаты, гигростаты, решетки, нагревательные элементы и пр. продукция Fandis (Италия). Вентиляторы Sunon (Тайвань). Лампы СКЛ, ЛПО, ЛПС, Протон-Импульс (Россия, г. Орел). Трансформаторы для печатного монтажа Zettler. Силовые модули Semikron (Германия). В наличии на складе. Прямые поставки.

ООО «ПАРИС»

г. Киев, пр-кт Победы, 30, кв. 72
тел.: (044) 286-25-24, 527-99-54,
т/ф: 285-17-33

e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, короба, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

ФИРМА ТКД

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел./факс: (044) 497-72-89,
454-11-31, 408-70-45

e-mail: tkd@iptelecom.net.ua
http://www.tkd.com.ua

Электронные компоненты стран СНГ и импортные: конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, трансформаторы, ферриты, резисторы и другие необходимые Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно
тел.: (097) 48-13-665
http://www.gsm-storozh.com.ua

e-mail: info@gsm-storozh.com,
maric@mail.ru

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, гарантия, доставка по СНГ.

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3
Тел.: (044) 277-35-87, 277-35-89
факс: (044) 277-35-88

e-mail: newparis@newparis.kiev.ua
http://www.newparis.kiev.ua

Электронные компоненты: соедините-

ли, оптические компоненты, шкафы и распределительные элементы, кроссовое оборудование, источники бесперебойного питания.

«ЭлКом»

Украина, 69000, г. Запорожье,
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф: (061) 220-94-11, тел.: 220-94-22

e-mail: elcom@elcom.zp.ua
http://www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Производство в области проводной связи. Электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ «Бриз ЛТД»

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16
тел.: (044) 599-32-32, 599-46-01

e-mail: briz@nbi.com.ua
Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

ОЛЬВИЯ Электра

Украина, 03113, г. Киев,
ул. Дружковская, 10, оф. 711
тел.: (044) 503-33-23, 599-75-50

e-mail: korpus.kiev@gmail.com
http://www.korpus.kiev.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

Украина, 03168, г. Киев,
ул. Авиаконструктора Антонова, 5, оф. 108
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua

http://www.rekon.kiev.ua
Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

Корпорация «ТЕХЕКСПО»

Україна, 79015, м. Львів,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 295-21-65, (032) 245-25-24,
т/ф: (032) 244-04-62

e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua
Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

ООО «Серпан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00

e-mail: serpan@serpan.kiev.ua
www.serpan.kiev.ua
Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы, микросхемы, резисторы. Предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10

e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
http://www.imrad.kiev.ua
Высококачественные импортные элек-

тронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87

e-mail: gold_s2004@ukr.net
http://www.komis.kiev.ua
Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

МОНТАЖНИК

Україна, 02068 м. Київ,
вул. О.Пчілки 5, оф.252
тел./факс (044) 5697822, (067) 5086593

e-mail: montazhnik@ukr.net
Повний комплекс радіомонтажних робіт, друковані плати, електронні компоненти. Виготовлення джгутів, кабелів, металевих корпусів.
Кваліфіковані консультації.

eMarkt.com.ua

Интернет-магазин электроники
тел.: (063) 975-71-61, (067) 173-96-00,
(050) 816-80-24.

http://eMarkt.com.ua/
- Солнечные батареи;
- Ветрогенераторы;
- Светодиодное освещение.

ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков,
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)
тел.: (057) 754-81-50,
факс: (057) 715-71-55

e-mail: radio@radar.org.ua
Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница,
ул. Келецкая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01,
(050) 523-62-62, (050) 440-79-88,
(068) 599-62-62

e-mail: radiocom@svitonline.com
http://www.radiocom.vinnitsa.com
Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛІ»

WWW.RADIODETALI.COM.UA
Киевский радиорынок «Караваевы дачи» павильон 9В
тел.: (044) 362-04-24, (044) 242-20-79,
(067) 445-77-72, (095) 438-82-08
Электронные компоненты и оборудование для производства и ремонта электронной техники.



Альтернативные источники энергии и энергобережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. Германов А.Н. НТ, 2014г., 320с.
Электротехнический справочник. Практическое применение современных технологий. НТ, 2014г., 692с.
Профессиональные советы домашнему электрику. Шахов В. А. МК-Пресс, 256с., 2013г.
Силовая электроника. Теория и конструирование. Москатов Е. А. МК-Пресс, 256с., 2013г.
Справочник электрика для профи и не только... Современные технологии XXI века. НТ, 2013г., 576с.
Современная электротехника. Книга в двух томах. Михалыч, НТ, 2013г., 256с.
Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.
Справочник по ремонту электрооборудования. Книга-CD. Парцал О.Н., 2010г., 416с.+CD
Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряж. 35-800 кВ. 200с.
Теория и практика проведения электротехнических расчетов в среде MATLAB и MULTISIM. 400с.+DVDНТ, 2012г.
Справочник дачного электрика. Бессонов В.В., НТ, 2010г., 394с.
Справочник дачного мастера: вода, газ, электротехника, отопление, охрана и не только. НТ, 352с.
Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра
Квартирный вопрос. Домашняя электротехника, сплитовые системы, освещение, сварка и не только. 2009г., 320с.
Металлоискатели, конструкции. Мастера-радиолобители. Брошюра
GSM сигнализации из старой мобилки. (Простые конструкции без программиров). Брошюра
Тракторный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра
Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра
Высокочастотный сварочный аппарат. Мастера-радиолобители. Брошюра - схемы, конструкции
Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Монтаж и эксплуатация электротехнических устройств. Справочник - практик. руководство 2010г.
Охранная и пожарная системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Электрошокеры. Брошюра - схемы, конструкции, 2011г.
Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельный электропитанный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельный электростатический воздушочиститель. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельные установки для промывки инжекторов систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельная установка системы безинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г.
Самодельная электростатическая копилка. Брошюра, конструкция, 2010г.
Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г.
Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра
Системы совместного отопления. Теплогенераторы, газовые камин, печи-каминки. Брошюра
Теплицы, парники. Проекты и технология строительства. Брошюра.
Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра.
Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор оптимальных вариантов. Брошюра.
Электронный регулятор сварочного тока. Брошюра.
Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра - схема-конструкция, 2010г.
Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра - схемы, конструкции, 2008г.
Краткий справочник сварщика. Коряжян-Черняк, НТ, 2010г., 288с.
Самодельный по установке систем защиты. Проектная Ассемблер и С для PIC18. МК, 2010г., 752с.
Сварочные драгоценные металлы в компонентах радиодетальной аппаратуры. Справочник, 2008г.
Справочник по современным автоматизациям том 1 и том 2. Коряжян-Черняк, 2009г., по 320с.
2014. Вся радиотехника Украины 2014. Каталог. Р.Радиомост, 2014г., 92 А4
Сборки сам 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки, 272с.
Источники питания. Москатов Е. А. МК, 2012г., 208с.
Как создать источники питания своими руками. Шахов В. А. МК, 2013г., 288с.
Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д. НТ, 2007г., 346с.+CD
Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + дв. вкладки. 2010г., 320с.
Зарубежные микросхемы, транзисторы, триоды, диоды + SMD от A до Z. Том 1.(A...M), изд 4 пол. 816с.
Зарубежные микросхемы, транзисторы, триоды, диоды + SMD от A до Z. Том 2.(N...Z), изд 4 пол. 816с.
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 864с.
Транзисторы. Справочник. Том 1, 2. Турта Е.Ф., НТ, по 538с.
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраченко А.Ф., Т. 1, 2. МК-Пресс, 544с.+640с.
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., НТ, 144с.
Микросхемы для CD-проигрывателя. Сервисные системы. Справочник. НТ, 268с.
5000 современных микросхем УМЧЧ и их аналогов. Справочник. Турта Е. Ф. НТ, 560с.
Измерения, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллеров. В. Траверт, 2006г., 208с.+CD
Измерения, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Кохл. МК, 2008г., 302с.+CD
Измерения, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. Г. Бернат, 2008г., 256с.+CD
Микроконтроллер PIC в реальном времени. Проектирование Ассемблера и С для PIC18. МК, 2010г., 752с.
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин, М.Додека, 240с.+CD
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунов А.В., М. Сидмен, 363с.A4
Микроконтроллеры AVR в радиодетальной аппаратуре. Елсов А.В. НТ, 346с.
Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шаг за шагом от «чайника» до профи. Книга + видеокурс
Программирование микроконтроллера для начинающих. Визуальное проектирование, язык С, ассемблер + CD. МК, 2010г.
Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке С (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с.+CD
Программирование искусственного интеллекта в приложении. М.Тим Дакос, М.ДЖК, 312с.
Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microspic dSPIC. К.Халдстон, МК, 2008г., 320с.+CD
10 практических устройств на AVR микроконтроллере. Кравченко А., МК, 2011г., 416с.
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (A...R). Рязанов М.Г., 2007г., 288с.
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S...Z). Рязанов М.Г., 2007г., 208с.
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г.
ГИС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.С., 160с.
Зарубежные резидентные радиотелефоны (SONY, SANYO, BELL, HITACHI, FUNAI и пр.). 176с. А4+сд.
Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишоп О., МК, 2010г., 400с.
Металлоискатели своими руками. Как искать что вы нашли монеты, украшения, клад. Коряжян-Черняк
Как собрать металлоискатели своими руками (33конструкции). Дубровский С.П., НТ, 2010г., 256с.
Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, НТ, 2011г., 304с.
Как создать плазменный усилитель своими руками. Торопкин, НТ, 2012г., 288с.
Как собрать антенны для приема спутниковых ТВ-РЧ своими руками. Вильдер А., НТ, 2010г., 320с.
Антенны. Практическое руководство. Мильдер А., НТ, 2012г., 480с.
Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга-CD. НТ, 2010г., 240с.+CD
Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор устан., настройка, работа, ремонт, 2010г., 416с.+CD
Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов, НТ, 2013г., 352с.
500 схем для радиолобителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., НТ, 2-е издание, 2008г., 264с.
500 схем для радиолобителей. Современные передатчики. (1,8-430 МГц - ДВ, СВ, УКВ, FM) Семьян А., 2008г., 352с.
500 схем для радиолобителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., НТ, 2008г., 320с.+CD
Энциклопедия начинающего радиолобителя. Никулин А., НТ, 2011г., 384с.
Настольная книга радиолобителя коротковолновика. Вербицкий А., НТ, 2012г., 400с.
Искусство схемотехники. Просто и сложно. Гаврилов А., НТ, 2011г., 352с.
Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., НТ, 2012г., 304с.
Акустические системы своими руками. Гапоненко, НТ, 2012г., 240с.
Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко, НТ, 2012г., 352с.
Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н., НТ, 2012г., 272с.
Радиохобби. Лучшие констр. аудиотехники. Системы св. рук. Сухов Н., НТ, 2012г., 288с.+ тест-CD
Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Зацев Н., МК, 2008г., 336с.+CD
Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 400с.
Монтер схем стандартизованного оборудования. Баранов В.П., 166с.
Технология коварной парочкой сети (Системы синхронизации. B.SJSD, ATM) М.Эко-тренда, 150с.A4
25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстановление, поврежд. данных и пр. НТ 150 полезных программ для Вас в вашем компьютере. Будрин А., НТ, 2012г., 256с.
Англо-русский словарь-справочник для поль. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров. НТ, 2013г., 204с.
Администрирование Windows 7. Практик. руководство в справочник администратора. НТ, 2013г., 400с.
Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. НТ, 2010г., 192с.+CD
Беспроводная компьютерная сеть Wi-Fi своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель
Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное рук. + DVD. НТ, 416с.+DVD
Глюк, сбоя и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто и просто. НТ, 2013г., 240с.
Цифровая реставрация фотографий. Методики, восстановление, старь и поврежд. снимков. МК, 2012г., 416с.+DVD
Цифровое фото, видео, аудио. Практик. самоучитель от Ситпрет Вид. НТ, 2009г., 384с.+DVD
Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г., НТ, 400с.
Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.В.Вульф, НТ, 160с.+ DVD
Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD
ИНТЕРНЕТ. Полное рук.-во. Книга + DVD. Антонио, НТ, 2013г., 560с.+DVD
Как заставить сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. НТ, 2012г., 192с.
Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеокурсами на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г.
Как восстановить файлы и данные с жесткого диска (флешки, поврежденных CD/DVD). 2009г., 256с.+ DVD
Компьютер. Полное руководство. Книга-игровой DVD (более 50 игр). Антонио, 560стр.+DVD

Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколянская, НТ, 2012г., 368с.+DVD
Компьютер на флешке. Работайте With. Linux, office и еще 150 программ на флешке в кармане! 2009г., 252с.+DVD
95.00
Компьютерные сети и сетевые технологии. Кузьменко В. А., НТ, 2013г., 368 с. 95.00
Лучшие программы для вашего планшета на Android. Ульянов А., 2014г., 320с. 168.00
Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., НТ, 2012г., 368с. 60.00
Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., НТ, 2012г., 352с. 95.00
Мой любимый интернет. Самоучитель для женщин. НТ, 2013г., 288с. 100.00
Планшет. Самоучитель работы на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон А., НТ, 2013г., 336с. 115.00
Полезный компьютер для ваших родителей. НТ, 2012, 336с. 85.00
Полезный интернет для ваших родителей. НТ, 2012, 272с. 75.00
Регистр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. НТ, 2011г., 224с. 85.00
Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практик. рук.-во. Растрогов, 2012г. 100.00
Самоучитель. Планшет: работа на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон, НТ, 2013г., 352с. 145.00
Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 4-е изд.НТ, Юды, 2011г., 512с. 120.00
Самоучитель С#. Начало программирования. 2-е изд. НТ, 2013г., 406с. 152.00
Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование. Тихомиров, НТ, 2010, 304с. 80.00
Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 8. Юды А., НТ, 2014г., 512 стр. 130.00
Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колесниченко Д.Н. НТ., 368с. 89.00
Тайны BIOS. Якушевич В., МК, 336с. 50.00
Толстый самоучитель работы в интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... НТ, 2013г., 560с. 115.00
Толстый самоучитель работы на компьютере, 6-е изд. Антонио, НТ, 2012г., 560с. 110.00
«Тюнак»-настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лыубинский, НТ, 2013г., 320с. 89.00
Фотошопчик. Самоучитель. Adobe Photoshop на практике. Обзор, фотомонтаж и фотокоррекция. НТ., 224с. 99.00
Хакни Windows 7. Практическое Руководство. Книга + CD. Матвеев, НТ, 2013г., 320с.+CD 115.00
Хакни Windows 8. Практическое Руководство. Книга + CD + виртуальный CD. Альтер, НТ, 2014г., 304с. 195.00
Возвращение. Описание, рекомендации по выбору значительных ПК, решение проблем. 5-е изд. 2013г. Excel 2010. Пошаговое самонаучение + справочник пользователя Сергоровский, НТ, 2014г., 400с. 125.00
Excel 2010. Пошаговое самонаучение + справочник пользователя Сергоровский, НТ, 2014г., 400с. 145.00
MATLAB. Самоучитель. Практический подход. НТ, 2011г., 448с. 175.00
Windows 8. Все об использовании и настройке. Самоучитель. Матвеев, 2013г., НТ, 656с. 140.00
Windows 8. Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные программы. 2013г., 304с. 89.00
Windows 8. Полное руководство Книга + DVD (9 GB) с обновлениями Windows 8, видеокурсами. 2013г. 169.00
Установка, переустановка, восстановление, настройка Windows 8. Экспресс-курс 2013г., 224с. 65.00
Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романюк А., НТ, 2011г., 256с.+DVD 125.00
Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто и просто. Кузнецов Н.А., НТ, 2013г. 25.00
Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл.2012, видеоур., гаджетами и програм. 2012г. 145.00
Nero 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красным меню, фото-и видео слайдов, KAPOK. 256с. + DVD 68.00
ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + дв. вкладки. НТ, 448с., 2012г. 149.00
Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. НТ, 448с.+диск., 2012г. 179.00
Photoshop CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. 2013г., 240с. 70.00
AutoCAD 2014. Книга+DVD с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, видеокурс AutoCAD 2014: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. 2014г., 624с. 195.00
Sony Vegas PRD 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холд, 2013г., 368с. 185.00
Skyre. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. НТ, 112с., 2011г. 32.00
SEO-копирайтинг. Практическое руководство по созданию «правильных» текстов. НТ, 2013г., 304с. 165.00
Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Колозов Н.В., 300с. 25.00
Компьютер. Полное руководство. Книга-игровой DVD. Антонио, НТ, 2011г., 560с. 125.00
Новичок. Excel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями. 2010г., НТ, 192с. 30.00
Новичок. Работа в WINDOWS 7. Емцовский А., НТ, 2-е изд. 9, 2011г., 240с. 49.00
Новичок. Практика установки, настр., восстановл. Windows 7. Практик. инструкция по решению проблем. 40.00
Ноутбук с Windows 8. Самый простой самоучитель. Юды Н., 2014г., 272с. 105.00
Ноутбук с Windows 8. Полное руководство 2014. Книга + DVD, 512с.+CD с 5-ю видеокурсами 165.00
Ноутбук с Windows 8. Мини-курс. Юды Н., 2014г., 256 с. 75.00
DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройке WINDOWS XP» 55.00
DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройке WINDOWS 7» 55.00
DVD-R «РАДИОАМТОР за 20 лет»-1989-2012гг.+30-200-2012гг.-РК-РП+K(425 номеров на 1 диске) 65.00
DVD-R «Радиолобитель» Архив 1991-2011г.г., 250 номеров на 1 диске 55.00
DVD-R «Радиоконструктор» 1990-2012г.г. Все номера на 1 диске 55.00
DVD-R «Мир электронной техники» 2000-2008г.г. Все журналы на 1 диске 55.00
DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г. Все журналы на 1 диске 55.00
DVD-R «В помощь радиолобителям» 1956-1992г.г. Все выпуски на 1 диске 55.00
DVD-R «Радио» Архив 1925-2011г.г. Все номера 65.00
DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011г.г. Весь архив на 1 диске 55.00
DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске 55.00
DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1990г.г. Весь архив на 1 диске 55.00
DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009г.г. 55.00
DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009г.г. Все номера 55.00
DVD-R «Практика Электроника» Конструкции Электроника © Amatorske Radio» Все номера 2007-2013г.г. 55.00
DVD-R «Антенны от А до Я». КВ-УКВ, СВ-В, городские, спутниковые. Более 500 конструкций. 55.00
DVD-R «Большой справочник по трансисторам» Дatashtы на 3200 позиций. 55.00
DVD-R «Отечественные диоды и их зарубежные аналоги». 55.00
DVD-R «Польный справочник по транзисторам, диодам, микросхемам на 2012г. (0-9, A-Z, ADC, DAC)» 65.00
DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов 65.00
DVD-R «Электродаталы от А до Я» 55.00
DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске» 55.00
DVD-R «Радиолобитель-любительская схемотехника. Журнал-1996-2009г.г.» подборка книг по схемотехн.» 55.00
DVD-R «Радиолобительская и схемотехника от А до Я» 55.00
DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и теклотипурты для радиолобителей» 55.00
DVD-R «Школьные устройства, и способы борьбы с ними». Около 200 схем, конструкции, инструкции 55.00
DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции 55.00
DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электрооборуд.» Схемы, инструкции 55.00
DVD-R «УМЧЧ, операционные усилители, аудиотехника.» Схемы, инструкции, теория 55.00
DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.» 55.00
DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов.» 55.00
DVD-R «Собрание схем телефонов Bang, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.г. (280 схем) 65.00
DVD-R «Видеокамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы 55.00
DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы 55.00
DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы 55.00
DVD-R «Мастерская радиолобителя.» Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ» 55.00
DVD-R «Телевизоры «SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры AMSTRAD, ITT-Nokia, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISSON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.г. 55.00
DVD-R «LCD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «JVC, Aikaga» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «Блок питания, прошивки, пульты управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANYO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «GRUNDIG» Схемотехника, более 200 моделей 55.00
DVD-R «Телевизоры «BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rolson, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «SHARP, ERISSON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «AKAI, AIWA, Hitachi, Fulla» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
DVD-R «Телевизоры «Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд» Схемотехника, около 300 моделей 55.00
DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.г. более 200 моделей 55.00
DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olimpix и др.» схемы и сервис 55.00
DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника. 55.00
DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г. 55.00
DVD-R «Кондиционеры и холодильники.» Теория, практика, схемотехника. 55.00
DVD-R «Принтеры, сканеры, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011г.) 55.00
DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схемы и сервисная документация.» 55.00
Журналы (стоимость за 1 экз. издания)
«Радиоаматор»-2003г., 2004г., 2005г., 2006г., 2007г.№1-12-2008г., №1-12-2009г., №1-12-2010г., №1-12- 2011г., по 10.00
«Радиоаматор» №1-12-2012г., №1-12-2013г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-2014г. по 25.00
«Электрик» 2002г., 2003г., 2004г., 2005г., 2006г., 2007г., 2008г., №1-12-2009г., №1-12-2010г., №1-12-2011г. по 10.00
«Электрик» №1-12 за 2012г., №1-12 за 2013г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9 за 2014г. по 30.00
«Радиокомпоненты»-2007, 2008, 2009г., 2010г., 2011г.,№1,2,3,4-2012г., №1,2,3,4 за 2013г. №1,2,3,4 за 2014г. по 30.00

Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 291-00-29 или почтой по адресу: издательство «Радиоаматор», а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № свидетельства платильщика налога.

Доставка книг осуществляется наложенным платежом (оплата при получении посылки на почте). Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. — 20 грн., от 100 до 199 грн. — 25 грн., от 200 до 500 грн. — 35 грн. Для оформления заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующую Вас книгу по адресу: Издательство «Радиоаматор» («Книга-почтой»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или сделать заказ по тел./факсу: «044) 291-00-29.