

Издается с января 1993 г.
№ 1 (252)
январь 2015

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: 12.01.2015 г.
Дата выхода номера: 22.01.2015 г.
Формат 60х84/8. 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
объявлений ответственность несет
рекламодатель. При переписке вместе с
письмом вкладывайте конверт с обратным
адресом для гарантированного
получения ответа.

Новостная информация взята из открытых
интернет-источников

2	Колонка редактора	
3	Новости в мире аудио-видео	
6	Ремонт электродинамической головки 10ГДШ-1	А. Журенков
9	Узлы ламповых усилителей класса Hi-End	А. Семёнов
13	Защита коаксиальных линий и оборудования систем видеонаблюдения от грозových импульсных перенапряжений	А. Савченко
17	Методы суммирования высокочастотной мощности, использующие гибридные ответвители	В. Рентюк
20	Новости в мире электронных компонентов	
22	Серводвигатели для роботов и игрушек	И. Безверхний
24	О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства	Р. Корниенко
31	Ремонт источника питания DVD-проигрывателя RAINFORD DVD-3300	С. Ёлкин
33	Применение презентера	А. Бутов
34	Электронно-механическая удочка	А. Довгополов
36	Повышающий DC/DC-преобразователь из деталей от мобильного телефона	А. Довгополов
38	Выбираем источник питания для светодиодного освещения	О. Панасюк
40	Эксперименты с Android. Приложение 1	С. Рюмик
44	Шина I ² C для 2-строчных дисплеев LCD и OLED с контроллером HD44780	А. Кравченко
47	Бюллетень КВ + УКВ	А. Перевертайло
51	Новости науки и техники	
54	Визитные карточки	
56	Техническая литература	

Дорогие друзья!

Закончился сложный для Украины 2014 год, и эстафету времени принял год 2015. Мы надеемся, что в этом году трудные времена закончатся. Вы держите в руках этот номер журнала «Радиоаматор» (РА 1/2015), несмотря на то, что ряд популярных изданий прекратил существование, среди них такие известные журналы, как «Радиохобби» и «Электропанорама». Приглашаем читателей этих изданий оформить подписку на журналы нашего издательства.

Напомню, что подписать журналы нашего издательства («Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты») с ближайшего месяца можно в любом почтовом отделении.

Наши подписные индексы:

- в Украине 74435, 22901 и 48727;
- в России 74435 и 22090.

Закончилась традиционная акция «Будь в первой сотне» среди наших подписчиков, как частных лиц, так и организаций. Итоги ее подведены в Колонке редактора (стр. 2).

В ноябре 2013 года редакция журнала «Радиоаматор» объявила конкурс статей по радиолубительским конструкциям из старых мобильных телефонов и деталей от них. Конкурс продлен до 15 ноября 2015 года.

Напомню, что победители конкурса будут награждены призами.

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

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



В течение 2014 года редакция журнала «Радиоаматор» проводила конкурс статей по радиолюбительским конструкциям из старых мобильных телефонов и деталей от них, но достойных для публикации статей оказалось в нашей почте крайне мало. Было опубликовано всего три статьи:

1. Шакуров С. Модуль цветного дисплея от сотового телефона для радиолюбительских конструкций // Радиоаматор. – 2014. – №3. – С.32–34.

2. Сергеев А. Два варианта охранной сигнализации с сотовым телефоном // Радиоаматор. – 2014. – №4. – С.12–15.

3. Мельничук В., Авдеенко С. Дистанционное управление на базе мобильного телефона // Радиоаматор. – 2014. – №10. – С.15–17.

Столь невысокая активность в нынешнее время понятна. В этой связи на заседании редакционной коллегии было принято решение о продлении конкурса еще на один год – до 15 ноября 2015 г. Кроме того, на конкурс принимаются статьи по радиолюбительским конструкциям не только из старых мобильных телефонов и деталей от них, но и из «старых» планшетов, сложных игрушек (электронных игр) и деталей от них.

Статьи на конкурс присылайте на электронные адреса редакции: ra@sea.com.ua или redactor@sea.com.ua.

В этом номере опубликована первая в этом году конкурсная статья:

Довгополов А. Повышающий DC/DC-преобразователь из деталей от мобильного телефона // Радиоаматор. – 2015. – №1. – С.36.

Также мы решили опубликовать еще одну статью этого автора об электронной удочке (см. стр. 34), в которой использован DC/DC-преобразователь из первой статьи.

В четвертом квартале 2014 г. многие наши подписчики в Крыму, отдельных регионах Донецкой и Луганской областей перестали получать наши журналы, что связано с тем, что на этих территориях не могут работать подразделения «Укрпочты». В этой связи администрация издательства приняла решение, по просьбам наших подписчиков, выслать им по электронной почте электронные варианты (в формате PDF) неполученных номеров журнала «Радиоаматор». Для этого на один из электронных адресов, указанных выше, необходимо выслать письмо со сканом подписной квитанции на 2014 г. и указать в этом письме недостающие номера журнала.

Подведены итоги традиционной ежегодной акции «Будь в первой сотне» среди наших подписчи-



ков, как частных лиц, так и организаций. В акции принимали участие подписчики, оформившие годовую подписку на «Эконом-комплект». Победителями акции стали 10 наших подписчиков, которые награждены ценными призами:

1. Круглов С.Л. (г. Харьков) – охранная сигнализация Guard 1202G (см. **фото**).
2. Зубров А.Б. (г. Кировоград) – охранная сигнализация «Страж CYCLOP II KIT».
3. Кривецкий Л.В. (г. Владивосток) – видеорегистратор Oltec HDVR-41ANV.
4. Сванидзе М.К. (г. Москва) – комплект видеонаблюдения «Страж Контрол 2У».
5. Мойсюк В.В. (г. Тячев) – регулируемый стабилизатор напряжения NK037.
6. Липчак С.Ю. (г. Свалява) – набор для сборки PIR детектора движения NA802.
7. Вирущак И.Н. (с. Крюковка) – датчик движения Ultra Light WT275.
8. Божко Г.Д. (с. Кожанка) – камера видеонаблюдения Oltec LC-921P.
9. Дейч В.Б. (г. Москва) – камера видеонаблюдения Oltec LC-918.
10. Тимошков Ю.Н. (г. Васильков) – светозвуковая сирена Oltec SL-630.

В ближайшие дни призы будут отправлены по почте победителям. Остальным 90 участникам акции будут бесплатно высланы каталоги «Энергетика и электротехника Украины 2015».



Анонсирован самый маленький плеер с поддержкой аудио высокого разрешения



Фирма Sony анонсировала в России плеер Walkman NWZ-A15 – это самый маленький и легкий в мире цифровой плеер с поддержкой аудиофайлов в формате High Resolution Audio. Об этом сообщил корреспондент «Ленты.ру» с мероприятия компании.

Плеер поддерживает воспроизведение как обычных MP3-файлов, так и аудио высокого разрешения, в котором звук оцифровывается с разрядностью 24 бита и частотой дискретизации 192 килогерца вместо 16 бит и 44,1 килогерца, используемых для создания MP3-файлов. Для пользователя это означает рост объема файлов в формате High Resolution Audio примерно в 15 раз. Однако возглавляющий проект по созданию плееров серии Walkman NWZ Томоаки Сато (Tomoaki Sato) сообщил, что с появлением небольших гаджетов интерес к звуку высокого разрешения проявили и пользователи, и музыканты, которые заинтересованы в распространении своих композиций в исходном, не искаженном виде. Распространение облачных сервисов сняло вопрос с хранением файлов в формате High Resolution Audio.

Плеер NWZ-A15 имеет литой алюминиевый корпус, он способен проигрывать музыку в формате High Resolution Audio до 30 часов, а в формате MP3 – до 50 часов. Он обладает встроенной памятью 16 Гбайт с возможностью расширения ее картами microSD емкостью до 128 гигабайт. Sony впервые обеспечила в своих плеерах поддержку флеш-карт. Старшая модель Walkman NWZ-A17 получила 64-гигабайтную внутреннюю память, она также поддерживает microSD объемом до 128 гигабайт. Размеры гаджета 109x44x8,7 мм при массе 66 г.

Стоимость модели A15 составит 8000 RUR, а A17 – 12000 RUR.

Sony анонсировала головные телефоны MDR-Z7 и наушники-вкладыши XBA-Z5, конструкция и компоненты которых поддерживают аудио высокого разрешения и воспроизведение частотного диапазона до 100 кГц. Считается, что человеческое ухо способно воспринимать звуки с частотой от 20 до 20000 Гц, однако меломаны считают, что способны воспринимать влияние более высоких частот.

«Вертушка» Rega RP10

Компания Rega объявила о запуске в производство нового винилового проигрывателя RP10 Skeletal. Опыт Rega и предыдущие достижения позволяют постоянно раз-



рабатывать и производить более качественную продукцию. Навыки предыдущих разработок позволили использовать в новинке самые передовые технологии. В RP10 применяется радикально новая конструкция двойного стола, выполненного из композитной вспененной смолы. Новый тонарм RB2000 в комплекте с керамическим диском используют улучшенный подшипниковый узел. Оригинальный блок питания на 24 В позволяет контролировать скорость двигателя за счет использования нового DSP, минимизируя вибрацию и шум.

Мощная CD-микросистема X-PM12 от Pioneer



Компания Pioneer представила новую, мощную CD-микросистему X-PM12 с поддержкой Bluetooth, USB, CD и FM.

Модель поддерживает обычные CD-диски, а также диски с возможностью перезаписи CD-R/RW и поддержкой файлов MP3/WMA.

USB-порт на передней панели микросистемы позволяет проигрывать музыку в формате MP3/WMA со смартфона. Также можно использовать беспроводное подключение Bluetooth для передачи музыкальных файлов на X-PM12 со смартфона или другого устройства. Завершает список возможностей FM-тюнер с RDS и 30 предустановками.

Микросистема X-PM12 оснащена эквалайзером с четырьмя предустановками, которые можно использовать для настройки звучания в соответствии со своими предпочтениями. Еще одна возможность для оживления звука – режим P-BASS, позволяющий добавить музыке большую глубину.

Благодаря цифровому усилителю (2x38 Вт) микросистема сочетает мощный звук и компактные габариты. Для усиления басов можно подключить к устройству дополнительный активный сабвуфер.

Модель X-PM12 оснащена двухполосной акустической системой с двумя активными драйверами: высокочастотным (5 см) и низкочастотным динамиком (9 см). Дополнительный пассивный излучатель (12 см) гарантирует, что мощность басов микросистемы сопоставима с характери-



стиками «больших» устройств. X-PM12 поддерживает приложение Pioneer Wireless Streaming App, которое можно бесплатно скачать в App Store или Google Play. Приложение позволяет использовать некоторые дополнительные функции, например Club Sound Boost, Tempo Control и Advanced Sound Retriever.

Creative представила комплексное решение Sound Blaster R3 для записи звука

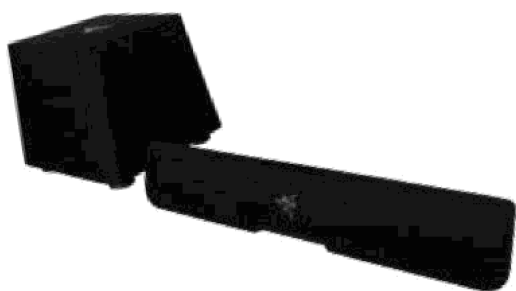


Компания Creative Technology объявила о выходе нового аудиорешения для записи звука – Sound Blaster R3. Это полный комплект для записи и потоковой передачи звука, включающий динамический микрофон для записи вокальных партий, петличный микрофон для записи гитары и улучшенный интерфейс аудиозаписи, который обеспечивает согласованную работу всех компонентов.

По словам производителя, Sound Blaster R3 ориентирована на начинающих музыкантов, поэтому процесс настройки и записи прост и удобен. При этом Sound Blaster R3 может осуществлять мониторинг записи в режиме реального времени. Что касается программного обеспечения, музыканты могут скачать Sound Blaster Control Panel для индивидуальных аудионастроек. Это не мешает параллельно использовать программы сторонних разработчиков, таких как GarageBand или Audacity.

Соединение между микрофонами и аудиоинтерфейсом Sound Blaster R3 осуществляется просто, так как порты доступа для микрофонов находятся на самом аудиоинтерфейсе. Также на аудиоинтерфейсе располагается регулировка реверберации и уровня громкости. Кроме того, Sound Blaster R3 оснащен усилителем для наушников с сопротивлением 600 Ом.

Razer представила беспроводную музыкальную установку Leviathan



Компания Razer представила высококлассную звуковую установку Leviathan для музыки, кино и игр. Новое устройство обеспечивает объемный звук 5.1. Razer Leviathan также позволит слушать музыку по беспроводной

сети благодаря технологии Bluetooth 4.0 и способен передавать мощные басы через специальный сабвуфер.

Диапазон звучания Razer Leviathan обеспечивается системой Dolby Virtual Speakers. В установке мощностью 300 Вт используются четыре динамика (два 2,5-дюймовых и два 0,74-дюймовых), оптимизированных для игр. Соединение работает на расстоянии до 10 метров. Razer Leviathan воспроизводит глубокие низкие частоты благодаря 5,25-дюймовому сабвуферу мощностью 30 Вт, направленному вниз. Вне зависимости от типа источника, Dolby Digital будет превращать аудио со звуковой карты компьютера, консоли или телеприставки в объемное звуковое окружение.

Razer Leviathan легко подключается через Bluetooth к другим устройствам, а благодаря технологии Bluetooth 4.0 и aptX качество звука не отличается от аудио при проводном подключении.

Типы современных наушников. Советы по выбору



Непревзойденная игра на гитаре Ангуса Янга, клавишные соло Литл Ричарда, ритмичные басы Юкка Невалайна – все это можно услышать не только на концерте в высококачественном звуке. Хорошие наушники способны передать каждую ноту, каждый ритм. Сегодня на рынке представлены тысячи моделей, которые отличаются не только формой, звуком, но и стоимостью.

Все наушники можно условно разделить следующим образом:

- по конструкции: вставные, накладные и полноразмерные;
- по типу крепления: с вертикальной дужкой на голове, с горизонтальной на затылке и с креплениями на ушах;
- по типу передачи звука: проводные и беспроводные;
- по способу подключения кабеля: односторонние и двусторонние;
- по конструкции излучателя: динамические, электростатические, изодинамические и ортодинамические;
- по типу акустического оформления: открытые, полукоткрытые (полузакрытые) и закрытого типа.

Как выбрать наушники для компьютера

Если Вы любите поиграть в компьютерные игрушки, поговорить по скайпу, то удобство наушников – первое на что нужно обращать внимание. Также немаловажно, чтобы микрофон был качественным и имел надежное крепление к оголовью. Главным показателем при выборе наушников для игр – это система звукоизоляции, которая лучше у закрытых моделей.

Модели таких фирм, как Razer и Steelseries специально разработаны для игровых соревнований и любителей киберспорта.

Наушники для телефонов

Для людей, которые любят слушать музыку не только за компьютером, но и на улице, в транспорте, хорошо подойдёт в качестве звуковоспроизведения мобильный телефон или MP3-плеер. Главный параметр выбора наушников в данном случае – это надёжность и качество звукоизоляции, не лишней будет и система шумоподавления. Стоит обратить внимание на качество проводов, удобство модели и звуковые характеристики при выборе наушников для мобильного источника звука.

Наушники для iPad

Для такого портативного устройства как iPad не составит труда выбрать подходящие наушники. Главным критерием выбора является качество звучания. Неплохо с этой задачей справятся наушники фирмы AKG. Она выпускает наушники профессионального уровня. Компания Bose



также выпускает продукцию очень высокого качества. Стоит заметить, что многие выбирают iPad для занятий спортом, в этом случае необходимо, чтобы наушники хорошо фиксировались на голове и не мешали тренировкам.

Основными параметрами, характеризующими звук наушников, являются частотный диапазон, сопротивление и чувствительность. Чем шире и ровнее амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), тем точнее удаётся передать звук. От чувствительности зависит производительность наушников, другими словами, чем выше чувствительность, тем выше громкость. Сопротивление же влияет на то, сможет ли «раскачать» ваше устройство выбранные наушники, поэтому перед покупкой узнайте, до какого максимального значения можно подключать головные телефоны к вашему источнику звука.

Наушники вкладыши



Самыми популярными наушниками являются вкладыши. Эти излучатели фиксируются непосредственно в ушном канале, отсюда небольшой вес и размеры. Стоимость китайских устройств не превышает 2–5\$. Учитывая

цену, ждать нормального качества не стоит. Вкладыши от именитых производителей, таких как Sennheiser, Sony, AKG, Koss, Audio-Technica, обойдутся в 30–40\$.

Наушники вакуумные

Диапазон охватываемых частот находится в пределах 20–20000 Гц. Сопротивление не превышает 16–20 Ом. Категорию вкладышей можно разделить ещё на две подкатегории: обычные и вакуумные. Последние способны обеспечить наилучшую шумоизоляцию.

Наушники закрытого типа

Наушники закрытого типа являются полноразмерной конструкцией с обрубком. Такие звуковые излучатели могут использоваться как в закрытом помещении, так и на



открытом воздухе. Изоляция достигается благодаря герметизированному корпусу. Это создаёт большое давление при воспроизведении низких частот. Охватываемый диапазон от 20 до 30000 Гц, а сопротивление в 20 Ом, таким образом, полезный сигнал может немного искажаться. Стоимость такого оборудования варьируется от 200 до 600\$.

Наушники открытого типа

Наушники открытого типа полностью идентичны по конструкции закрытому. Единственное отличие – отверстия позади мембраны, которые оттесняют воздух наружу. Таким образом, звук получается чистым и не гипертрофированным. Низкие частоты звучат несколько слабее, однако за счёт этого достигается чистое звучание. Стоимость такого оборудования может достигать 700–900\$.

Наушники Hi-Fi и Hi-End класса используются в профессиональных студиях звукозаписи. Благодаря высококачественным сателлитам диапазон охватываемых частот возрастает от 5 до 51000 Гц. Такой охватываемый барьер не восприимчив для человеческого уха, поэтому количество паразитных шумов практически снижается до нуля. Сопротивление в 300 Ом позволяет проводить полезный сигнал без видимых искажений. Для достижения высококачественного звука, применяются системы открытого типа. Так, воздух не создаёт избыточное давление в ушном канале и, как следствие, искажение звукового сигнала. Чувствительность динамиков может достигать до 102 дБ. Подобное оборудование должно использоваться только с мощными усилителями, которые оснащены интерфейсом jack 6 миллиметров. Цена на такие наушники может достигать до 1200–1500\$, не учитывая стоимости дополнительных модулей. По известным причинам данное оборудование редко используется в бытовых целях.

Как видим, сегодня производители все время совершенствуют технологии, что позволяет снизить стоимость наушников. Специалисты рекомендуют покупать продукцию только известных производителей, вне зависимости от цены и типа звуковых излучателей. Какими бы характеристиками не обладали приглянувшиеся вам наушники, для получения максимального удовольствия от прослушивания любимых композиций в будущем, перед покупкой рекомендуется прослушать несколько моделей.





Ремонт электродинамической головки 10ГДШ-1

Анатолий Журенков, г. Запорожье

Электродинамические головки в настоящее время довольно дорогие, поэтому их ремонт очень актуален, особенно тех типов, которые уже не производятся, но установлены в эксплуатирующихся АС или имеются в запасе у радиолюбителей. В статье описан один из способов ремонта, казалось бы, безнадёжно поврежденной головки типа 10ГДШ-1.

Электродинамические головки типа 10ГДШ-1, предназначенные для массовой бытовой радиоаппаратуры, обладают довольно качественным звучанием в простых акустических системах закрытого типа. Примером могут служить выносные АС типа 10АС-318 стереофонического кассетного магнитофона «Маяк-233-стерео». АС содержит всего одну такую головку и простой закрытый ящик. Задняя стенка выполнена из тонкой ДВП. Возможно, это счастливый случай, но задняя стенка колеблется синфазно с передней частью диффузора головки, что позволяет удивительно эффективно воспроизводить низшие звуковые частоты для аппаратуры такого класса. Качественное воспроизведение высших звуковых частот достигается дополнительным конусом диффузора. Паспортная полоса воспроизводимых частот головки равна 63–20000 Гц. Головки 10ГДШ-1 уважают радиолюбители и автолюбители, но эти головки имеют и один существенный недостаток. Подвес диффузора выполнен из прессованного поролона. Он довольно гибкий и хорошо работает на низких частотах, но очень часто поролон со временем начинает разлагаться, превращаясь в липкую коричневую массу. Это касается поролона с нарушенной технологией производства. Даже в новой головке, которая хранилась несколько лет в условиях жилого помещения, подвес превратился в липкую массу. Естественно, выбрасывать такую головку было жалко, и начались поиски технологии ее ремонта.

О готовом подвесе сейчас можно только мечтать, поэтому в результате анализа различных вариантов было принято решение изготовить подвес из тонкой эластичной резины. При этом созрел план, как отцентрировать звуковую катушку и как этот подвес приклеить к диффузору. Лучшим вариантом была бы плоская резина толщиной 0,4–0,6 мм, из которой изготовлены какие-то изделия для детей или туристов, например надувные подушки и т.п. Такой материал не удалось быстро найти, но в наличии оказалась новая резиновая перчатка для строительных работ. Толщина ее резины равна 0,4 мм. Эластичность ее очень привлекала, но форма и размеры вызвали сомнение, но всё же было решено попробовать выполнить эту работу.



Сначала нужно было очистить диффузор и диффузородержатель от остатков поролона. На **рис. 1** показаны частично очищенные эти детали. В начале очистку выполняют механическим путем очень аккуратно, чтобы не повредить диффузор и не сместить звуковую катушку. Перед этим опорное резиновое кольцо головки снимают. Окончательную чистку производят тампоном из ткани, смоченной в спирте. Оказалось, что спирт хорошо растворяет разложившийся поролон. Возможно, растворитель для нитрокрасок тоже его растворяет (не проверялось), но спирт более экологичен для любого употребления. Полностью очищенная головка и с отцентрированной звуковой катушкой показана на **рис. 2**.

Предлагаемые в публикациях методы центровки звуковых катушек требуют снятия внутреннего конуса и пылезащитного колпачка, что может повредить звуковую катушку. В данном варианте предлагается для центровки звуковой катушки изготовить из алюминиевой проволоки диаметром 2 мм три кронштейна, которые крепятся с обратной стороны диффузородержателя примерно под углом



Рис. 1



Рис.2

120° (рис.3) винтами М3 длиной 6 мм с шайбами. На концы кронштейнов надевают петли отрезков из толстой капроновой нити. Концы нитей крепят к диффузору каплями клея 88 с небольшим натяжением с применением пинцета. Форма кронштейна и закрепленная нить показаны на рис.4. Форма кронштейнов с помощью круглогубцев позволяет перемещать петли нитей в вертикальном и горизонтальном направлениях путем их изгибания. После полного высыхания клея крепления нитей можно производить центровку звуковой катушки. Для этой операции головку ставят на стол магнитной системой. Вначале постепенно отгибая кронштейны наружу, добиваются равномерного натяжения нитей. Путем перемещения диффузора в обоих направлениях рукой за внутренний конус определяют степень затирания звуковой катушки, а немного смещая его в стороны, определяют место затирания. С противоположной стороны этого места кронштейнами натягивают нити или нить



Рис.3

до устранения затирания. После этого проверяют визуально отсутствие перекоса верхней части диффузора относительно диффузородержателя. При наличии перекоса он устраняется путем перемещения кронштейнами соответствующих петель нитей строго по вертикали. После этого снова производят проверку и, при необходимости, повторяют устранение затирания звуковой катушки. Окончательную проверку отсутствия затирания производят путем подачи постоянного напряжения 1,5–2 В в одной и другой полярности. После положительного результата этих работ приступают к изготовлению и установке подвеса.

Для этой цели из плотного картона толщиной 1 мм вырезают кольцо с наружным диаметром 192 мм и внутренним диаметром 120 мм. Затем из этого кольца вырезают часть с наружным диаметром 168 мм. Кольцо диаметром 192 мм и шириной 12 мм предназначается для крепления подвеса к диффузородержателю, второе кольцо необходимо для разметки внутреннего диаметра подвеса при его выкройке. Для временного крепления, а в данном случае и для выравнивания резины, необходим круг из плотного картона диаметром 220 мм. Резиновую перчатку разрезают вдоль напальчника для большого пальца и вплотную к остальным напальчникам. Заготовка оказалась неровной и несколько уже требуемой величины. Учитывая, что подвес представляет собой кольцо, устранить эти недостатки предполагалось путем растяжения, если в центре вырезать круг с первоначальным диаметром 60 мм, что и было сделано. Для равномерного закрепления заготовки на круге необходимо не менее десяти металлических канцелярских прищепок шириной не более 25 мм. Распрямляя, постепенно растягивая и закрепляя заготовку, накладывают на нее оба кольца и смотрят, куда смещается вырезанное в ней отверстие. Выравнивание дается не сразу. Чем больше это отверстие, тем меньше кривизна заготовки.

На практике отверстие смещается относительно центра, поэтому его нужно постепенно увеличивать, но concentрично с внутренней окружностью кольца диаметром 120 мм. После увеличения отверстия



Рис.4





заготовку перезакрепляют, добиваясь уменьшения кривизны поверхности. Итак до получения внутреннего диаметра 120 мм, достаточной площади для внешнего диаметра 192 мм и минимальной кривизны. В авторском варианте полностью избавиться от кривизны не удалось, но её процент незначителен. Естественно, при наличии заготовки из плоской резины достаточно было бы вырезать из нее кольцо с внешним диаметром 192 мм и внутренним 120 мм и закрепить его, как будет описано ниже. Но приобрести такую резину проблематично, а перчатки всегда имеются в продаже.

После последней операции кольца снимают и верхнюю часть заготовки обезжиривают спиртом, после чего кольца возвращают, совмещают между собой и внутренним отверстием заготовки. В этом положении шариковой ручкой обводят наружную окружность большого кольца. После этого кольца снимают и возле наружной окружности наносят полосу клея 88 шириной 12 мм. Наружное кольцо покрывают с одной стороны этим же клеем и приклеивают к заготовке. Через 20 мин прищепки снимают и наружные излишки резины обрезают. Подвес готов к установке в головку. Для его установки необходимо подготовить источник постоянного тока напряжением 5 В и определить полярность, при которой диффузор движется вверх. После этого быстро без перерывов нанести клей 88 на место установки подвеса в диффузородержатель, на край диффузора шириной 10 мм, на

наружную резиновую часть подвеса шириной 12 мм и внутреннюю часть подвеса шириной 10 мм с той же стороны. Немедленно приклеить подвес к диффузородержателю и кратковременно подать напряжение на звуковую катушку. При этом диффузор поднимется и хоть частично приклеится к подвесу в нужном месте. Далее уже спокойно прижимают подвес к диффузору по всей окружности большим и указательным пальцами. После этого кронштейны снимают, а нити обрезают непосредственно возле мест приклеивания. Штатное опорное резиновое кольцо приклеивают на прежнее место к диффузородержателю поверх картонного кольца подвеса и через несколько часов головка готова к эксплуатации (см. **фото** в начале статьи).

В заключение следует отметить, что измерение параметров головки на низших звуковых частотах с помощью приборов не проверялось, но на слух звучание АС с отремонтированной головкой не отличается от заводского варианта во всем диапазоне частот. Выполнение такого ремонта рекомендуется радиолюбителям, хорошо знающим устройство и принцип работы динамической головки и имеющим опыт выполнения работ, аналогичных описанным выше. При наличии не подлежащей ремонту головки с диаметром диффузородержателя 200 мм, например, 20ГДН-1, 35ГДН-1 и других можно использовать их резиновые подвесы, применив описанный выше способ центровки звуковой катушки и соединения деталей с помощью клея.

Юридическая компания Стратег - многопрофильная организация, основными направлениями деятельности которой являются услуги в сфере юридического консалтинга.
Компания Стратег существует на рынке юридических услуг с 2009 года

Профессиональная защита Ваших интересов

СТРАТЕГ

юридическая компания

Перечень юридических услуг:

- * Абонентское юридическое обслуживание
- * Государственная регистрация субъектов хозяйственной деятельности
- * Договорные отношения
- * Процессуальное представительство в судах:
 - Хозяйственных
 - Административных
 - Судах общей юрисдикции

- * Устные и письменные консультации
- * Анализ изменений в законодательстве и подготовка юридических выводов
- * Временное управление субъектами хозяйственной деятельности
- * Семейное право

Мы поможем Вам решить также другие юридические задачи.

Skype: [strateg-llc.com](https://www.strateg-llc.com)

www.strateg-llc.com

Украина, 01103, г. Киев, ул. Киквидзе, д. 18-А
+38(044) 227-93-91

e-mail: info@strateg-llc.com

Узлы ламповых усилителей класса Hi-End

Андрей Семёнов, г. Киев

В редакцию нашего журнала поступает много обращений от читателей, в которых они просят помочь им в изготовлении ныне вновь популярных ламповых УМЗЧ. Идя навстречу их пожеланиям, мы публикуем статью, в которой рассматривается ряд наиболее популярных схемотехнических решений для ламповых УМЗЧ, особенности их конструкции, а также ряд других вопросов, связанных с изготовлением ламповых УМЗЧ.

В последнее время ламповые аудиоусилители как бы переживают свое второе рождение. Их собирают не только радиолюбители, но и серийно производят известные фирмы-производители из многих стран. В некоторых странах даже возобновлен выпуск радиоламп, которые сняли с производства ещё в 1970–1980 годы.

И всё это происходит несмотря на, казалось бы, очевидные недостатки ламп по сравнению с полупроводниковыми приборами:

- наличие накала, потребляющего значительную мощность;
- высокое анодное питающее напряжение (300 В и более);
- малый срок службы (500–1000 ч).

Основные типы электронных ламп

Наиболее распространены такие типы электровакуумных ламп.

Диод – он имеет два электрода: катод и анод. Такая лампа применяется в детекторах, а также в выпрямителях переменного тока промышленной частоты.

Триод – содержит дополнительный электрод – сетку. Изменяя напряжение на сетке, можно управлять током анода такого прибора. Триоды широко используются в усилителях и генераторах электрических колебаний.

Тетрод – в отличие от триода имеет ещё вторую экранную сетку. Экранная сетка заземляется по высокой частоте, что позволяет уменьшить проходную емкость лампы (т.е. емкость «управляющая сетка – анод») и сделать лампу более высокочастотной. В этом случае в широком диапазоне напряжений анодный ток практически не зависит от напряжения на аноде. Недостатком тетрода является, так называемый, динаatronный эффект – при близких напряжениях на аноде и экранной сетке вторичные электроны, выбитые из анода, не возвращаются на анод, а поступают на экранную сетку, что приводит к провалу в анодных характеристиках лампы.

Лучевой тетрод – это 4-электродная лампа, в которой для уменьшения динаatronного эффекта используется специальная конструкция электродов лампы, фокусирующая электроны, летящие к аноду в узкие лучи. В итоге вторичные электроны, выбитые из анода, не попадают на экранную сетку.

Пентод – это 5-электродная лампа с дополнительной защитной сеткой, расположенной между анодом и экранной сеткой. Защитная сетка, как правило, имеет нулевой потенциал, что препятствует попаданию вторичных электронов на экранную сетку.



Аудиофилы часто говорят: «Чем короче «путь» звукового сигнала в УМЗЧ – тем лучше он звучит». Причина увлечения ламповыми аудиоусилителями заключается в том числе и в том, что хороший ламповый усилитель содержит куда меньше деталей («путь» звука короче), чем аналогичный транзисторный (в котором звуковой сигнал проходит через десятки транзисторов), обеспечивая при этом лучшее качество звучания. Это притом, что ламповые УМЗЧ практически всегда имеют больший коэффициент нелинейных искажений (КНИ), чем транзисторные. Вызвано это тем, что ряд компаний слишком увлекся производством УМЗЧ, в которых выходной каскад выполнен на ИМС, что привело к заметному ухудшению звучания даже усилителей, рекламируемых как относящиеся к классу Hi-Fi.

Отметим также такой факт, давно известно, что транзисторный УМЗЧ (даже не на ИМС, а на дискретных транзисторах), имея полосу пропускания 20 Гц–40 кГц и КНИ=0,01%, звучит, при прочих равных условиях, хуже, чем ламповый, имеющий полосу пропускания вдвое уже и КНИ более 1%. Это вызвано двумя причинами:

1. В транзисторных УМЗЧ (особенно в УМЗЧ на ИМС) широко используются как общая, так и местная обратные связи. Это делается для того, чтобы уменьшить КНИ и увеличить температурную стабильность усилителя. Однако эти же обратные связи приводят к появлению, так называемых, «динамических искажений» и к феномену неприятного «транзисторного» звучания.

2. Транзистор, особенно биполярный, как усилительный элемент, в отличие от ламп, имеет резкую нелинейную амплитудную характеристику.

На последнем обстоятельстве впоследствии остановимся более подробно, а в начале остановимся на основных схемах ламповых усилителей.



1. Схемотехника ламповых УМЗЧ

Она в значительной степени отличается от схемотехники УМЗЧ на полупроводниковых приборах, вследствие иного, чем у транзистора, принципа функционирования лампы как усилительного прибора. Если в полупроводниковом приборе поток заряженных частиц протекает в твердом кристалле, то в лампе электроны, эмитированные катодом, перемещаются в вакууме. Поэтому все усилительные лампы относят к классу электровакуумных приборов.

Ещё одним существенным отличием ламп от полупроводниковых приборов является практически полное отсутствие разброса характеристик. Лампы с одним названием, например 6Н1П, из разных партий и выпущенные разными заводами имеют одинаковые характеристики.

Важным обстоятельством, влияющим на ламповую схемотехнику, является тот факт, что катод лампы разогрев до температуры 700...900°C, поэтому изменение температуры окружающей среды от -30 до +50°C практически не оказывает никакого влияния на режим работы лампы. Следовательно, принимать схемотехнические меры для температурной стабилизации режима работы лампы, как это делается в транзисторных усилителях, нет необходимости.

Среди меломанов и конструкторов ламповых УМЗЧ существует мнение, что для усиления звукового сигнала наиболее подходят лампы типа триод или пентод и тетрод, используемые в триодном включении. Дело в том, что анодные характеристики триода и пентода значительно отличаются, и УМЗЧ на триоде вносит гораздо меньшие искажения во входной сигнал, чем УМЗЧ на пентоде. Для того чтобы лучше понимать особенности работы конкретного лампового УМЗЧ или разработать такой УМЗЧ самостоятельно, необходимо учитывать особенности работы ламп в различных схемах их включения, т.е. знать достоинства и недостатки каждой из таких схем. Рассмотрим некоторые типы усилительных каскадов на триодах, используемые в УМЗЧ.

Каскад с общим катодом

Наиболее часто в ламповых УМЗЧ, причём как в предварительных, так и в выходных однотактных каскадах, используется схема с общим катодом (ОК). В неё нагрузка включает-

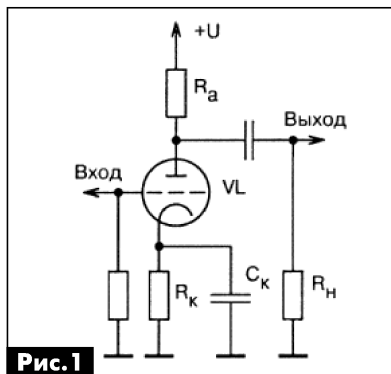


Рис.1

ся в цепь анода (рис.1). В качестве R_a в таком каскаде может использоваться:

- в выходных каскадах – трансформатор;
- в драйверах – дроссель;

- в предварительных каскадах УМЗЧ – резистор.

Важно отметить, что наименьшие искажения и наилучшее качество звучания такого каскада (минимум КНИ) обеспечивает использование в качестве нагрузки трансформатора, а наихудшие показатели – при использовании резистивной нагрузки. Очевидно, что стоимость такого усилителя при использовании в нём трансформатора или дросселя будет выше, чем при использовании резистивной нагрузки. Однако для подобных усилительных каскадов с трансформатором или дросселем надо правильно располагать элементы усилителя на шасси.

Сигнал на выходе каскада с ОК будет противоположен по фазе входному сигналу, т.е. это инвертирующий усилитель.

Достоинства каскада:

- простые методики расчёта и готовые схемотехнические решения для ламп разных типов;
- минимум элементов;
- простая реализации цепи смещения;
- низкая стоимость.

В каскаде вместо автоматического смещения посредством элементов R_k и C_k можно использовать фиксированное смещение, если вместо R_a включить стабилитрон. При этом, из-за высокого уровня шумов стабилитрона, надо использовать высококачественный C_k .

Недостатки каскада:

- высокая входная ёмкость;
- усиление, которое обеспечивает каскад ОК, всегда ниже паспортного коэффициента усиления лампы;
- каскад требует применения высококачественного C_k значительной ёмкости (470–1000 мкФ).

Из каскада можно удалить конденсатор C_k . При этом произойдет увеличение выходного сопротивления каскада, т.е. его будет сложнее согласовывать как с нагрузкой, так и с последующим каскадом. Одновременно удаление C_k приведет к снижению КНИ каскада, так как при этом в каскаде образуется местная обратная связь по току. Одновременно уменьшится коэффициент усиления такого каскада.

Каскад с общим анодом

Этот каскад (рис.2) также ещё называют катодным повторителем. Такой каскад не инвертирует фазу выходного сигнала. При использовании в каскаде лампы с высокой крутизной можно получить минимальное выходное сопротивление каскада. Это может быть важно при работе на мощные выходные лампы,

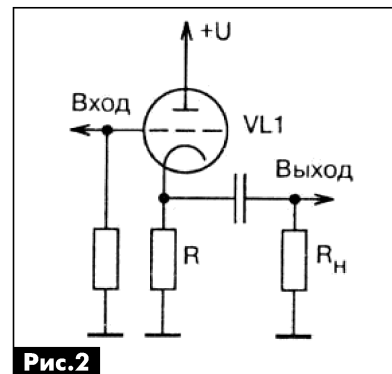


Рис.2

которые работают в режиме с токами первой сетки. Каскад также может работать на нагрузку со значительной входной емкостью. Чтобы уменьшить КНИ, желательно чтобы сопротивление нагрузки такого каскада было больше $5-10R_k$.

Достоинства каскада:

- низкое выходное сопротивление (теоретически оно равно $1/S$);
- высокое входное сопротивление;
- широкая полоса пропускания;
- малая входная емкость.

Недостатки каскада:

- в некоторых схемах, при большом падении напряжения на резисторе R_k может быть велико напряжение между катодом и подогревателем, в этом случае накал следует питать от индивидуальной, для этой лампы, накальной обмотки;
- каскад с ОА не усиливает напряжение входного сигнала – он только усиливает его мощность;
- каскад охвачен 100-% местной ООС, а это, по мнению ряда разработчиков, вносит искажения в звуковой сигнал.

Каскад с общей сеткой

Его ещё называют каскадом с заземлённой сеткой (**рис.3**). Каскад характеризуется невысоким входным сопротивлением и является самым высокочастотным из ранее рассмотренных. Дело в том, что внутриламповая емкость «управляющая сетка-анод» в таком каскаде включена параллельно нагрузке, а значит, не образует частотно-зависимую обратную связь между управляющей сеткой и анодом.

Схема, показанная на **рис.3**, часто используется в выходном каскаде УМЗЧ, работающего с токами управляющей сетки. В этом случае КНИ выходного каскада будет меньше, чем при использовании схемы, в которой входной сигнал драйвера подается на управляющую сетку (т.е. при использовании схемы с общим анодом или с общим катодом). Каскад с общей сеткой является неинвертирующим.

Достоинства каскада:

- большая линейность при использовании такого включения в выходных каскадах УМЗЧ, работающих с токами сетки.

Недостатки каскада:

- низкое входное сопротивление.

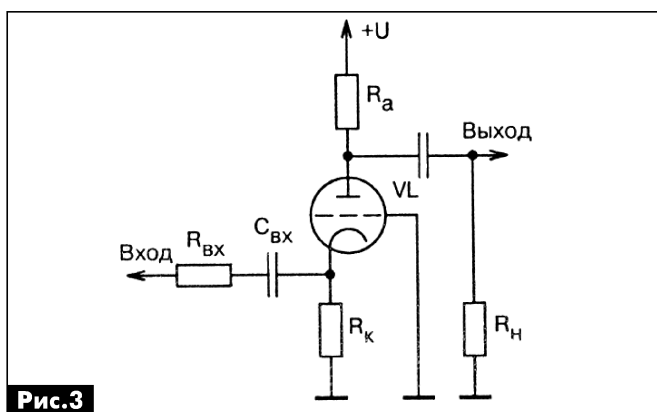


Рис.3

Анодный повторитель (anode follower)

Такой каскад (**рис.4**), как и каскад с общим анодом, имеет низкое выходное сопротивление, малый уровень КНИ и широкую рабочую полосу частот. По сравнению с каскадом с ОК, анодный повторитель охвачен обратной связью (ОС) через резистор R2. Изменяя соотношение номиналов резисторов R1 и R2, можно регулировать коэффициент усиления каскада, в том числе сделать его равным 1.

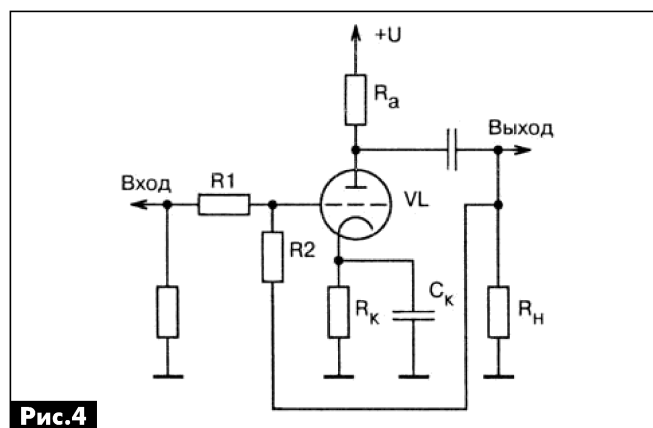


Рис.4

Достоинства каскада такие же, как у каскада с ОК.

Недостатки:

- низкое входное сопротивление.

Фазоинверсный каскад

Для работы двухтактных УМЗЧ на их вход надо подавать сигналы, противоположные по фазе. Для этого можно использовать, например, или трансформатор, или фазоинверсный каскад с разделенной нагрузкой (**рис.5**).

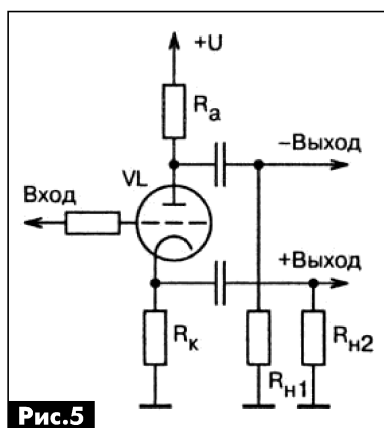


Рис.5

Достоинства:

- схема содержит минимум элементов;
- хорошая балансировка выходных сигналов, зависящая, в основном, только от

точности подбора одинаковых номиналов резисторов R_a и R_k .

Недостатки:

- коэффициент усиления по напряжению такого каскада примерно равен 1;
- каскад отличается малой перегрузочной способностью, поэтому уровень поступающего на него сигнала должен быть невелик;
- выходные сопротивления каскада по выходам «-» и «+» различные.

Дифференциальный усилитель

Его ещё называют балансный каскад (**рис.6**). Используется в схемах драйвера двухтактного вы-



**Основные параметры электронных ламп****Коэффициент усиления**

Это один из основных параметров лампы, характеризующий её как усилительный элемент. Коэффициент усиления – это безразмерная величина, показывающая на сколько сильнее влияет на изменение анодного тока лампы изменение напряжения на первой сетке, по сравнению с изменением напряжения на аноде лампы.

$$\mu = \Delta U_a / \Delta U_c,$$

где:

ΔU_a – приращение напряжения на аноде лампы;

ΔU_c – приращение напряжения на первой сетке лампы.

Коэффициент усиления для триодов определяется при $I_a = \text{const}$.

Для пентодов – при $I_a = \text{const}$, $U_g = \text{const}$ и $U_{c3} = 0 = \text{const}$.

При определении μ ΔU_a и ΔU_c должны вызвать одинаковое изменение анодного тока лампы I_a .

Крутизна характеристики

Эта величина показывает, на сколько мА изменяется анодный ток лампы, при изменении напряжения на первой сетке лампы на 1 В. При этом напряжения на остальных электродах лампы должно быть постоянным.

$$S = \Delta I_a / \Delta U_c \text{ [мА/В]}.$$

где:

ΔI_a – приращение анодного тока мА.

Для триодов определяется при $U_g = \text{const}$.

Для пентодов – при $U_g = \text{const}$, $U_a = \text{const}$ и $U_{c3} = 0 = \text{const}$.

Внутреннее сопротивление лампы

Это сопротивление лампы переменному току. Этот параметр имеет размерность в омах и определяется как отношение изменения анодного напряжения лампы к изменению её анодного тока. При этом напряжения на остальных электродах лампы должны быть неизменными.

$$R_i = \Delta U_a / \Delta I_a \text{ [кОм]}.$$

Для триодов определяется при $U_c = \text{const}$, для тетродов при $U_c = \text{const}$ и $U_g = \text{const}$, для пентодов при $U_c = \text{const}$, $U_g = \text{const}$ и $U_{c3} = 0 = \text{const}$.

Перечисленные параметры лампы связаны между собой следующим соотношением:

$$R_i = \mu / S.$$

Напряжение анода

Номинальное напряжение на аноде, при котором обеспечиваются паспортные значения R_i , μ и S .

Ток анода

Ток анода, при котором обеспечиваются заявленные в технических характеристиках R_i , μ и S .

Максимальная мощность, рассеиваемая на аноде

Это максимальная рассеиваемая мощность, при которой лампа не выходит из строя и её характеристики не деградируют.

Максимальное напряжение между катодом и подогревателем

Это максимальное напряжение, которое выдерживает изоляция между катодом и подогревателем для ламп с косвенным накалом.

Эквивалентное сопротивление шумов

Оно характеризует уровень внутриламповых шумов и выражается в омах. Эквивалентным шумовым сопротивлением называют омическое сопротивление, на котором при температуре 15°C из-за теплового движения электронов будет такое же напряжение шумов, как и у данной лампы, если его привести к управляющей сетке.

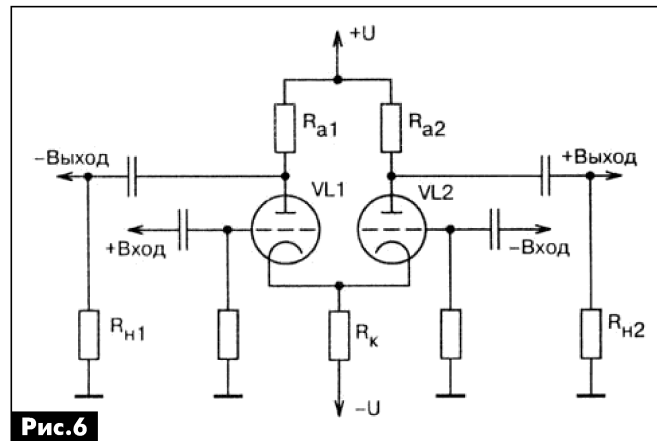
Междуэлектродные емкости

Они определяют высокочастотные свойства лампы:

- входная емкость, – емкость управляющей сетки относительно других электродов лампы;
- выходная емкость, – емкость анода относительно всех других электродов лампы;
- проходная емкость, – емкость между управляющей сеткой и анодом.

Накал

Прежде всего, лампы различаются по типу накала катода – прямой или косвенный. В справочных данных указывается также напряжение накала и его номинальный ток.

**Рис.6**

ходного каскада УМЗЧ. Сигнал на него может поступать, например, с фазоинверсного каскада (рис.5).

Достоинства:

- одинаковое выходное сопротивление по выходам «-» и «+»;
- низкий уровень собственных шумов;
- невысокие требования к фильтрации питающего напряжения.

Недостатки:

- необходимо два источника питания с положительным и отрицательным напряжением.

Каскодный усилитель

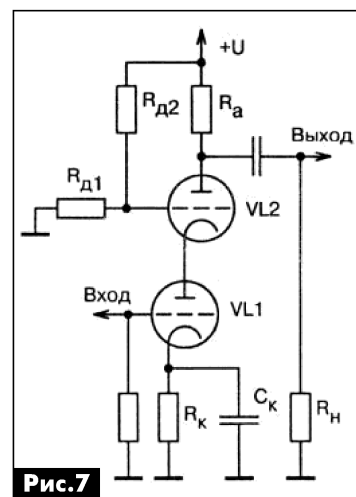
В этом усилителе используется два последовательно включенных триода (рис.7). Отсюда и его название – КАСкод на триОдах. Этот каскод обеспечивает гораздо больше усиление амплитуды входного сигнала, чем каскод на одиночном триоде. Теоретически коэффициент усиления такого каскада равен произведению коэффициентов усиления входящих в его состав триодов.

Достоинства:

- низкий уровень шумов, который определяется уровнем шумов триода VL1;
- высокий коэффициент усиления по напряжению;
- хорошая линейность при больших выходных амплитудах сигнала;
- широкая полоса пропускания;
- невысокая входная емкость.

Недостатки:

- высокое напряжение между катодом лампы VL2 и подогревателем;
- жесткие требования к пульсациям питающего напряжения;
- высокое выходное сопротивление.

**Рис.7**

(Продолжение следует)

Защита коаксиальных линий и оборудования систем видеонаблюдения от грозовых импульсных перенапряжений

Анатолий Савченко, г. Киев

Целью данной статьи не является рассмотрение вопросов топологии построения систем видеонаблюдения и выбора основного технологического оборудования. Ниже будут рассмотрены лишь вопросы, связанные с защитой от грозовых и коммутационных перенапряжений проектируемых, а также находящихся в эксплуатации систем.

Общие принципы защиты оборудования

Основными техническими мероприятиями в области защиты от импульсных перенапряжений, возникающих между различными элементами и составными частями изделия или объекта в целом при прямом или близком ударе молнии, являются:

- Создание системы внешней молниезащиты.
- Создание качественного заземляющего устройства для отвода на него импульсных токов молнии.
- Экранирование оборудования и линий, входящих в него, от воздействия электромагнитных полей, возникающих при протекании токов молнии по металлическим элементам системы молниезащиты, строительным металлоконструкциям и другим проводникам при близком размещении оборудования к ним.
- Создание системы уравнивания потенциалов внутри объекта или в точке установки видеокamеры, путем соединения с помощью проводников, уравнивающих потенциалы всех металлических элементов объекта или частей оборудования (за исключением токоведущих и сигнальных проводников).
- Установка на всех линиях, входящих в объект (или отдельно размещенное оборудование), устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), с целью уравнивания потенциалов токоведущих или сигнальных проводников относительно заземленных элементов и конструкций объекта. Иногда может понадобиться защита и внутренних линий, соединяющих различное оборудование, например шины постоянного тока на выходе выпрямителя и т.д.

Из вышесказанного следует, что проблема защиты от импульсных грозовых перенапряжений может быть решена только комплексным путем, при условии выполнения всех перечисленных мероприятий. Рассмотрим более подробно соответствующие им системы, устройства и технические решения.

1. Система внешней молниезащиты

Система внешней молниезащиты важна с точки зрения защиты объекта от прямого попадания молнии, уменьшения амплитудного значения токов растекания по его металлическим конструкциям, корпусам установленного внутри объекта оборудования и кабельным линиям, подключенным к нему, а также для предотвращения искрения и возможности возникновения пожара. Достигается это за счет создания путей отвода токов молнии к заземляющему устройству по специально проложенным токоотводам. Система внешней молниезащиты может быть выполнена в соответствии с рекомендациями «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений», РД 34.21.122-87 или «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», СО-153-34.21.122-2003. Обе инструкции носят рекомендательный характер и до выхода соответствующего технического регламента могут быть использованы при решении задач проектирования и строительства объектов самого разного назначения.

Система внешней молниезащиты обязательно должна быть установлена на здании, в котором находится приемное оборудование системы видеонаблюдения. Это также может быть дополнительно мотивировано наличием в сооружении других чувствительных к перенапряжениям и помехам электронных систем, таких как интеллектуальный дом, компьютерные сети, сети связи, передачи данных и т.п. Также необходимо учитывать зоны защиты, образованные зданиями, отдельно стоящими молниеприемниками, осветительными мачтами и другими строительными конструкциями при размещении наружных камер видеонаблюдения. Сразу стоит обратить особое внимание на то, что камеры, установленные на отдельно стоящих молниеприемниках, порталах или прожекторных мачтах, не будут защищены от прямого удара молнии. Ток молнии, стекающий по телу молниеприемника, будет протекать и по корпусам видеокamер, а также создаст электромагнитное поле такой большой напряженности, которое вызовет индуцированные токи и перенапряжения внутри герметизированной камеры и ее электронной схемы. Это приведет к практически гарантированному выходу видеокamеры из строя. С целью исключения описанной выше ситуации необходимо размещать видеокamеры на отдельной стойке, отстоящей от молние-





приемника на расстоянии 5...10 м, но при этом в зоне его защиты.

Проблемы с вопросами ЭМС могут возникнуть также при размещении видеокамер на стенах здания непосредственно вблизи от токоотводов системы молниезащиты. В этом случае необходимо устанавливать их не ближе 5 м от токоотводов. Однако в реальности это расстояние может оказаться меньшим, что будет определяться расстоянием между токоотводами в случае частого шага их следования. При размещении видеокамер на здании также необходимо учитывать зоны защиты, создаваемые его строительными конструкциями и имеющимися элементами внешней системы молниезащиты. В некоторых случаях (установка камеры на козырьке крыши или на пристройке к зданию и т.п.) может появиться необходимость в доработке системы молниезащиты с целью создания дополнительной зоны защиты видеокамеры (см. **рис. 1**, на котором α – защитный угол, определяется по табл.3.8 [1]).

Необходимо отметить, что при отсутствии определенного опыта в проектировании систем молниезащиты, подобных вариантов размещения стоит избегать или обращаться за помощью в специализированные организации.

2. Заземляющее устройство системы молниезащиты

Заземляющее устройство системы молниезащиты предназначено для отвода токов молнии в землю и должно иметь непосредственную электрическую связь с защитным заземляющим устройством электроустановки (с целью уравнивания потенциалов при ударе молнии). Чем более низкое сопротивление будет иметь заземляющее устройство системы молниезащиты, тем ниже будет значение потенциала на главной заземляющей шине (ГЗШ) объекта при ударе молнии, что, соответственно, уменьшит амплитудные значения перена-

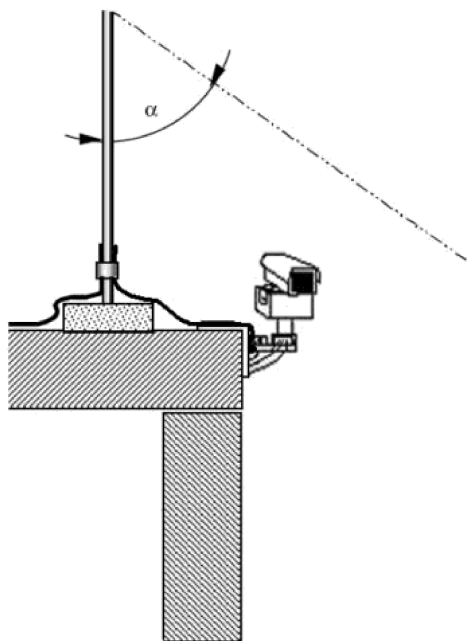


Рис. 1

пряжений в силовых и сигнальных цепях и на входах оборудования.

3. Экранирование оборудования и линий

Экранирование оборудования, электропитающих и сигнальных кабелей позволяет минимизировать значения токов и напряжений, которые могут быть индуцированы в них при воздействии сильных электромагнитных полей. Например, кабели периметральной системы видеонаблюдения целесообразно разместить в металлическом коробе, разделенном на отдельные секции для питающих и сигнальных (слаботочных) кабелей (**рис. 2**). Когда масштабы объекта и его значимость велики, и к тому же помимо системы видеонаблюдения по периметру установлены и другие охранные или вспомогательные системы контроля, такой способ прокладки кабелей вполне экономически обоснован, другие системы тоже выиграют в защищенности. Единственное, необходимо обеспечить электрическую целостность этого, как правило, сборного короба путем соединения его отдельных частей между собой. Соединения могут осуществляться с помощью сварки сплошным швом, болтовыми, винтовыми, клепанными соединениями, а также гибкими металлическими перемычками. При этом особое внимание необходимо уделять качеству зачистки соединяемых поверхностей и вопросам их коррозионной устойчивости. Крышки металлических коробов должны отвечать тем же требованиям, что и сами короба. И присоединяться к ним как минимум на обоих концах. Подробно пути решения этих вопросов рассматриваются в [2, 3]. Другие дополнительные требования по экранированию оборудования и кабелей могут быть указаны в различных ведомственных нормативных документах, с учетом специфики конкретных объектов.

Часто случается, что необходимость экранировки возникает и внутри объекта, при плохих экранирующих свойствах строительных конструкций (дерево, кирпич), при сложной электромагнитной обстановке внутри объекта (наличие источников сильных электромагнитных полей), при близкой прокладке с посторонними кабелями и коммуникациями, имеющими выход за пределы здания в зоны молниезащиты 0А или 0В [1, 3] и т.п.

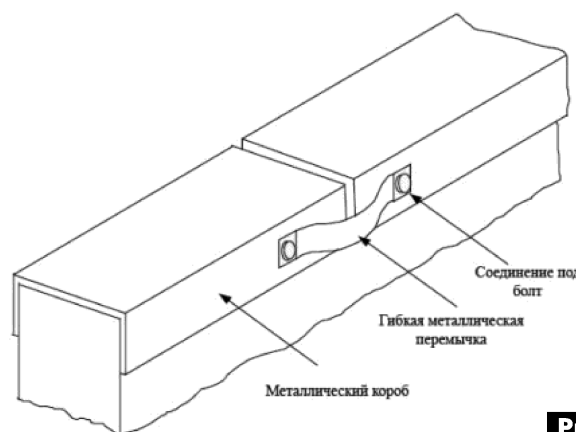


Рис. 2

4. Создание системы уравнивания потенциалов

Система уравнивания потенциалов на любом объекте важна, прежде всего, с точки зрения обеспечения электробезопасности персонала при коротких замыканиях в оборудовании на корпус, а также при растекании токов молнии при прямом ударе в объект или в случае заноса опасных токов и напряжений через входящие линии и коммуникации. Основные требования к этой системе определены ПУЭ главой 1.7 и ГОСТ Р 50571. Также очень большое значение имеет система уравнивания потенциалов с точки зрения защиты от перенапряжений самого оборудования. Хорошо известно, что если в некоторой системе удастся достигнуть равенства потенциалов между ее различными элементами (корпусами оборудования, электропитающими и сигнальными проводниками), то перенапряжений, способных вызвать пробой изолирующих материалов, в такой системе не будет.

Система уравнивания потенциалов должна создаваться и для каждой видеокамеры в месте ее установки (рис.3). Она подразумевает под собой создание некой физической точки (шины, клеммы), размещенной в непосредственной близости от видеокамеры, ее блока питания и другого вспомогательного оборудования. С этой точкой медными проводниками по максимально возможному кратчайшему пути необходимо соединить заземляющие клеммы камеры (гермокожуха), блока питания и устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) цепей питания и видеосигнала. К этой точке к шине необходимо также подключить РЕ проводник питающей линии и проводник от заземляющего устройства. Вопрос о том, заземлять или не заземлять экран коаксиального кабеля с точки зрения защиты от помех, останется за рамками данной статьи, так как публикаций на эту тему написано уже достаточно много. В любом случае при использовании УЗИП для коаксиальной линии, экран кабеля и центральная жила через разрядник и супрессорные диоды будут

связаны с заземляющим устройством и потенциалы между ними будут уравниваться при возникновении импульсных перенапряжений (рис.4).

5. Применение устройств защиты от импульсных перенапряжений

Как уже говорилось, элементы системы видеонаблюдения в зависимости от места их размещения на объекте могут иметь различную степень защищенности при ударе молнии. Для защиты входов электропитания и сигнальных цепей применяются устройства защиты от импульсных перенапряжений разных типов и конструкций. При этом четко должно выполняться следующее правило: все линии, приходящие со стороны Зоны 0, должны иметь надежно заземленные на ГЗШ экранные оболочки. Кроме того, рабочие проводники этих кабелей должны быть также подключены к общей системе уравнивания потенциалов через УЗИП.

Рассмотрим некоторые примеры выбора и установки устройств защиты от импульсных перенапряжений

Краткий анализ путей решения проблемы защиты от перенапряжений оборудования системы видеонаблюдения на ПС 750 кВ

Рассмотрим возможные пути решения защиты оборудования видеонаблюдения на примере реального объекта – подстанции ПС 750 кВ.

Для передачи видеосигнала на большие расстояния, конечно, лучше использовать оптоволоконные кабели. Во-первых, это скажется в лучшую сторону на качестве видеосигнала, во-вторых, позволит значительно снизить вероятность повреждения оборудования на приемной стороне (на посту видеонаблюдения). Возможно, применение симметричной пары, но это усложнит решение проблемы электромагнитной совместимости и защиты приемного оборудования от занесенных токов и перенапряжений. Коаксиальные кабели на больших расстояниях не используются.

Видеокамеры не рекомендуется устанавливать на порталах и осветительных мачтах. Но если заказчик настаивает на этом с точки зрения возможности лучшего обзора и качества картинки, то он должен быть готов при этом держать в ЗИПе достаточное количество камер и менять их при выходе из строя после прямого удара молнии в перечисленные выше элементы объекта. Следующим во-

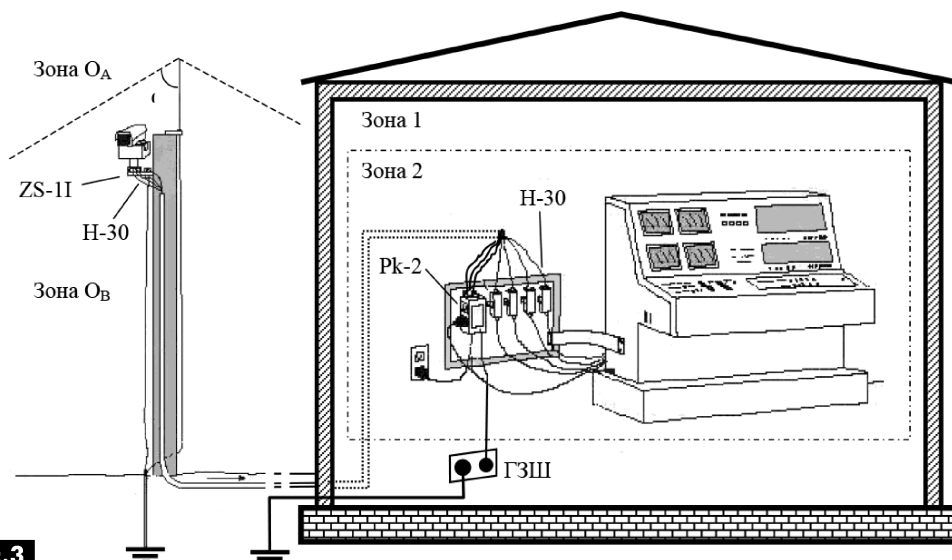


Рис.3





просом становится необходимость защиты связанного с такими камерами оборудования преобразования сигналов и исключения распространения волны перенапряжения по коммуникационным связям к удаленному оборудованию и другим камерам. Для защиты оборудования системы видеонаблюдения на ПС 750 кВ от воздействия импульсных перенапряжений и токов, возникающих при прямом или близком ударе молнии в элементах металлоконструкций и кабельных линиях, предлагаются следующие решения:

1. Шкафы с оборудованием преобразования видеосигнала и другим вспомогательным оборудованием рекомендуется размещать на расстоянии не менее 5 м от молниеприемников (порталов) в случае стесненных условий или на расстоянии не менее 10 м в обычных условиях. Кабельные линии к установленным на порталах видеокамерам рекомендуется прокладывать в заземленных металлических трубах, коробах или металлорукавах.

Выполнение данного пункта позволит уменьшить (за счет удаления от места протекания тока молнии и точки его входа в заземляющее устройство):

- влияние электромагнитного поля на оборудование шкафа и подводимые к нему линии;
- величину броска потенциала на заземленных элементах оборудования, размещенного в шкафу, который может возникнуть в случае прямого удара молнии в металлические конструкции портала. Это, в свою очередь, уменьшит значение перенапряжения между заземленными и незаземленными элементами оборудования и, соответственно, вероятность его выхода из строя.

Примечание. Данный пункт рекомендован на основании требований РД 34.20.116-93 «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех».

2. Для защиты оборудования в шкафах, установленных вблизи порталов или других молниепри-

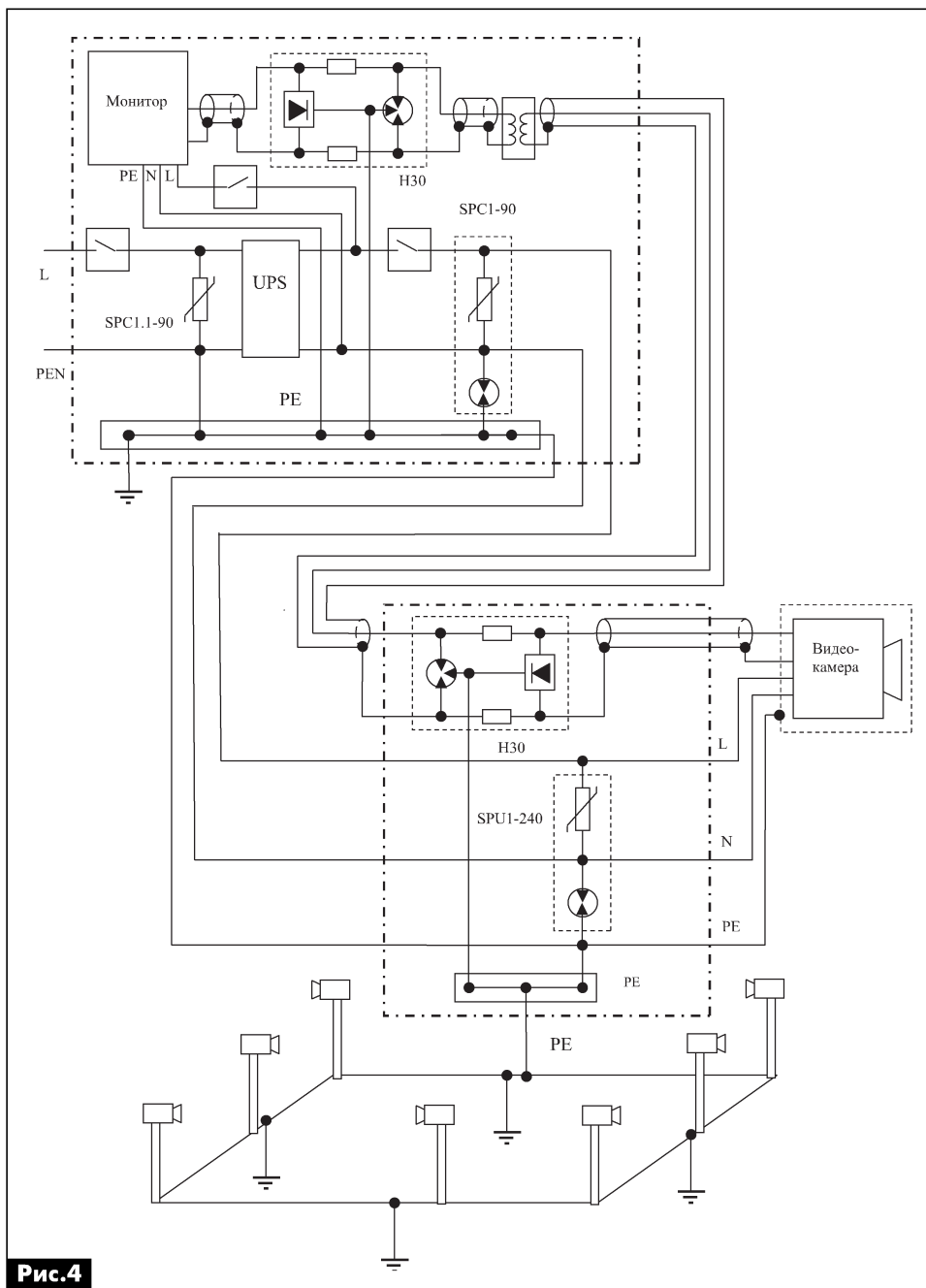


Рис.4

емников, от перенапряжений значительных величин, возникающих при прямом ударе молнии в портал, необходимо установить на входящих и выходящих из каждого типа оборудования питающих и сигнальных линиях устройства защиты от импульсных перенапряжений. Параметры этих УЗИП выбираются с учетом значений рабочих сигналов и напряжений и ожидаемых импульсных токов и напряжений.

Практическое определение величин импульсных токов и перенапряжений возможно только путем выполнения обследования электромагнитной обстановки. Предлагаемый ниже метод является оценочным, поэтому имеет большую погрешность, так как не может учесть все влияющие факторы, но, тем не менее, поясняет суть принятого технического решения.

(Продолжение следует)

Методы суммирования высокочастотной мощности, использующие гибридные ответвители

Владимир Рентюк, г. Запорожье

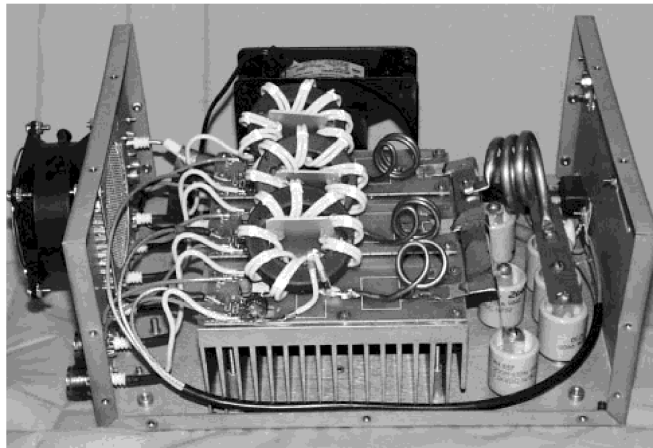
Это вторая часть авторского перевода руководящего материала [1]. Статья посвящена методам суммирования высокочастотной мощности радио-передающих устройств. Детальные расчетные формулы находятся в разделе REFERENCES [1]. Все ссылки сохраняют нумерацию оригинала.

Синфазные (нуль градусные, без переворота фазы) ВЧ гибриды, описанные в этом разделе, предназначены для того, чтобы увеличивать мощность многокаскадных усилителей или комбинировать (объединять) выходы групп усилителей, обычно называемых модулями. С этой технологией, в области высоких частот могут быть достигнуты мощности до 1 кВт.

Когда их реверсируют, гибриды могут использоваться для того, чтобы расщеплять сигналы на два или более равных по фазе и амплитуде порта. Кроме того, они обеспечивают необходимое разделение между источниками сигнала. Цель разделения состоит в том, чтобы держать систему в работоспособном состоянии, даже на уменьшенном уровне мощности в течение возможного отказа в одном усилителе или модуле. Разделение особенно важно в объединении выходов линейных усилителей, когда должен поддерживаться постоянный импеданс их нагрузки. Иногда входы могут быть просто соединены в параллель, хотя частичный отказ системы не имел бы катастрофических эффектов, но он приведет к увеличению KCB по входу.

Для очень высоких частот и узких полос пропускания, гибридные суммирующие узлы могут состоять только лишь из отрезков линии передачи типа коаксиального кабеля. Физические длины линий должны быть незначительны по сравнению с длиной волны на самой высокой рабочей частоте, чтобы минимизировать потери на сопротивление и избегать возможных резонансов.

Чтобы увеличивать полосу пропускания и улучшать характеристики разделения линии, необходимо увеличить импеданс для непередаваемых общих (линейных) токов (параллельные токи), не изменяя ее физической длины. Это может быть сделано подключением к линии нагрузки с поглощающим магнитным материалом. В идеале этот материал должен иметь линейную ВН зависимость (зависимость магнитной индукции от напряженности магнитного поля), высокую магнитную проницаемость и низкие потери в широком диапазоне частот. Для высокочастотных примене-



ний только немногие из ферритов имеют удовлетворяющие этим требованиям характеристики и обеспечивают полосы пропускания в четыре или более октав.

В зависимости от сбалансированности и фазы между различными источниками, токи должны быть, главным образом, взаимно компенсированы на линиях симметрирующих трансформаторов. В сбалансированном состоянии им присуща небольшая мощность, рассеиваемая на ферритовых сердечниках, а большинство имеющих место потери будут иметь резистивный (активный) характер. Таким образом, прямая часть линии передачи, нагруженная ферритовой втулкой (муфтой) с высокой проницаемостью, даст лучшие результаты, чем при применении кольца с многovitковой обмоткой и с присущей ему высокой распределенной емкостью обмотки.

Общепринято проектировать индивидуальные усилители, у которых входное и выходное полное сопротивление 50 Ом. Это необходимо для того, чтобы было легко обеспечить их тестирование и стандартизацию (взаимозаменяемость). В этом случае для линий передачи может использоваться 50-омный и 25-омный коаксиальные кабели. Витые проводные линии не должны использоваться на мощности, уровень которой превышает 100 Вт, из-за их более высоких диэлектрических потерь.

Разновидности основного гибрида показаны на **рис. 7А** и **рис. 7В** (для удобства читателей здесь и далее нумерация рисунков и таблиц приведена согласно [1]), они оба являются подходящими как для распределения мощности, так и для ее суммирования.

Балансирующие резисторы необходимы для поддержания низкого уровня KCB в случае, если



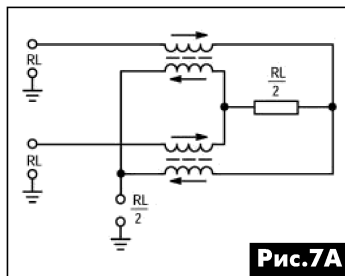


Рис.7А

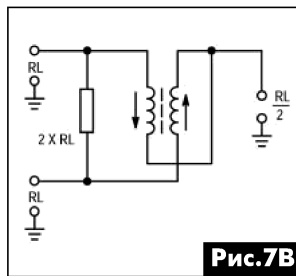


Рис.7В

один из 50-омных портов будет иметь высокий импеданс в результате отказа выходного транзистора. Если устройство используется как входной разветвитель (распределитель мощности), то ни один из 50-омных портов в этом случае не будет подвергаться короткому замыканию. Открытая точка разветвления (обрыв цепи) приведет к тому, что половина входной мощности будет рассеиваться на симметрирующем резисторе, а другая половина будет поступать на усилитель. Схема допускает реверсирование, при этом гибрид используется как сумматор выходной мощности.

Отказ транзистора будет практически всегда приводить к увеличению полного выходного сопротивления усилителя. По сравнению с полным сопротивлением нагрузки в 50 Ом это может быть расценено как разомкнутая цепь (обрыв). В том случае, когда только один из усилителей является действующим, половина его выходной мощности будет рассеяна на R, другая половина будет направлена в нагрузку. Оставшийся активный источник (выходной мощности) будет по-прежнему нагружен на правильное полное сопротивление нагрузки, что является основным требованием при объединении линейных усилителей.

Резисторы (R) должны быть обязательно безындукционными. Если не используются устройства автоматического отключения, номинальная мощность резисторов должна быть не менее 25% полной мощности, отдаваемой усилителем. Глубина развязки зависит от частоты и конечной конструкции гибрида. Типовые конструкции для работы на частотах 2–30 МГц обеспечивают развязку на 30–40 дБ. На **рис.8А** и **рис.8В** показаны 4-портовые структуры, полученные из структур, показанных на **рис.7А** и **рис.7В**. Оба варианта могут использоваться с количеством источников только как, например, 4, 8, 16 и т.д.

Для варианта **рис.8В** является более технологичным использование тороидальных многовитковых линий, а не прямые альтернативы линии, обсужденные ранее. Выходная мощность с различным количеством недействующих (выведенных из работы) источников может быть рассчитана следу-

ющим образом, но только в том случае, если разности фазы незначительны [2]:

$$P_{out} = (P/N) N1,$$

где:

P – суммарная выходная мощность работающих источников;

N – общее число источников;

N1 – число работающих источников.

При самой обычной ситуации, когда один из четырех усилителей выйдет из строя, 75% полной мощности остающихся активных источников будут поставляться в нагрузку.

Другой тип многопортового гибрида, полученного из варианта, показанного на **рис.7А**, показан на **рис.9**. Он имеет преимущество ввиду того, что является способным к установлению связи с нечетным количеством источников или нагрузок.

Фактически, этот гибрид может быть спроектирован для любого количества портов. Оптимальные значения симметрирующих резисторов выби-

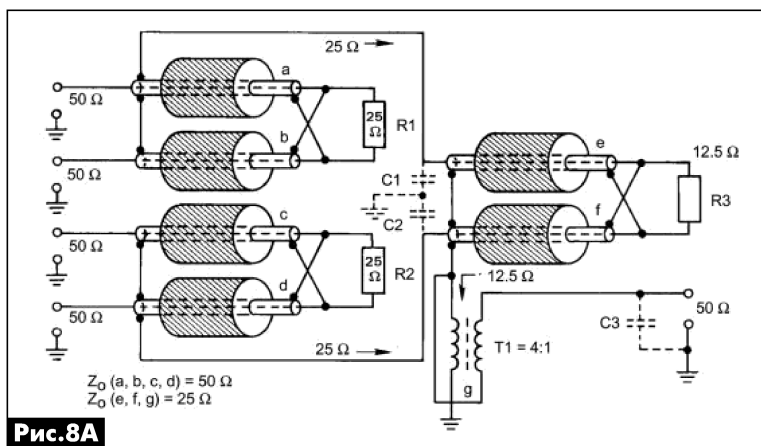


Рис.8А

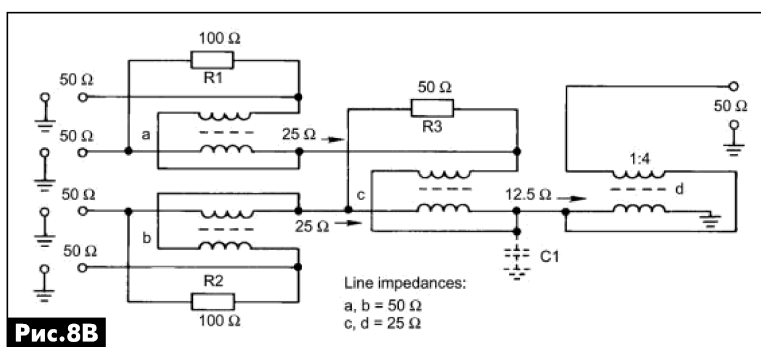


Рис.8В

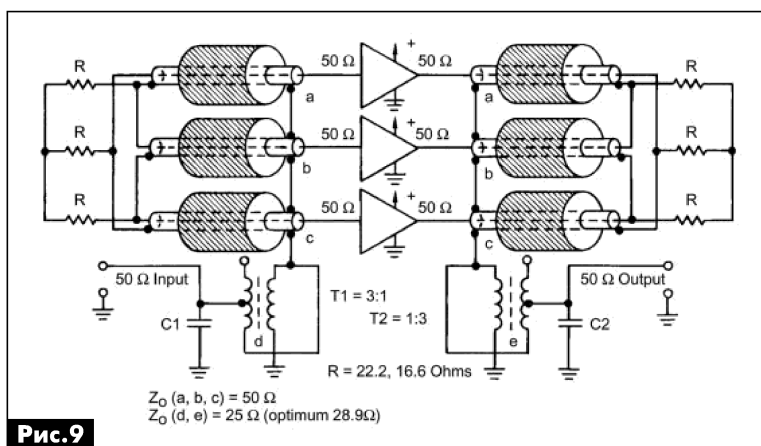


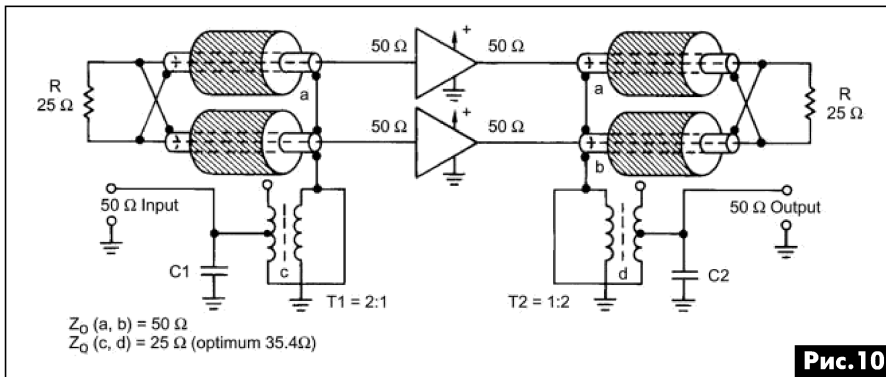
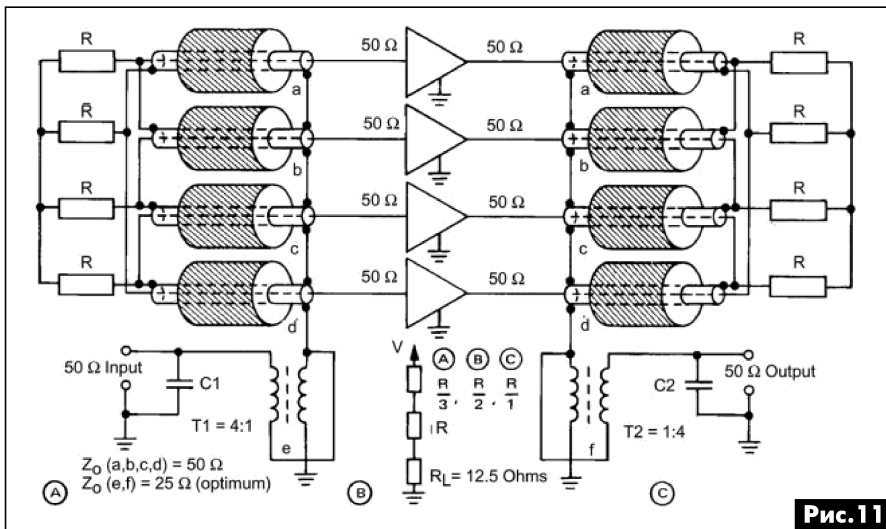
Рис.9

рают исходя из общего количества портов и в соответствии с числом портов, принятых как допустимые быть одновременно отказавшими. Два других исполнения сумматора мощности показаны на **рис. 10** и **рис. 11**. Были проведены измере-

В **табл. 6** приведены различные варианты работы сумматора.

Входные и выходные согласующие трансформаторы (Т1–Т2) будут сложными при их практической реализации для таких отношений полного со-

противления, как 2:1 и 3:1. Одно из решений – это многвитковая тороидальная обмотка из коаксиального кабеля, такого как Microdot 260-4118-000. Отвод может быть выполнен подключением к оплетке в любой точке, но поскольку этот кабель имеет волновое сопротивление 25 Ом, то Z_0 будет оптимально только лишь для отношения полного сопротивления равного 4:1. Более низкие отношения полного сопротивления, как правило, будут требовать увеличенных значений емкостей коррекции индуктивности рассеивания (С1–С2). Для уровней мощности более чем 500–600 Вт желателен коаксиальный кабель с большим диаметром жилы, что может вызвать необходимость параллельного включения двух и более кабелей с более высоким волновым сопротивлением. Требуемая площадь поперечного сечения тороида может быть рассчитана в соответствии с V_{max} по формулам, представленным в


Рис. 10

Рис. 11

ния характеристики развязки сумматора мощности с четырьмя входами, данные приведены в **табл. 5**. Использовались ферритовые муфты типа Stackpole 57-0572-27A, а передающие линии были изготовлены из коаксиального кабеля марки RG-142/U. Входной распределитель мощности описанного здесь устройства выполнен на ферритовых сердечниках Stackpole 57-1511-24B, а в качестве коаксиального кабеля использовался кабель Mcredot 250-4012-0000.

ссылках 4 и 6 [1].

В [1] на Figure 12, 13 показаны примеры практической реализации гибрида и усилителя с сумматором. К сожалению, качество рисунков не позволяет разметить их в данной статье.

Литература

1. AN749 Broadband transformers and power combining techniques for RF, Motorola semiconductor Inc.

Табл. 5

Частота (МГц)	Разделение портов, (дБ)
2,0	27,0-29,4
4,0	34,8-38,2
7,5	39,0-41,2
15	32,1-33,5
20	31,2-33,0
30	31,0-33,4

Табл. 6

	Один порт не работает	Два порта не работают	Три порта не работают
Оптимальное сопротивление	$R = 28,3 \text{ Ом}$	$R = 25 \text{ Ом}$	$R = 18,75 \text{ Ом}$
Выходная мощность	$P_{\text{вых}} = (P_1 + P_2 + P_3) - (P_R + P(R/3))$	$P_{\text{вых}} = (P_1 + P_2) - (P_R + P(R/2))$	$P_{\text{вых}} = P_1 - (P_R + P(R/1))$

Примечание. P_1, P_2, P_3 – мощность работающего порта, P_R – мощности рассеиваемой на резисторе R , исключая мощность в нагрузке R_L



Новый Bluetooth-модуль RN4020 от Microchip Technology

Компания Microchip Technology Inc объявила о выпуске своего первого Bluetooth® 4.1 Low Energy модуля. Bluetooth-



RN4020 Bluetooth® 4.1 Low Energy Module

модуль RN4020 выполнен в соответствии с требованиями международных спецификаций и сертификатов консорциума по технологии Bluetooth (Bluetooth Special Interest Group, SIG). Модуль поставляется с предустановленным профилем Microchip Low-energy Data Profile (MLDP),

который предлагает разработчикам простой способ обмена любыми типами данных посредством Bluetooth Low Energy (BLE) соединения.

Может работать совместно с контроллерами и автономно.

Отличительные особенности:

- сертифицированный беспроводной модуль спецификации Bluetooth 4.1;
- встроенный стек протокола Bluetooth Low Energy и профили;
- простой интерфейс управления посредством ASCII команд;
- множество дополнительных линий ввода/вывода для задач управления и контроля;
- встроенный механизм шифрования AES 128;
- возможность создания пользовательских сервисов;
- возможность автономной работы с функциями сбора аналоговых и цифровых данных;
- программное конфигурирование;
- поддержка режимов пониженного энергопотребления;
- встроенная Flash-память данных 64 Кбайт;
- возможность обновления прошивки по UART или по эфиру;
- компактный форм-фактор 11,5x19,5x2,5 мм.

Поскольку в модуль RN4020 встроен стек протокола, то он может подключаться к любому микроконтроллеру с интерфейсом UART или же работать автономно без участия микроконтроллера для задач сбора базовых данных и коммуникации, например, в качестве беспроводного маячка и датчика. Режим автономной работы также дополняется уникальной системой поддержки сценариев, исключающей необходимость компиляции скриптов. Конфигурирование модуля осуществляется посредством простых интерфейсных команд ASCII – никаких дополнительных программных инструментов или компиляции кода не требуется.



Цифровой аудио ChipCorder ISD2360 от компании Nuvoton Technology Corp

Микросхема ISD2360 представляет собой 3-канальную схему воспроизведения звуковых файлов, управляемую внешним контроллером или как самостоятель-

но законченное решение. Встроенный усилитель мощности класса D обеспечивает выходную мощность на нагрузке 8 Ом 0,95 Вт при напряжении питания 3 В, 1 Вт при напряжении питания 5 В. Время воспроизведения до 64-х секунд (качество кодирования 8 кГц/4 бит, ADPCM компрессия).

Основные технические характеристики:

- многоканальное воспроизведение до 3-х каналов одновременно;
- выходная мощность 0,95 Вт при напряжении питания 3 В, 1 Вт при напряжении питания 5 В;
- поддерживает смену выводимых сообщений управлением внешних сигналов;
- диапазон питающих напряжений 2,4...5,5 В;
- корпус SOP-16;
- диапазон рабочих температур от -40 до 85°C.

Цифровые сигнальные контроллеры серии dsPIC33EV от компании Microchip



Компания Microchip на конференции SPS IPC Drives Conference в Германии сообщила о пополнении семейства 16-разрядных цифровых сигнальных контроллеров (DSC) dsPIC33 новыми приборами серии dsPIC33EV. Представленные контроллеры могут работать при напряжении питания 5 В, что иногда немаловажно для некоторых приложений, тем самым, определяя более высокий уровень помехоустойчивости и надежности устройств, работающих в условиях с высоким уровнем электромагнитных помех. Кроме того, это первая серия DSC с интегрированным кодом обнаружения и коррекции ошибок Flash-памяти, что дополнительно повышает безопасность и надежность приложений. Для этих же целей в контроллеры встроены таймер безопасности (DMT – Deadman Timer), оконный сторожевой таймер (WWDT – Windowed Watchdog Timer), резервный системный осциллятор и алгоритм проверки контрольной суммы.

Другими отличительными характеристиками этого семейства МК являются 6 встроенных модулей ШИМ с расширенным функционалом, 12-разрядный АЦП и операционные усилители – идеальное сочетание для приложений управления электродвигателями. В автомобильных системах контроллеры позволяют упростить интерфейсы подключения различных автомобильных датчиков с напряже-

нием питания 5 В, при этом сохраняя высокий уровень помехоустойчивости и надежности, а их производительности достаточно для выполнения различных интеллектуальных алгоритмов фильтрации данных от датчиков и обмена данными по интерфейсу CAN.

Контроллеры имеют встроенный функционал для реализации сенсорного пользовательского интерфейса, который, также благодаря напряжению питания 5 В, может использоваться в автомобильных системах. Приборы серии dsPIC33EV отвечают требованиям стандарта AEC-Q100 Grade 0 и сохраняют полную работоспособность при температуре до +150°C.

Основные характеристики цифровых сигнальных контроллеров dsPIC33EV:

1. Ядро:

- 16-разрядное ядро dsPIC33E, производительность 70 MIPS;
- два 40-разрядных аккумулятора;
- алгоритм коррекции ошибок Flash-памяти;
- поддержка 32-битного умножения;
- 4-канальный контроллер DMA;
- встроенная Flash-память 256 Кбайт, ОЗУ 16 Кбайт.

2. Аналоговая периферия:

- многоканальный конфигурируемый 12-разрядный АЦП с гибкими и независимыми источниками синхронизации;
- 4 аналоговых компаратора с возможностью непосредственного подключения к АЦП;
- специализированный компаратор и 7-разрядный ЦАП;
- программируемый источник опорного напряжения;
- встроенный модуль измерения времени заряда для реализации сенсорного интерфейса;
- встроенный датчик температуры.

3. Таймеры-счетчики:

- пять 16-разрядных и два 32-разрядных таймера-счетчика, отдельный специализированный таймер для синхронизации АЦП;
- 4-ре модуля захвата/сравнения.

4. Коммуникационные интерфейсы:

- два модуля USART с поддержкой адресации и расширенным функционалом (6.25 Мбит/с);
- два канала интерфейса SPI (15 Мбит/с);
- один канал I²C;

• два канала обмена данными по протоколу SENT для подключения автомобильных датчиков;

- CAN интерфейс;
- высокоскоростной 16-разрядный ШИМ;
- 6 выходов ШИМ (три генератора);
- конфигурируемый генератор «мертвого» времени;
- поддержка множества режимов работы (преобразователи DC/DC, AC/DC, инверторы, корректоры коэффициента мощности, управление освещением, управление различными типами электродвигателей);

- программируемые входы сигналов неисправности;
- гибкая конфигурация для синхронизации с АЦП;
- до 53 линий ввода/вывода общего назначения.

5. Дополнительные функции безопасности:

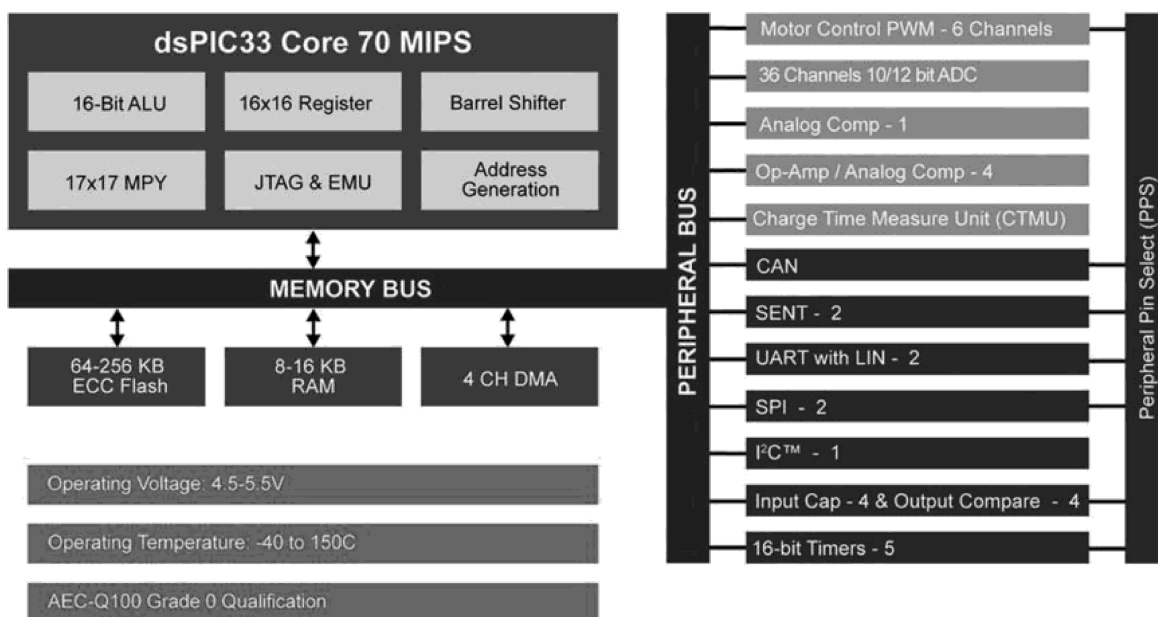
- оконный сторожевой таймер;
- резервный системный осциллятор;
- система контроля тактовой частоты;
- специализированный таймер безопасности;
- рабочий диапазон температуры от -40 до +150°C;
- диапазон напряжения питания 4,5...5,5 В.

Блок-схема МК этой серии показана на **рисунке**.

Богатая аналоговая и цифровая периферия, поддержка интерфейса CAN и специализированного интерфейса обмена данными по протоколу SENT J2716, а также высокая производительность в сочетании с низким энергопотреблением делают их идеальными для широкого спектра приложений, включая холодильники, сушилки, посудомоечные машины, электроинструменты, системы кондиционирования и вентиляции, пользовательские интерфейсы и автомобильные системы управления и контроля.

Для оценки возможностей и разработки приложений компания предлагает стартовый набор dsPIC33EV 5V CAN-LIN Starter Kit (DM330018). Для разработки специализированных систем управления электродвигателями доступен специальный процессорный модуль dsPIC33EV256GM106 5V Motor Control Plug-In Module (MA330036), который устанавливается на отладочную платформу Low Voltage Motor Control Development Bundle (DV330100).

Контроллеры серии dsPIC33EV доступны для заказа в различном корпусном исполнении с объемом встроенной Flash-памяти от 64 Кбайт до 256 Кбайт, включая версии с интерфейсом CAN и без него.





Серводвигатели для роботов и игрушек

Игорь Безверхний, г. Киев

В последние годы радиолюбителям и самоделщикам стали доступны комплектующие, которые применялись ранее в точном приборостроении и военной технике. К таким комплектующим относятся и серводвигатели, о которых рассказано в этой статье.

В настоящее время, даже в любительских конструкциях, решение задач по осуществлению управляемого перемещения требующей высоких точностей и динамики невозможно представить без использования различных серводвигателей. Существуют следующие их виды:

- асинхронный серводвигатель;
- синхронный серводвигатель;
- серводвигатель постоянного тока;
- синхронный реактивный серводвигатель.

В таких любительских конструкциях, как роботы, вертолеты, дроны, модели автомобилей, кораблей и яхт и т.п. используются, как правило, серводвигатели постоянного тока.

Рассмотрим их подробнее.

Серводвигатели, о которых пойдет речь, называют иногда «удерживающими» серводвигателями. На ось такого серводвигателя надевают качалку, к которой крепят исполнительный механизм (узел) конструкции (робота, вертолета и т.д.). Несколько качалок обычно входят в комплект поставки серводвигателя (**фото 1**).

Особенностью «удерживающего» серводвигателя является то, что параметрами управляющего сигнала можно установить и удерживать определенный угол поворота качалки. Максимальное значение этого угла может быть равно 180° или 360°.

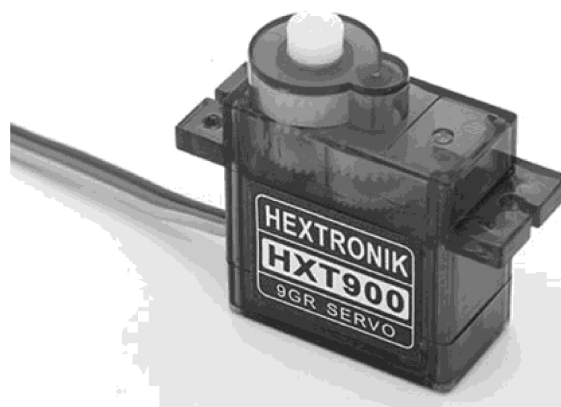
Внешний вид одного из самых распространенных серводвигателей HXT900 фирмы HEXTRONIK показан на **фото** в начале статьи.

В корпусе серводвигателя находятся:

- электромотор (в нашем случае коллекторный электродвигатель постоянного тока);



Фото 1



- редуктор;
- датчик положения (позиции);
- плата управления.

Все это можно разглядеть на **фото 2** и **фото 3**, где изображен полуразобранный серводвигатель HXT900.

Принцип работы серводвигателя

Функциональная схема серводвигателя показана на **рис. 1**.

Заметим, что датчик положения (позиции) представляет собой потенциометр, который «насажен» на ось на выходе редуктора.

На плате управления расположены преобразователь ШИМ-сигнала в постоянное напряжение,

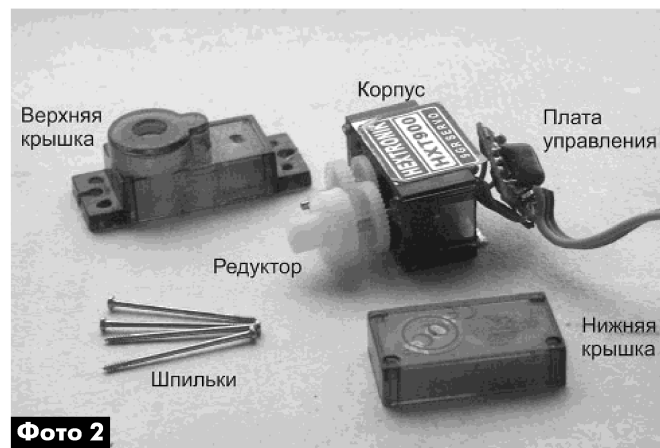


Фото 2

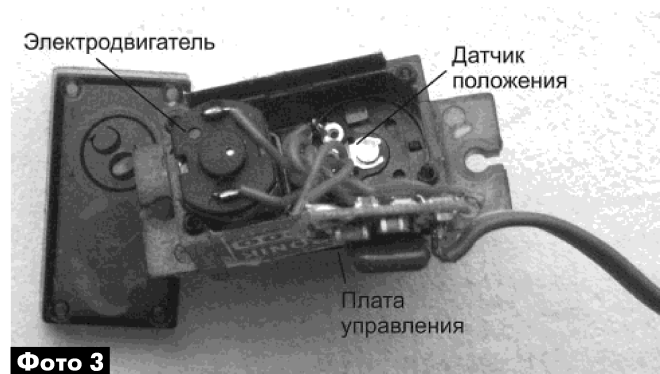


Фото 3

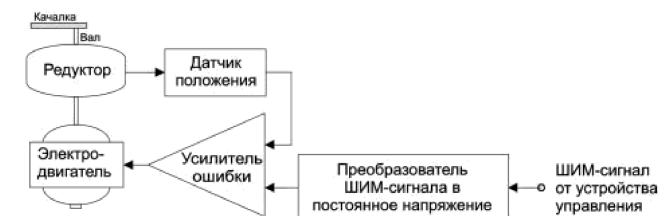


Рис. 1

усилитель ошибки, а в некоторых серводвигателях и усилитель мощности.

При включении питания включается электромотор серводвигателя и через редуктор происходит вращение, как качалки, так и подвижного контакта потенциометрического датчика положения. При этом на верхнем (по функциональной схеме **рис. 1**) входе усилителя ошибки напряжение будет меняться. На нижнем входе усилителя ошибки будет постоянное напряжение, которое определяется длительностью импульса входного ШИМ-сигнала.

Когда напряжения на входах усилителя ошибки станут равны, напряжение на электромотор подаваться не будет, и качалка замрет в установившемся положении. Если длительность импульсов входного управляющего ШИМ-сигнала изменится, изменится и величина постоянного напряжения на выходе преобразователя, а значит, опять включится электромотор, перемещая качалку и подвижной контакт датчика положения до тех пор, пока напряжение на верхнем входе усилителя ошибки (**рис. 1**) не станет равным напряжению от преобразователя на нижнем входе этого усилителя. Иначе говоря, в плате управления серводвигателя осуществляется обратная связь, которая достаточно точно позволяет позиционировать качалку серводвигателя в зависимости от длительности импульсов управляющего сигнала.

Импульсы управляющего ШИМ-сигнала имеют период повторения 20 мс (частота – 50 Гц). При длительности управляющих импульсов 1 мс угол поворота качалки 0°, при длительности 1,5 мс – 90°, а при длительности 2 мс – 180° (**рис. 2**). Это стандартизированные углы поворота. Линейной зависимости между углом поворота и длительностью импульсов управляющего ШИМ-сигнала нет. Поэтому длительность импульсов при повороте на определенный угол надо корректировать опытным путем.

Плата управления большинства серводвигате-

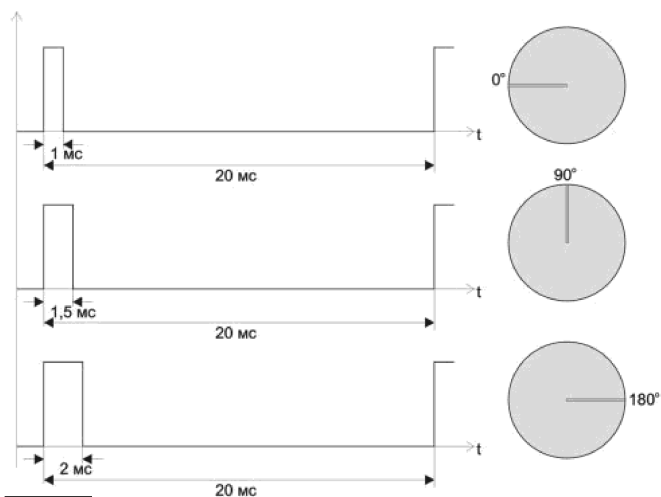


Рис. 2

лей выполнена на микросхеме AA51880 в корпусе SSOP16L от компании Agamem Microelectronics Inc.

Одна из типовых схем включения микросхемы AA51880 показана на **рис. 3**.

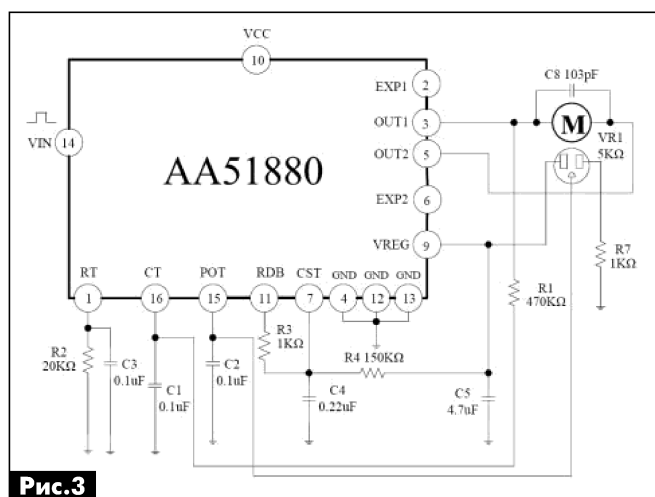


Рис. 3

Серводвигатели не самые дешевые компоненты. Их цена зависит от ряда качественных показателей. Один из них – это материал, из которого изготовлены шестерни редуктора. У серводвигателя HXT900 они пластмассовые, а значит, он не очень надежный. Одним из самых распространенных серводвигателей с металлическими шестернями в редукторе является MG90S компании Tower Pro (**фото 4**). Этот серводвигатель несколько мощнее HXT900, но и дороже в полтора-два раза. Параметры серводвигателей HXT900 и MG90S приведены в **таблице**.

Параметры	Серводвигатели	
	MG90S	HXT900
Напряжение питания, В	4,8...6,0	3...6,0
Диапазон температур, °C	-30...60	-30...60
Размеры, мм	22,5x12x35,5	22x12x21
Вес, г	13,4	9,1
Редуктор	металлический	пластмассовый
Рабочая скорость	0,1 с/60° (при 4,8 В) 0,08 с/60° (при 6 В)	0,12 с/60° (при 4,8 В)
Усилие, кг·см	2,2 (при 4,8 В), 2,5 (при 6 В)	1,6
Максимальный угол поворота качалки	180°	180°
Мертвая зона, мкс	5	
Производитель	Tower Pro	HEXTRONIK



Хочу обратить внимание на параметр, который называется рабочей скоростью (Operating speed). Рабочая скорость измеряется в весьма необычных единицах измерения с/60° (sek/60degree). Этот параметр показывает, за какое среднее время в секундах качалка серводвигателя повернется на 60°. Еще один важный параметр – это усилие (Stall torque). Собственно усилие – это модуль крутящего момента серводвигателя относительно оси редуктора серводвигателя. Измеряется усилие в кг·см, как и момент силы (крутящий момент).

Рабочая скорость и усилие зависят от напряжения питания двигателя, что указано в **таблице**.

Большинство серводвигателей подключаются к внешним устройствам штатным кабелем длиной до 25 см с 3-контактным разъемом типа JR. К этому разъему подпаяны провода кабеля в последовательности:



Фото 4

- коричневый (черный) – корпус;
- красный – напряжение питания;
- оранжевый – ШИМ-сигнал управления.

Ключа на разъеме серводвигателя нет. Это надо учитывать при подключении его к внешним устройствам.

О некоторых аспектах ремонта кинескопных (ЭЛТ) телевизоров импортного производства

Руслан Корниенко, г. Харьков

«Новое – это хорошо забытое старое». Эта фраза стала как нельзя актуальной в сложившейся экономической ситуации. И если еще совсем недавно из уст потенциальных клиентов, в попытках снизить цену ремонта, можно было услышать язвительное «да я лучше его выброшу и куплю плоский», то сегодня все чаще в ремонт поступают именно старые уже многими забытые ЭЛТ телевизоры. Наряду с этим прослеживается и другая интересная тенденция. Поскольку для приема ТВ программ в цифровом формате DVB-T2, как к кинескопным телевизорам, так и к преобладающему большинству современных жидкокристаллических и плазменных телевизоров, все равно необходимо приобретать и подключать дополнительную приставку, владельцы ЭЛТ телевизоров не спешат расставаться с ними, а пытаются, как говорится, «выжать их ресурсы до конца».

Данный цикл статей рассказывает не только о тривиальных неисправностях импортных телевизоров, но и о довольно интересных с точки зрения ремонта проблемах. Упомянуто и о подходе к выбору и приобретению элементной базы для ремонта.

Материал подготовлен автором на основании практического опыта ремонта телевизоров зарубежного производства.

Телевизор Telefunken PALcolor S5400DM (шасси ICC10)

Поступил с заявленной неисправностью: искажение цветопередачи. Со слов клиента телевизор

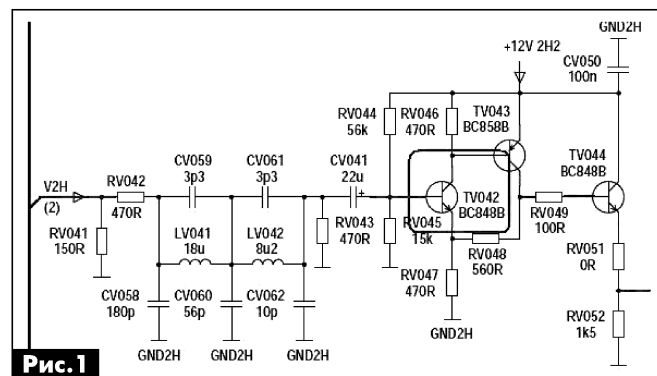
последнее время мог работать 10...15 мин нормально, а потом проявлялась неисправность. Окончательно пришел в ремонт, когда неисправность стала исчезающей.

Визуально на изображении отсутствует красный цвет. Изображение сине-зеленое, особенно хорошо искажение цветопередачи проявляется при подаче сигнала цветные полосы от ГИС. Однако при установленной в «0» насыщенности черно-белое изображение в норме, без преобладания цветов. После тотальной пропайки, так называемого, «100-Гц бокса» все пришло в норму, но менее чем через 20...30 мин неисправность проявилась вновь.

Состав этого «бокса»: TDA9151, TDA4665T, STV2155 и т.д.

Для справки: краткое описание на русском языке микросхемы TDA9141 представлено по ссылке [1].

Фрагмент схемы «100-Гц бокса» телевизора Telefunken PALcolor S5400DM показан на **рис. 1**.



Осциллографом было обнаружено пропадание сигнала V2H на базе транзистора TV044 при его наличии на базе TV042 (**рис. 1**). Оказался неисправным транзистор TV042 (тип BC848B – в SMD-исполнении, корпус SOT-23, маркировка – 1K). Он был заменен имевшимся под рукой, отечественным KT3102Б. Работоспособность телевизора полностью восстановилась.

Восстановление телевизора PEONY 64C1 (неисправен источник питания, пробой выходного транзистора СР, «дышит» растр и т.д.)

Информации по данному телевизору в Интернете практически нет, кроме, как в [2, 3].

Полный состав телевизора:

- центральный процессор GS8234-01E;
- кварцевый резонатор 4 МГц;
- ЕЕПРОМ X2402P;
- видеопроцессор TA8659AN;
- процессор звука TDA8425;
- LA7555 – УПЧИ, УПЧЗ;
- TC4053 – коммутатор сигналов;
- TA8720AN – коммутатор AV-сигналов;
- TA8615N – преобразователь стандартов ПЧЗ

и схема опознавания системы ЦТ;

- LA7833 – кадровая развертка;
- TDA2009A – УМЗЧ;
- 2SD1886 – транзистор выходного каскада СР

(HOT), на схеме опечатка: написано «2SD1866»; транзистор можно заменить распространенным, например, 2SC4923, 2SC5297;

• ТДКС типа BSC27-01AW (940501); аналоги: BSC27-01AW, BSC25-3602(B), BSC26-0408, 154-179Q.

Импульсный источник питания (ИИП) выполнен на ИМС TEA5170, TEA2261 и ключевом транзисторе BUV48B (заменяется BUV48AFI).

По составу этот итальянский телевизор совпадает с шасси MC-15A фирмы GoldStar (его схема по просьбе читателей размещена на стр. 27-30 этого номера), но отличается составом ИИП, поэтому для ремонта достаточно схемы телевизора на шасси MC-15A, например, Shivaki STV-280.

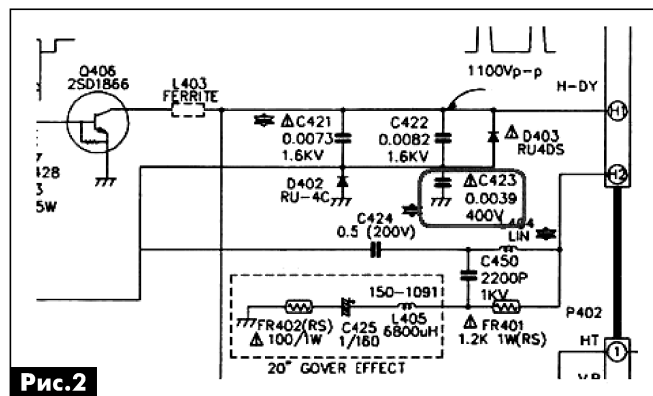
Замечу, что при отсутствии штатного пульта дистанционного управления (ПДУ) можно использовать универсальный ПДУ типа МАК. Код универсального ПДУ – 1206 (полное совпадение, но не хватает некоторых функций) или – 1318 (частичное совпадение кнопок).

Телевизор поступил в ужасном состоянии с несколькими попытками ремонта ИИП. Он не включался даже в дежурный режим (ДР). Для восстановления ИИП обязательно заменить транзистор выходного «ключа» и микросхему TEA2261. В этой было КЗ по выводам питания. Надо проверять все электролитические конденсаторы ESR-метром. Источник питания автономно (без СР) стартует нагруженным на лампу накаливания (например, 25 Вт 220 В). При этом напряжение питания СР (В+) на этой лампе составляет 116 В, а в рабо-

чем режиме с подключенной СР (для кинескопа 25”) оно равно 120 В.

Настоятельно рекомендую проверить ESR-метром все электролитические конденсаторы на основном шасси и его субмодулях (при ремонте было заменено более 10 конденсаторов, в основном номиналы 2,2 мкФ х 50 В и 47,0 мкФ х 16 В).

Далее убрал поставленные мастерами дополнительную емкость обратного хода Сох. Фрагмент схемы выходного каскада СР телевизора PEONY 64C1 показан на **рис. 2**.





ТДКС – 40330-14 (HR7344), НОТ – ВUН515D, ИМС ВU – TDA5101B, ПДУ – RC-219.

Телевизор поступил в ремонт с отсутствием кадровой развертки, причиной чего являлась неисправная ИМС КР типа TDA8170. Ввиду значительного количества брака желательно использовать ИМС с разборки или устанавливать другие микросхемы, например TDA8172, с соответствующей доработкой схемы в соответствии с даташитом на эту микросхему. Причиной выхода ее из строя был завышенный ESR конденсатора вольтодобавки формирователя импульса ОХ КР. Заменены были также электролитические конденсаторы с завышенным ESR в ИИП. Например, из-за конденсатора 47,0 мкФ х 50 В в «горячей части» ИИП даже визуально наблюдалось подмигивание светодиода в ДР вследствие попыток «перезапуска» ИИП.

Телевизор TEVION MD7085 (шасси TV 9.6, версия программного обеспечения S2.23)

TV 9.6 – это довольно популярное и распространенное шасси. Телевизор поступил с неисправным и уже ранее замененным «китайским» аналогом ТДКС (на боковой поверхности наблюдается вздутая раковина и выплавленный компаунд). При включении телевизора нет раstra, звук есть. Клиент дополнительно упомянул, что после предыдущей замены ТДКС несколько раз пробивался выходной транзистор СР.

В процессе ремонта ТДКС был заменен оригинальным HR8320, а также сделаны все необходимые доработки и профилактика (для устранения пробоя НОТ на этом шасси), а именно:

- С302 10 мкФ х 63 В – заменен 22,0 мкФ х 63 В;
- проверен С303 100 мкФ х 35 В;
- С304 0,1 мкФ заменен 0,22 мкФ;
- С305 18 пФ (SMD) удален;
- С306 (1800 пФ х 1600 В) заменен двумя параллельно включенными отечественными конденсаторами К78-2 1000 пФ х 1600 В;
- С307 47 нФ х 100 В заменен 47 нФ х 400 В;
- С314 (9,1 нФ х 1600 В) заменен 9,5 нФ х 1600 В;
- диод D204 UN4004 (UF4004) заменен UF4007;
- увеличено число витков вторичной обмотки ТМС с 40 до 50;
- вместо L303 в цепи В+ последовательно установлены два резистора по 3,3 Ом 10 Вт (например, с телевизора ЗУСЦТ);
- установлен выходной транзистор СР типа BU2520DF (проверялся также и ST1803, разницы в нагреве незаметно, температура около 45°C); выводы транзистора удлиняют более многожильным монтажным проводом, а для улучшения теплового контакта с радиатором дополнительно устанавливают подкладку из тонкой алюминиевой фольги;
- номинал R306 4,7 Ом уменьшен до 1 Ом;
- R307 проверяют на соответствие номиналу;

• проверяют также пайки ИМС VDP3116B и кварцевого резонатора.

После двух дней работы (в основном включение-выключение для проверки возможности пробоя НОТ) при очередном включении отсутствовало свечение раstra, после нескольких включений-выключений опять пробился НОТ.

Причиной этого в данном случае оказалась микротрещина проводника сразу от контактной площадки («пятака») ТДКС (7 вывод – формирование отрицательного питания ИМС КР-10 В). Трещина образовалась при многократной замене ТДКС, хотя внешне все выглядело неповрежденным.

После устранения этого обратил внимание на то, что временами в процессе работы пропадал растр (импульсы запуска СР), звуковое сопровождение оставалось.

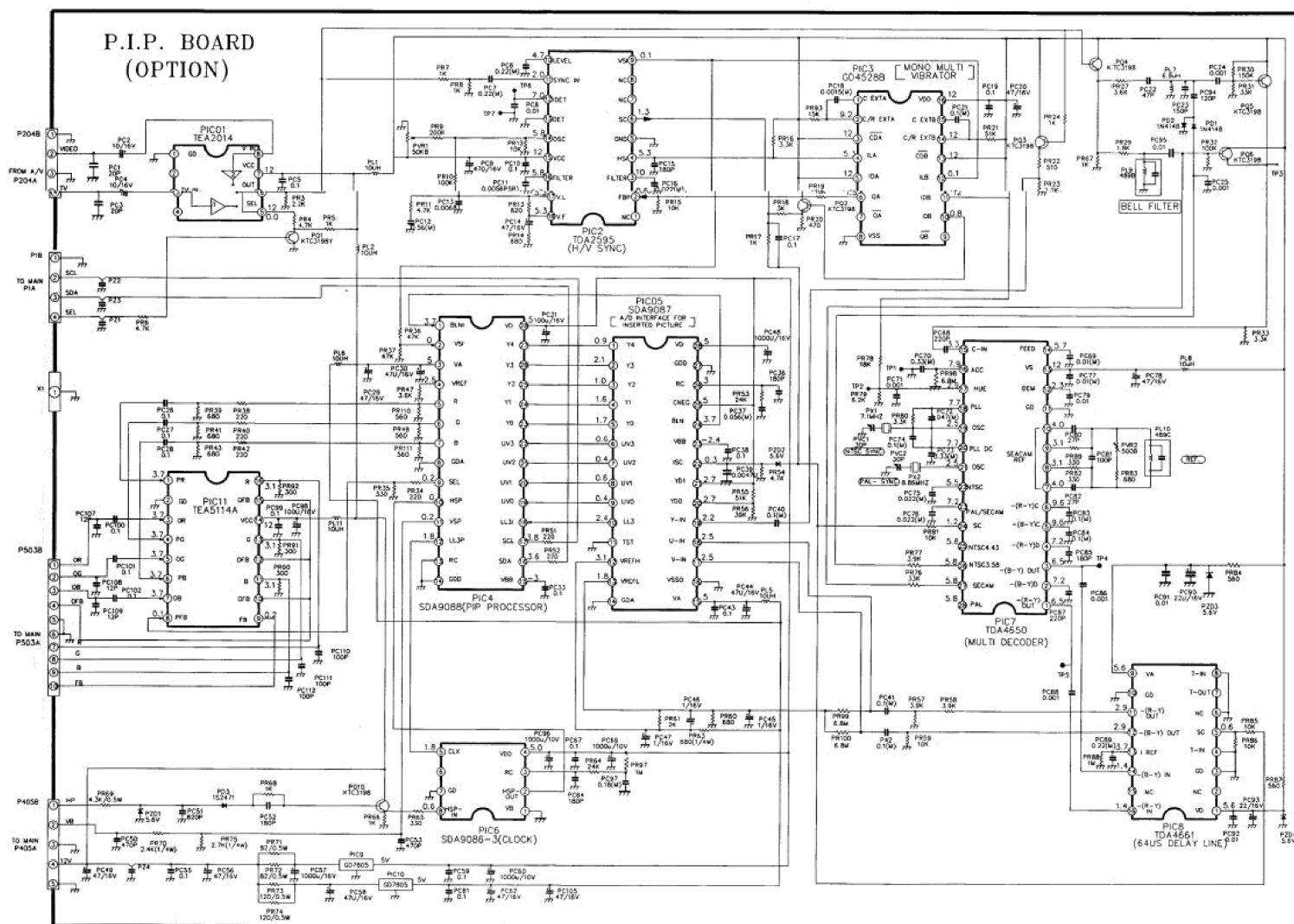
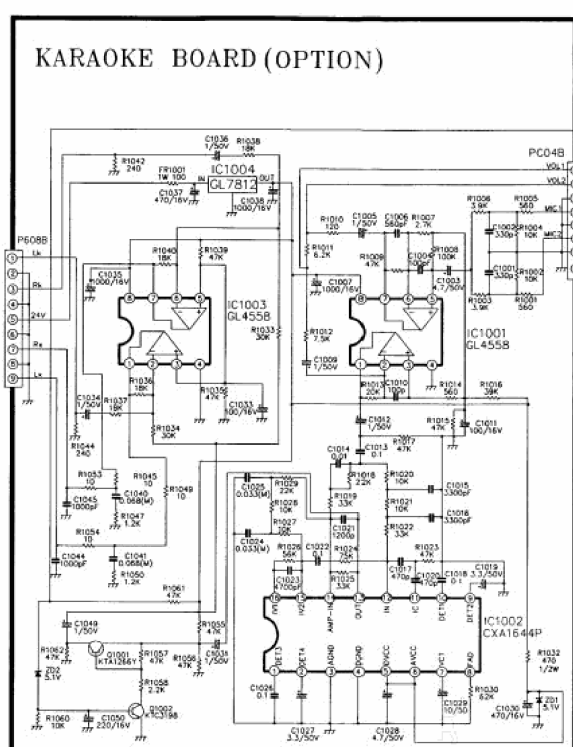
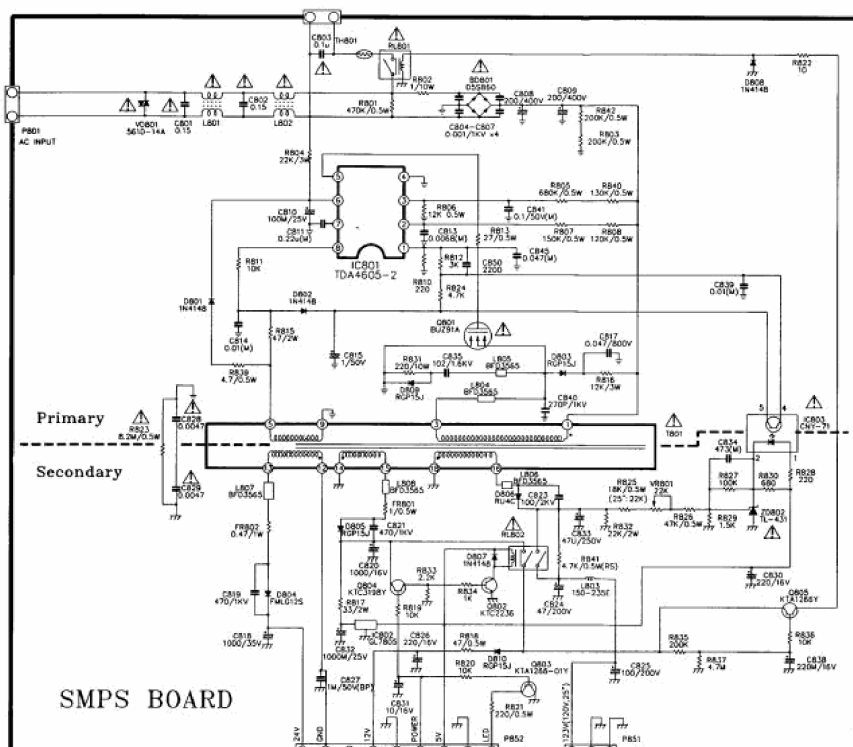
Проверено было практически все. Для информации, в этом шасси в цепи запуска СР установлен транзистор Q725, который на принципиальной схеме шасси TV9 не показан (о нем упоминалось на форумах). Заменен был и драйвер НОТ типа BC618 (с предположением о периодическом обрыве переходов) на KT972A. Увеличивал я также емкость конденсатора С307 до 68 нФ, как когда-то рекомендовалось при аналогичной неисправности. В Интернет, кстати, встречается ошибочное утверждение, что при этом после замены ТДКС изменяется форма СИОХ. На самом деле это не так. Видимо, ТДКС был некачественный. Увеличением номинала этой емкости с 47 до 68 нФ в емкостном делителе С306С307 снижается амплитуда СИОХ. Результата нет. Также отключался каскад на транзисторе Q725. Все безрезультатно.

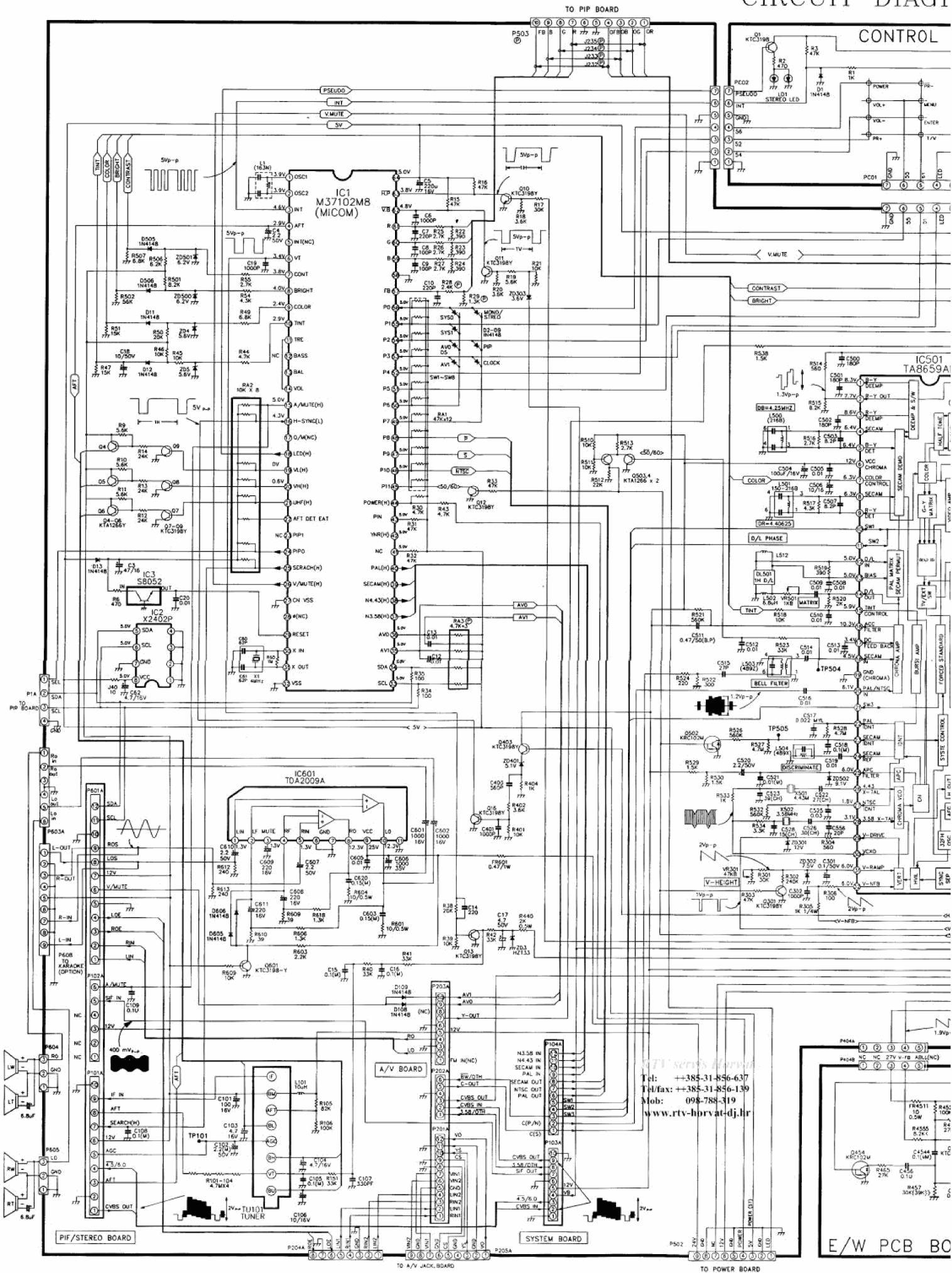
Неисправность была фактически внесенной. При измерении емкости двух параллельно включенных конденсаторов К78-2 по 1000 пФ х 1600 В вместо С306 (см. выше) измеритель емкости показал всего 1000 пФ. Один из них оказался в обрыве, что встречается крайне редко. Перед заменой конденсатора измерял ради интереса параметры СИОХ. Амплитуда этого импульса в точке соединения С306 и С307 вместо положенных 45 В составляла всего 24 В. Т.е. получается, что ИМС VDP3116B чувствительна как к заниженному, так и завышенному уровню СИОХ. После замены конденсатора все заработало, как и положено.

Ссылки

1. <http://cadcamsys.ru/content/view/466/34/>.
2. <http://monitor.net.ru/forum/goto.php?url=http://monitor.net.ru/forum/peony-64c1-info-248932.html> – тема «PEONY 64C1. Нет кадровой синхронизации».
3. <http://monitor.net.ru/forum/goto.php?url=http://monitor.net.ru/forum/topic199948-672.html#1721512>.

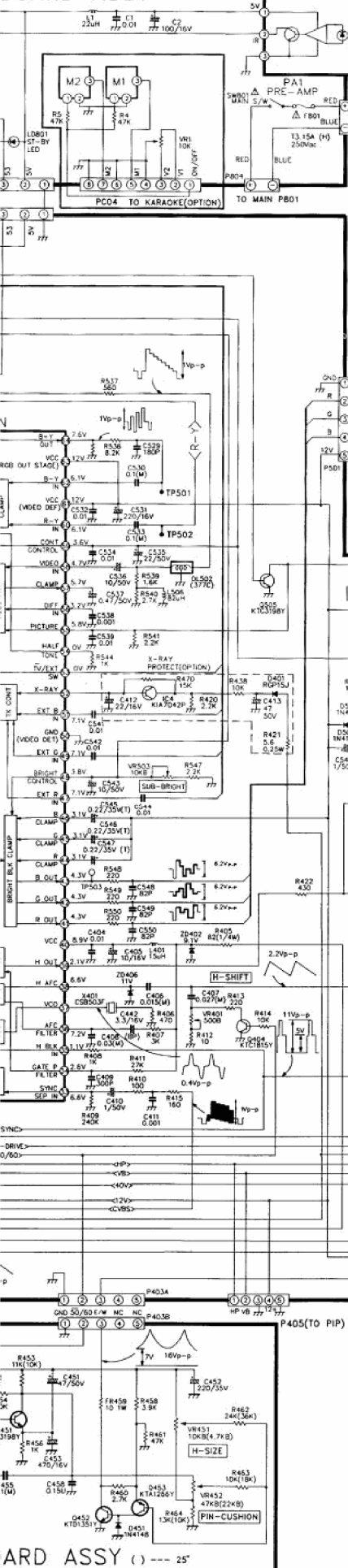
(Продолжение следует)





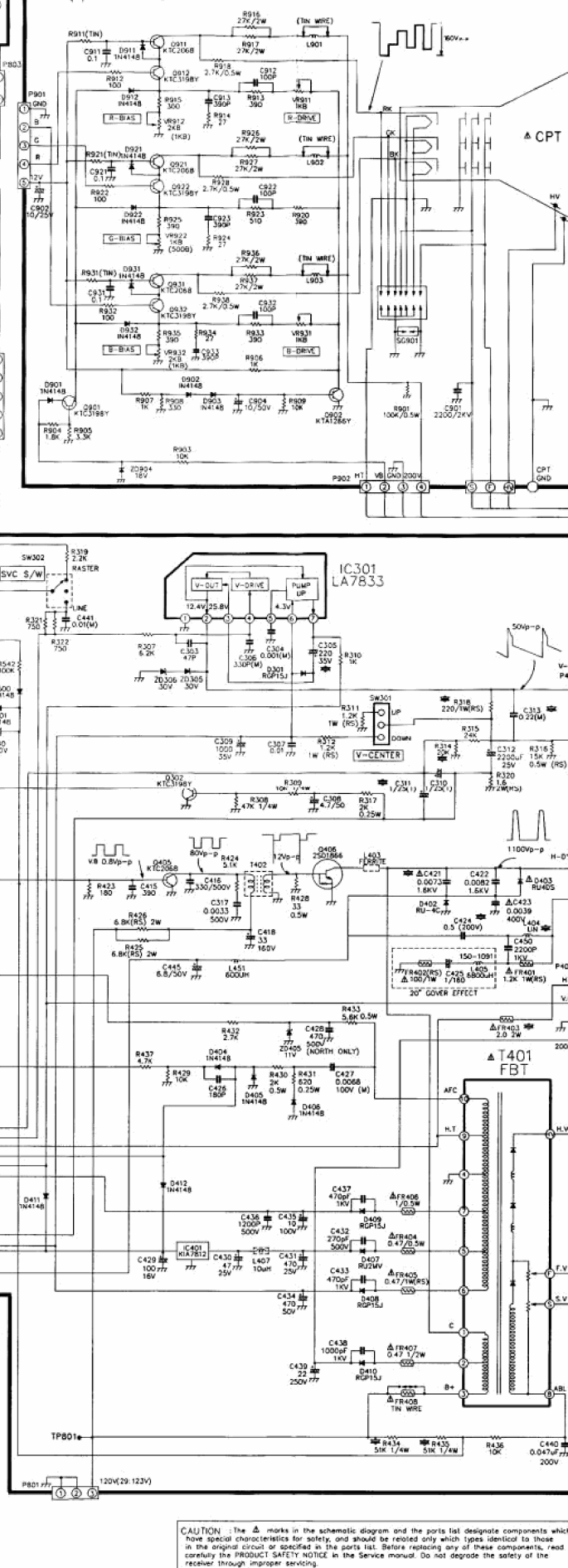
RAM(MC-15A)

BOARD ASSY



C.P.T BOARD ASSY

() VALUE IS 25°



REMOTE CONTROL

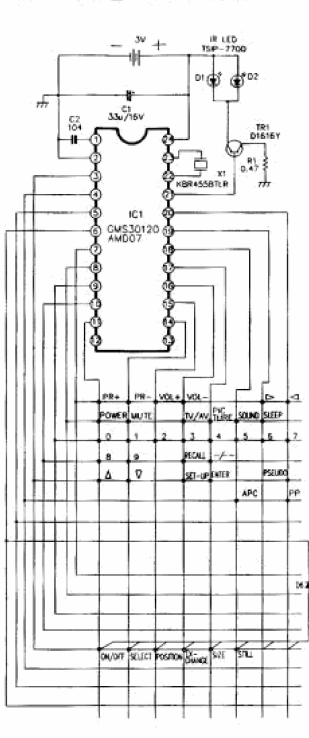


TABLE OF INCH CONVERSION

CIRCUIT NO.	25 INCH	29 INCH	REMARK
R314	20K	18K	RE FIXED 1/8W
R434	100K	51K	RE FIXED 1/4W
R435	100K	51K	RE FIXED 1/4W
R318	270/1W	220/1W	RE FIX METAL
FR403	2.2/2W	2.0/2W	RE FUSEBL
C505	100/35V	220/35V	CAP ELECT
C311	0.47/35V	1.0/25V	CAP TANTAL
C313	0.15	0.22	CAP POLY
C421	8200P	1300P	CAP WFP 1.6KV
C424	150-8408	150-8408	RE USE "8000"
L404	150-8408	150-8408	H-UNLITY COIL

TABLE OF THE P.I.P FOR OPTION②

CIRCUIT NO.	WITHOUT P.I.P	WITH P.I.P	REMARK
DB	X	1N4148	DIODE
R412	100	120	RE FIXED 1/8W
W521	130K	560K	RE FIXED 1/8W
R43	167-0408	167-0408	ARRAY RESISTOR
R39	0.1K	1	RE FIXED 1/8W
R28	2.4K	4.3K	RE FIXED 1/8W
C102	10U/50V	2.2U/50V	CAP ELECT
J28	X	0	TIN WIRE
J78	X	0	TIN WIRE
J78	X	0	TIN WIRE
J280	X	0	TIN WIRE
J232	0	X	TIN WIRE
J233	0	X	TIN WIRE
J234	0	X	TIN WIRE
J235	0	X	TIN WIRE
P1A	X	366-921C	PIN - WAFER (4)
P405	X	366-921D	PIN - WAFER (5)
P503	X	366-921J	PIN - WAFER (10)
P1A	X	366-908B	PIN - PLUG
H.SMK	407-D932	407-P70A	IC 401

NOTICE

Since this is a basic circuit diagram, the value components and some portial connection are subject to change for improvement

WARNING

Before servicing this chassis, read the "X-ray Radiation Precaution", "Safety Precaution and Product Safety Notice" in the SVC Manual.

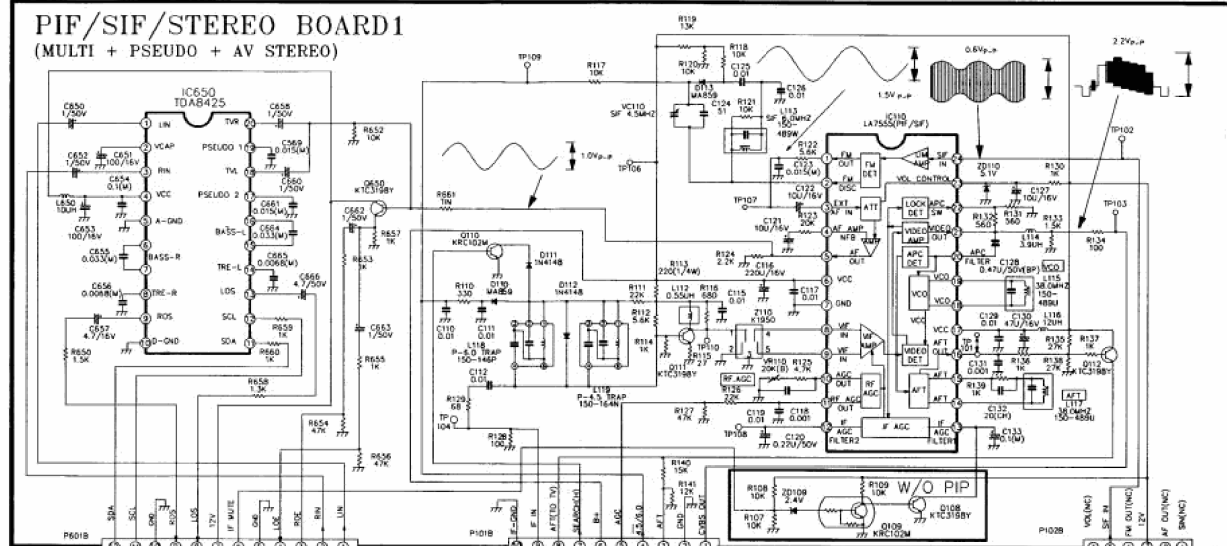
VALUE OF RESISTOR, CAPACITOR AND INDUCTOR

- Resistance is shown in ohm, k=1,000
- Unless otherwise noted in schematic, all capacitor values less than 1 are expressed in uF and the values more than 1 in pF.
- Unless otherwise noted in schematic, all inductor values more than 1 are expressed in uH, and the values less than 1 in mH.

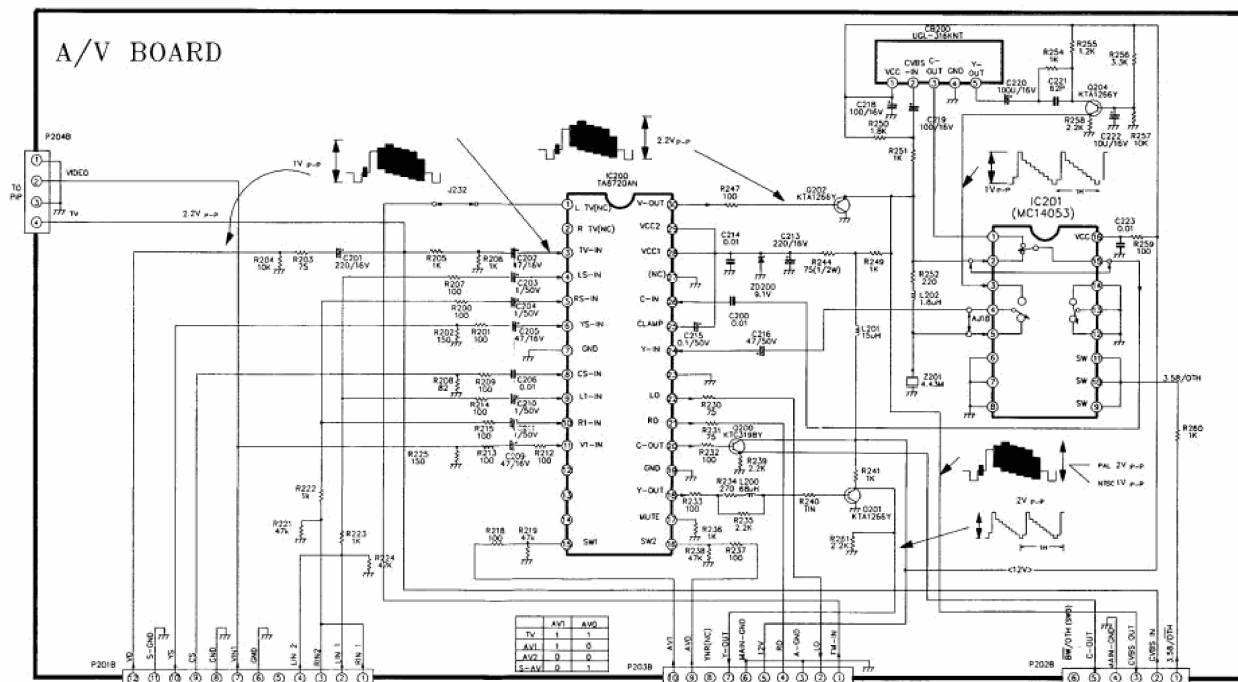
OBSERVATION OF VOLTAGES AND WAVEFORMS

- Voltages read with VTVM form point shown to chassis ground, line voltage AC100 = 270V volts, color bar signal.
- Voltages reading may vary ±50%.
- The schematic shown is representative only.
- All waveforms are taken using a wide band oscilloscope and a low capacity probe.
- Waveforms are taken using a standard colour bar signal.

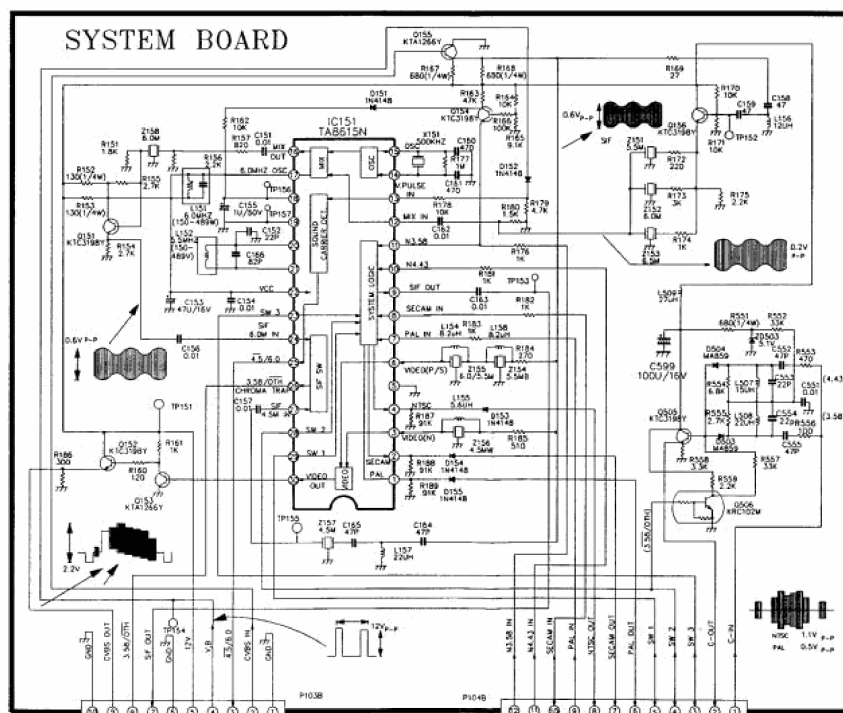
CAUTION : The Δ marks in the schematic diagram and the parts list designate components which have special characteristics for safety and should be replaced only with types identical to those in the original circuit or specified in the parts list. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE in the Service manual. Do not degrade the safety of the receiver through improper servicing.

PIF/SIF/STEREO BOARD1
(MULTI + PSEUDO + AV STEREO)

A/V BOARD



SYSTEM BOARD



A/V JACK BOARD

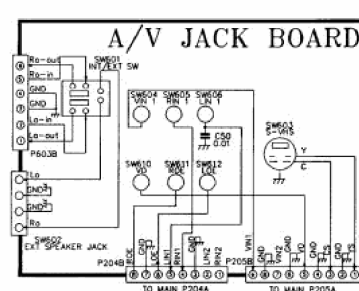


TABLE OF THE P.I.P.
(OPTION)

CIRCUIT NO.	INPUT P.L.P.	WITH IN 25 INCH	WITH IN 25 INCH	REMARK
PIF/SIF/STEREO BOARD				
2B109	2-V4	X	X	ZENER DIOD
R107	15K	X	X	RT FIXED 1/6
R108	10K	X	X	RT FIXED 1/6
R109	15K	X	X	RT FIXED 1/6
Q108	KTC-3198	X	X	TRANSISTOR
Q109	KTC-102M	X	X	TRANSISTOR
U2	1N4004	X	X	1N4004
U2	0	X	X	1N4004
U30	0	X	X	TIN WIRE
RE58	1.5K	1.5K	1.5K	RT FIXED 1/6
A/V BOARD				
R204	K	150-807H	150-807H	FLATE WIRE
R202	82	150	150	RT FIXED 1/6
R224	82	150	150	RT FIXED 1/6
R261	X	12K	22K	RT FIXED 1/6
P.I.P BOARD				
R700	1K200	1K200	1K200	

Ремонт источника питания DVD-проигрывателя RAINFORD DVD-3300

Сергей Ёлкин, г. Житомир

В статье описывается методика поиска неисправности и ремонта типового обратного ходового преобразователя напряжения.

Вскрытие корпуса неработающего DVD-проигрывателя RAINFORD DVD-3300 Divx, который попал ко мне в ремонт, показало, что плата его источника питания с маркировкой ZX-VIP22A имела следы попадания повышенного напряжения и «раскопок» неизвестного ремонтника.

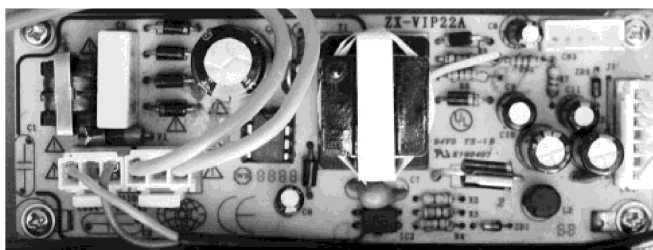
Обуглившиеся обмотки помехоподавляющего фильтра в цепи питания на печатной плате были замкнуты проволоочными перемычками.

Сетевой предохранитель был цел, однако никаких «признаков жизни» устройство не подавало.

Для удобства проведения ремонта, плата источника питания была извлечена из корпуса проигрывателя, полупроводниковые элементы проверены омметром, а конденсаторы – измерителем ёмкости, а его схема (рис. 1) была нарисована по печатной плате.

После этого выход источника +5 В был нагружен на лампу накаливания 6,3 В 0,22 А, а плата через последовательную розетку [1] и лампу накаливания 220 В 40 Вт подключена к сети 220 В.

Ток потребления от сети 220 В был равен 24 мА, значение постоянного напряжения на конденсаторе С3 первичного выпрямителя равно 290 В. На-



пряжение на выходе нагруженного на лампу накаливания вторичного выпрямителя (+5 В) имело значение около 0,4 В, причём показания мультиметра были нестабильны. Микросхема DA1 ощутимо нагревалась.

Для дальнейшего выяснения возможных причин такой работы преобразователя (и соблюдения требований техники безопасности) на магнитопровод трансформатора Т1 был надет один виток провода МГШВ, к выводам которого был присоединён осциллограф.

Осциллограмма выглядела, как короткие пакеты импульсов со скосом на вершине. Импульсы плохо синхронизировались, что указывало на нестабильный характер генерации.

Чтобы исключить возможность влияния «хищных» динамических неисправностей, которые возможны в выпрямителях с повышенной питающей частотой, во всех вторичных выпрямителях были отсоединены от схемы по одному из выводов

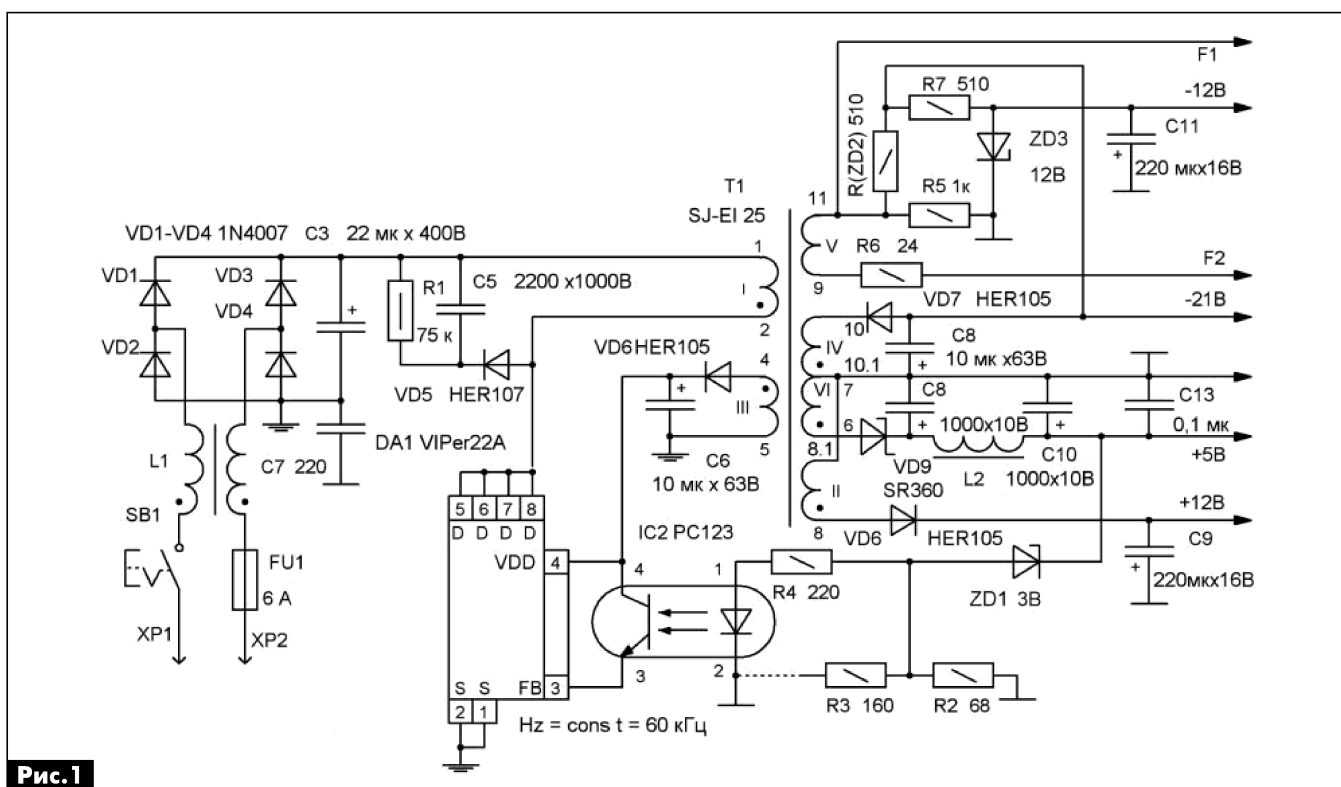


Рис. 1



каждого выпрямительного диода, а нагрузка (лампочка накаливания) присоединена непосредственно к выводам 6-7 трансформатора Т1.

Поскольку никаких существенных изменений в токе потребления платы от сети 220 В после этого не произошло, было сделано предположение, что неправильная работа преобразователя может быть вызвана либо неисправностью микросхемы DA1, либо неисправностью силового трансформатора Т1.

Микросхема DA1 была выпаяна из платы и заменена новой. Никаких изменений после замены микросхемы в работе преобразователя не произошло, т.е. неисправен, скорее всего, Т1. Трансформатор Т1 был выпаян из платы. При тщательном визуальном осмотре никаких признаков, присутствующих неисправностям индуктивного элемента, не было обнаружено.

Исходя из опыта конструирования [2] и ремонта высокочастотных преобразователей такого типа, была измерена резонансная частота испытательного последовательного контура, который был составлен из первичной обмотки трансформатора Т1 и испытательного конденсатора К73-11

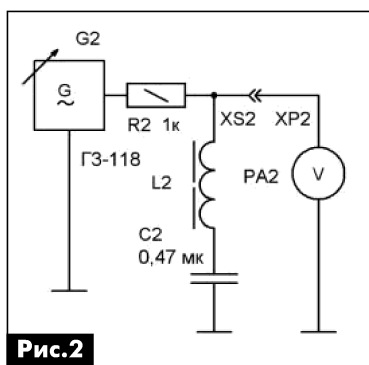


Рис.2

0,47 мкФ 160 В. Измерения проводились по схеме, показанной на рис.2. В качестве измерительного генератора был использован генератор ГЗ-38 с несимметричным выходом и выходным сопротивлением 600 Ом. Частота

резонанса равнялась 82 кГц, что очень много и указывает на недостаточную величину индуктивного трансформатора.

После чего трансформатор был установлен магнитопроводом на жало 40 Вт паяльника и прогрет до размягчения клея, которым были склеены половинки его магнитопровода, затем магнитопровод был извлечен из катушки. После остывания трансформатора Т1 его катушка была размотана. Следов разрушения изоляции не было замечено.

Однако был отмечен технологический недостаток: рядом расположенные выводы обмоток перекрещивались между собой без всяких дополнительных изоляционных прокладок.

Конструктивные данные конкретного трансформатора Т1, которые были определены с помощью размотки его катушки, приведены в таблице.

Обмотка	Начало	Конец	Число витков	ϕ провода в изоляции, мм
I	3	4	98	0,27
II	6	5	18	0,32
III	8	9	13	0,32
IV	9	5	24	0,32
V	7	6	3	0,32
VI	10	9	6	3x0,41

Примечание к таблице:

1. Нумерация выводов трансформатора Т1 – от автора, в соответствии со схемой, показанной на рис.1.

2. Типоразмер ферритового магнитопровода трансформатора Т1 Ш6х6.

3. Вывод 11 не монтируется на ножках трансформатора Т1, а выполнен как отдельный проводник и припаян к соответствующей точке платы.

4. Выводы 8.1 и 10.1 смонтированы на 7 ножке каркаса трансформатора Т1 вместе с 7 выводом обмотки VI.

При намотке новой катушки трансформатора под перекрещивающиеся выводы обмоток были помещены изолирующие прокладки из тонкой стеклотекстолита. Катушка трансформатора Т1 была надета на магнитопровод, половинки которого были склеены клеем БФ-2.

После затвердевания клея повторно была измерена частота последовательного резонанса первичной обмотки трансформатора Т1 и испытательного конденсатора 0,47 мкФ 160 В. Частота резонанса равнялась 5,5 кГц, что свидетельствует об исправности трансформатора. Трансформатор Т1 был запаян в плату, после чего преобразователь был подключен через последовательную розетку [1] и лампочку 220 В 40 Вт к сети 220 В.

Ток потребления от сети 220 В преобразователя с нагрузкой-лампочкой 6,3 В 0,22 А, которая подключена к выходу выпрямителя +5 В, равен 17 мА.

Нить накала лампочки светила с достаточной яркостью.

При отключении лампочки ток потребления преобразователя от сети 220 В уменьшился до 12 мА.

Значение напряжения на выходе 5 В выпрямителя при этом оставалось неизменным.

Выводы:

1. Неисправность заключалась в наличии короткого замыкания в первичной обмотке.

2. ИМС DA1 (с внутренним стабилизированным по частоте генератором 60 кГц и мощностью $P=20$ Вт) успешно переносит такую неисправность.

Работоспособность проигрывателя была полностью восстановлена.

Литература

1. Ёлкин С.А. Ремонт цокольных компактных люминесцентных ламп // Электрик. – 2013. – №6. – С.52.

2. Ёлкин С.А. Импульсный стабилизатор напряжения. Параметры. Практика эксперимента // Электрик. – 2012. – №6. – С.50.

Применение презентера

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Для дистанционного управления персональным компьютером и запущенными на нём программами обычно применяют пульты дистанционного управления (ПДУ) на ИК лучах, как специально предназначенные для этой цели, так и приспособленные ПДУ от другой техники.

Для реализации дистанционного управления необходим сам ПДУ и подключенный к компьютеру ИК приёмник, а также соответствующее программное обеспечение. ПДУ обычно берётся готовый промышленного изготовления, а ИК приёмник и необходимое ПО могут быть как собственного изготовления, так и заимствованные.

Также для дистанционного управления компьютером можно использовать специальные устройства – презентеры, работающие по радиоканалу на частоте 2,4 ГГц, дальность связи до 30 м, что больше в несколько раз, чем у ПДУ на ИК лучах. Презентер модели R800 производства фирмы Logitech представляет собой компактное устройство, совмещающее в себе лазерную указку, таймер-будильник и устройство беспроводного управления, позволяющее передавать на компьютер четыре команды (рис.1). Презентер состоит из двух частей: пульт дистанционного радиоуправления с лазерной указкой (длина корпуса около 135 мм) и компактного приёмника команд.

Приёмник похож на обычную USB флешку, подключается к USB порту персонального компьютера, распознаётся системой Windows как «HID совместимое устройство – клавиатура», для работы которой не требуется устанавливать дополнительное программное обеспечение. На пульте управления презентера рядом с ЖК дисплеем имеется кнопка включения лазерной указки и четыре кнопки для управления компьютером. Кнопки с пиктограммами стрелок имитируют нажатие клавиш компьютерной клавиатуры «Page Up» и «Page Down». Кнопка с пиктограммой пустого экрана монитора имитирует клавишу «.» с кодом 2E – точка. Кнопка с пиктограммой экрана со стрелкой сворачивает активное окно или закрывает активное приложение, некоторыми программами распознаётся как «F5», к сожалению, для реализации поставленной задачи оказалась непригодной. Также на боковых стенках пульта управления находится кнопка включения питания и две кнопки управления цифровым таймером.

Итак, это устройство можно использовать для дистанционной отправки на компьютер трёх команд. Это, конечно, меньше количества команд, которые имеют ПДУ на ИК лучах, но для ряда применений и такого количества может быть достаточно. Устройство можно приспособить для управ-



Рис.1

ления любыми мультимедийными программами, в которых имеется возможность тонкой настройки функций управляющих клавиш. Например, это такие программы, как мультимедийные программные плееры KMPlayer [1], GomPlayer [2], PotPlayer (рис.2), популярная универсальная программа для просмотра графики и других файлов XnView [3].

Рассмотрим на примере программы PotPlayer, как её настроить для управления с помощью презентера. Открывают окно настроек (рис.3), выбирают в левой части окна пункт «Клавиатура», в правой части нажимают «Добавить». В открывшемся дочернем окне выбирают пункт с командой, на которую желают назначить «горячую клавишу». Выбрав команду, нажимают на презентере желаемую клавишу, нажимая «ОК», соглашаются с изменениями.

Поскольку для дистанционного управления в случае с презентером R800 можно выбрать только три команды, приходится решать, что важнее. Например, для видеопроигрывателя можно назначить команды перемотки вперёд и назад по шкале времени и команду «Пауза/Воспроизведение». Для программы, основная функция которой – просмотр фотографий, актуальными будут команды «Предыдущий файл», «Следующий файл» и, например, «увеличить». Мультимедийные программы для просмотра, прослушивания файлов обычно имеют сотни встроенных доступных команд, что позволяет настроить такие программы под любые потребности. При управлении проигрывателями с помощью ПДУ активным должно быть основное окно проигрывателя, а не его дочернее окно, например, плейлиста (рис.2). Также в программах можно выбирать, будет ли задействовано глобальное управление с помощью клавиш, или управление будет локальным. В первом



Рис.2

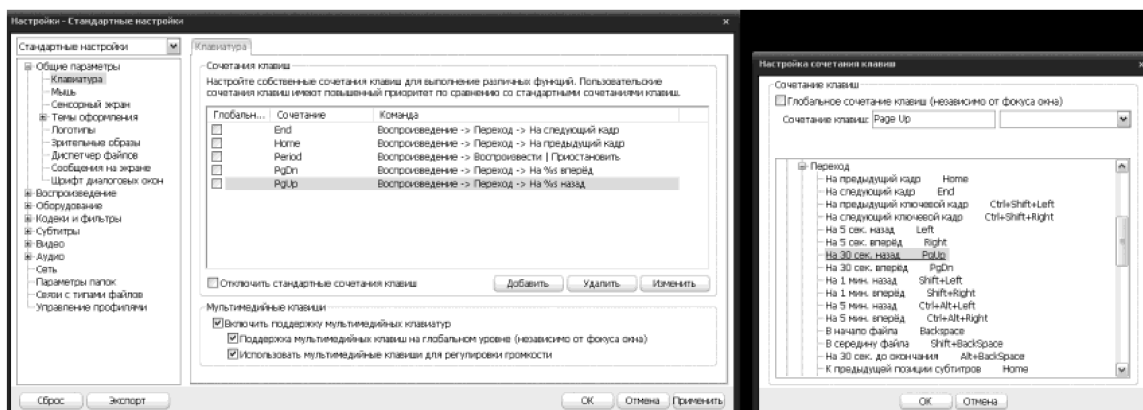


Рис.3

случае можно будет, например, переключаться между песнями из плейлиста, даже если окно программы находится не в фокусе, но это может немного помешать при работе с другими программами, например, в текстовом редакторе.

Встроенный таймер можно установить на время срабатывания от 1 мин до 9 ч 59 мин. По истечении заданного времени включается встроенный в пульт вибромотор, аналогично тому, как реализован вибровозвон в мобильных телефонных аппаратах.

Презентер R800 питается от двух гальванических элементов типоразмера AAA с общим номинальным напряжением 3 В, потребляемый ток около 50 мкА.

Кроме R800 для дистанционного управления

компьютером подойдут любые другие HID совместимые презентеры, например, R400, R700, R-RB5, R-R0001, RU77, C-UF15. Для работы устройства в системе Windows необходимо, чтобы была включена служба HID Input Service (Human Interface Devices). Краткую pdf-инструкцию по использованию устройства можно скачать с [4].

Литература

1. <http://www.kmplayer.com/forums>.
2. <http://player.gomlab.com/ru/support/faq>.
3. <http://www.xnview.org>.
4. <http://www.logitech.com/assets/50768/3/wireless-presenter-r800-quick-start-guide.pdf>.

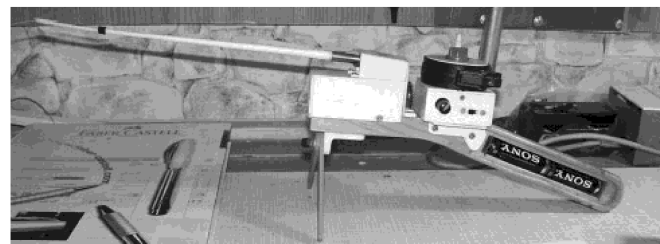
Электронно-механическая удочка

Аркадий Довгополов, г. Сумы

Автор этой статьи увлечен всеми видами рыбалки, в том числе и зимней, что послужило причиной и движущей силой для создания конструкции, описание которой приведено в этой статье.

Идея «механизировать» процесс ловли рыбы не моя. Еще в детстве я видел удочки на 9-вольтовой батарее «Крона» под названием «Окунь», серийно выпускавшиеся советской промышленностью. Многие рыбаки, почитавшие эти строки, скептически улыбнутся. Однако удочка реально работает и ловит рыбу, как и те удочки из далекого детства.

Удочка содержит гибкое короткое удилище – хлыстик, который закреплен на движущейся (колеблющейся) части электромагнита – «маятнике», самого электромагнита, который изготовлен из старого реле, и устройства управления (УУ) электромагнитом. На корпусе УУ установлена катушка с леской (см. **фото** в начале статьи). Для питания УУ и электромагнита можно использовать батарею из 4-х гальванических элементов типоразмера AA или AAA, но такая батарея, быстро разряжаясь, не может обеспечить длительную устойчивую работу конструкции, так как напряжение этой батареи сильно



уменьшается при ее разряде. Компенсировать этот недостаток можно, используя в конструкции DC/DC-преобразователь, например, такой, который описан в статье [1], которая опубликована в этом же номере РА (см. стр. 36). Этот преобразователь обеспечивает получение постоянного напряжения на выходе 5 В при уменьшении напряжения на входе до 1,8 В, т.е. до полного разряда батареи. Иначе говоря, DC/DC-преобразователь позволяет уменьшить размеры конструкции и вес, а главное, обеспечить стабильную работу удочки до полного разряда батареек (или аккумуляторов) при заданной частоте колебаний. Да и стоимость хороших батареек небольшая. Если вместо 4-х элементов использовать только 2, то получится заметная экономия.

Функциональная схема конструкции показана на **рис. 1**.

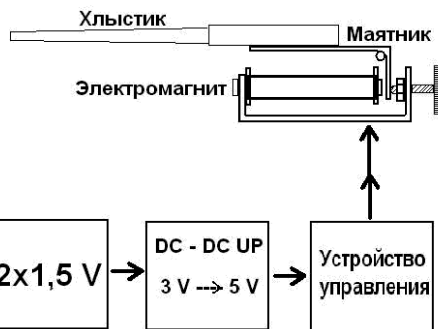


Рис. 1

Электромагнит (**фото 1**) изготовлен с использованием сердечника, каркаса катушки и якоря от старого реле неизвестного автору типа. Обмотка электромагнита намотана на катушке внавал проводом ПЭВ диаметром 0,12...0,15 мм до полного заполнения, сопротивление ее приблизительно 40...60 Ом. Главное, чтобы при напряжении 5 В якорь маятника надежно притягивался, поднимая «хлыстик».

Замечу, что в конструкции обязательно должен быть предусмотрен регулируемый упор для маятника, позволяющий регулировать амплитуду колебательных движений «хлыстика». После изготовления электромагнита и маятника необходимо с реальным хлыстиком отрегулировать все расстояния в механизме для обеспечения надежного срабатывания электромагнита и получения оптимальной амплитуды колебаний маятника.

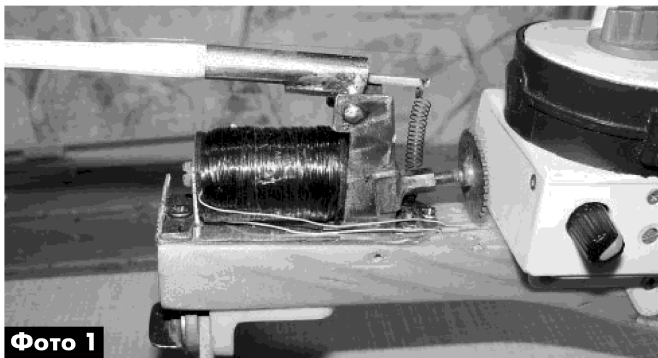


Фото 1

Принципиальная схема устройства управления (УУ) показана на **рис.2**. УУ состоит из симметричного мультивибратора на SMD-транзисторах VT1 и VT2 типа BC847 и выходного ключа VT3 типа BC817-40, который непосредственно управляет включением и выключения электромагнита K1. R1R2C1 и R4C2 – времязадающие цепи, а R3, R5 –

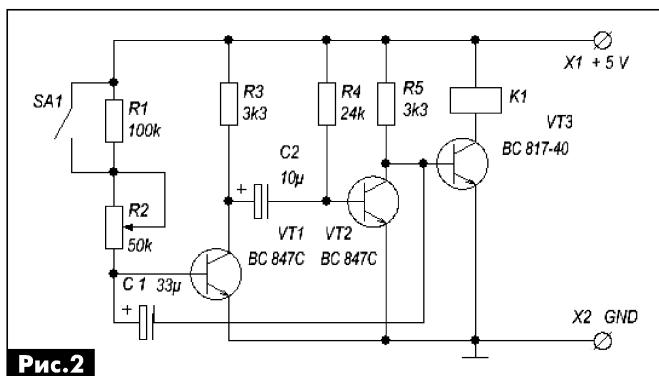


Рис. 2

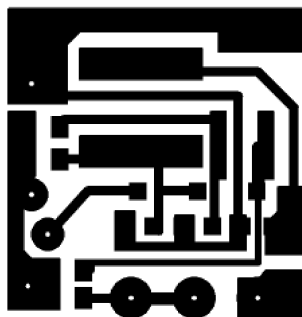


Рис. 3

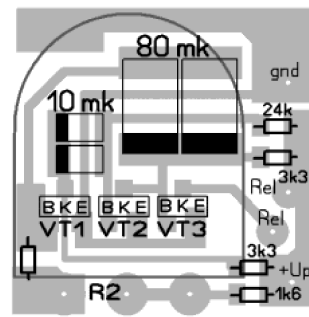


Рис. 4

резисторы нагрузок транзисторов VT1, VT2. Частота работы мультивибратора регулируется переменным резистором R2 в пределах от единиц до нескольких десятков герц. Для скачкообразного изменения частоты колебательных движений «хлыстика» в схему введен переключатель SA1 на два положения, шунтирующий резистор R1, обеспечивающий переключение режимов «быстро» и «медленно». Для обеспечения устойчивого переключения мультивибратора при нажатой кнопке SA1, когда движок R2 находится в нижнем (по схеме) положении, желательно последовательно с R2 включить дополнительный постоянных резистор, что сделано в одной из последних изготовленных автором удочек (**рис.3** и **рис.4**). Кроме того, для подбора оптимального среднего значения частоты колебаний удочки можно параллельно конденсаторам C1 и C2 установить дополнительные конденсаторы, что предусмотрено на плате (см. **рис.3** и **рис.4**).

Для минимизации размеров платы УУ, устройство собрано на SMD-компонентах, резисторах типоразмера 0805 (0,125 Вт), конденсаторы – танталовые полярные, взяты из мобильного телефона. Внешний вид устройства управления со снятой крышкой показан на **фото 2**.

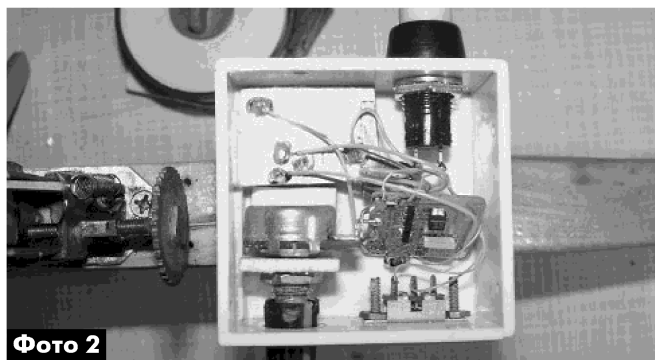


Фото 2

Для желающих самостоятельно изготовить удочку, файл чертежа печатной платы в формате программы Spint Layout размещен для скачивания на сайте издательства «Радиоаматор» [2].

Ссылки

1. Довгополов А. Повышающий DC/DC-преобразователь из деталей от мобильного телефона // Радиоаматор. – 2014 – №11–12. – С.36.
2. <http://www.ra-publish.com.ua> – сайт издательства «Радиоаматор».

Повышающий DC/DC-преобразователь из деталей от мобильного телефона

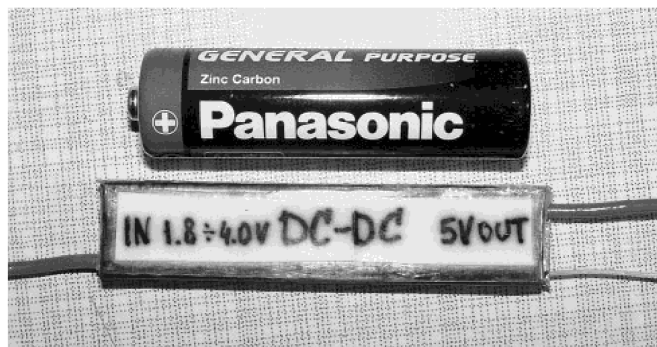
Аркадий Довгополов, г. Сумы

Парк мобильных телефонов постоянно обновляется. Телефоны становятся все «навороченней», дисплеи все больше. Старые любимые телефоны, рабочие и не очень, отправляются на полку «отлежаться», а через несколько лет переходят, скорее всего, в разряд «технического мусора». Но не спешите списывать свой «древний» телефон окончательно. Если есть желание, то из такого аппарата можно «добыть» что-нибудь полезное. В мобильных телефонах можно найти дисплеи, генераторы, УВЧ, синтезаторы и делители частоты, микрофоны и просто множество SMD-компонентов, тех самых диодов, транзисторов, микросхем, резисторов, конденсаторов и индуктивностей, за которыми каждый радиолюбитель бежит на радиорынок или радиомагазин. В этой статье автор описывает как из деталей, извлеченных из старого мобильного телефона, можно изготовить повышающий DC/DC-преобразователь.

Для того чтобы узнать, какие «деталюшки» можно извлечь из конкретного аппарата, нужно найти в Интернете и скачать SERVICE MANUAL для имеющейся в наличии модели телефона.

Замечу, чем «древней» телефон, тем крупнее в нем детали и тем легче их из телефона извлекать. Для извлечения (выпаивания) деталей желательно иметь паяльную станцию с термофеном, но за неимением фена, при некотором навыке, их можно выпаять обычным паяльником.

Исследуя принципиальную схему старого теле-



фона Nokia 3210, автор обнаружил повышающий преобразователь напряжения (DC-DC UP) на микросхеме TEA1210S фирмы Philips. Фрагмент схемы этого аппарата показан на **рис. 1**.

Назначение выводов микросхемы TEA1210S приведены в **табл. 1**.

Детали преобразователя несложно отыскать на плате телефона. На монтажной схеме (**рис. 2**) детали этого узла обведены толстой замкнутой линией.

Именно из этих деталей был собран повышающий преобразователь (DC-DC UP), преобразующий входное постоянное напряжение +1,8...+4 В в выходное ± 5 В. Этот преобразователь позволяет получить на выходе стабильное напряжение 5 В из напряжения от двух пальчиковых или мизинчиковых гальванических элементов и поддерживать его стабильным до полной разрядки батареек и при достаточно большом токе.

Принципиальная схема преобразователя показана на **рис. 3**, а типы, номиналы и соответствие

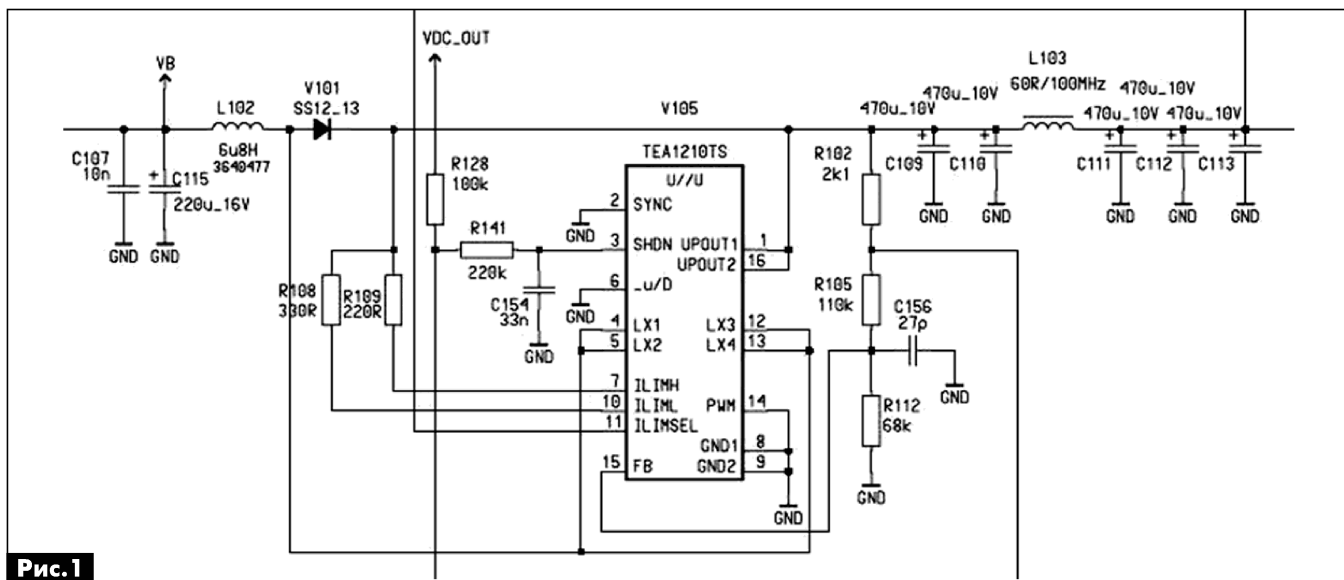


Рис. 1

Табл.1

Обозначение	№ выводов	Назначение
U _{OUT}	1, 16	Выход напряжения в режиме UP, выход напряжения в режиме DOWN
SYNC	2	Вход тактовых импульсов
SHDN	3	Вход сигнала отключения
LX	4, 5, 12, 13	Выводы подключения дросселя
U/D	6	Вход переключения режимов работы: 0 - повышающий, 1 - понижающий
ILIMH	7	От резистора ограничения тока 1
GND	8, 9	Корпус
ILIML	10	От резистора ограничения тока 2
ILIMSEL	11	Вход выбора режима ограничения тока
PWM	14	Вход команды включения ШИМ
FB	15	Вход обратной связи

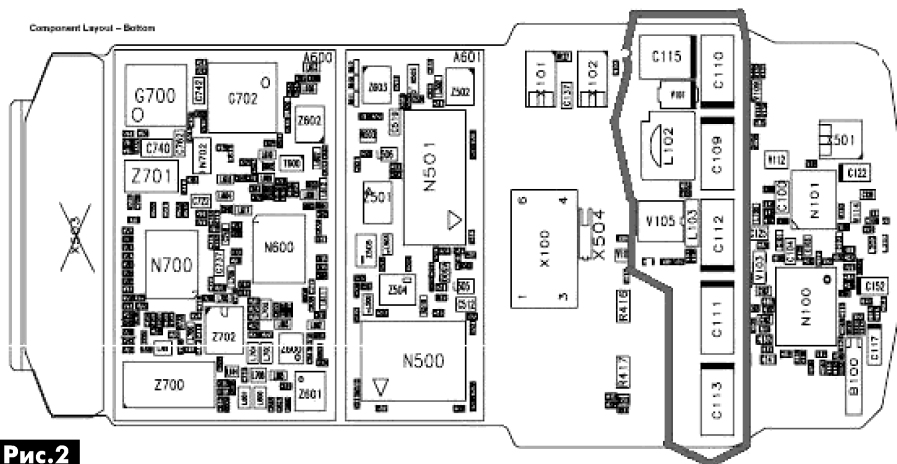


Рис.2

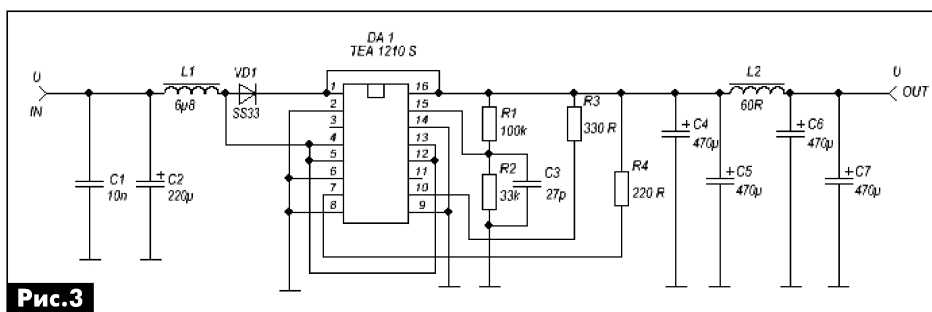


Рис.3

позиционных номеров деталей на схемах **рис.1** и **рис.3** приведены в **табл.2**.

В схеме **рис.3** только две детали не из телефона – это резисторы делителя напряжения цепи обратной связи R1 и R2. Коэффициентом деления этого делителя определяется величина выходного напряжения преобразователя. В нашем варианте +5 В.

Табл.2

Позиционные номера деталей в схеме рис.3	Позиционные номера деталей в схеме рис.1	Номинал или тип деталей
DA1	V105	TEA1210S
VD1	V101	SS33
L1	L102	6,8 мкГн
L2	L103	60R/100MHz
C1	C107	0,01 мкФ
C2	C115	220 мкФ x 16 В
C3	C156	27 пФ
C4	C109	470 мкФ x 10 В
C5	C110	470 мкФ x 10 В
C6	C112	470 мкФ x 10 В
C7	C113	470 мкФ x 10 В
R1	-----	100 кОм
R2	-----	33 кОм
R3	R110	330 Ом
R4	R109	220 Ом

Было разработано два варианта печатной платы. Одна из них размерами 28x18 мм (**рис.4**), а другая – 57x13 мм (**рис.5**).

Для уменьшения размеров первой платы на ней не установлены конденсаторы C5 и C7, что в большинстве случаев никак не отражается на работе преобразователя напряжений. Вторая плата (**рис.5**) разрабатывалась в размерах близких к размерам пальчикового гальванического элемента (см. **фото** в начале статьи), что позволяет установить преобразователь в батарейный отсек вместо одного из гальванических элементов, если того требует конструкция изготавливаемого устройства.

Чертежи печатных плат в формате программы Spint Layout для самостоятельного

изготовления преобразователя размещены на сайте издательства «Радиоаматор» [1].

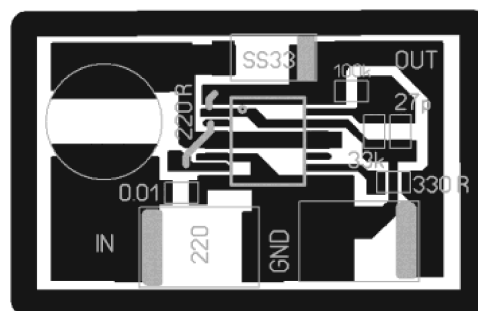


Рис.4

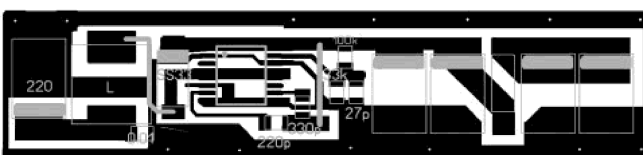


Рис.5

Ссылки

1. <http://www.ra-publish.com.ua> – сайт издательства «Радиоаматор».



Выбираем источник питания для светодиодного освещения

Ольга Панасюк, г. Киев

В этой части статьи рассказано, какие факторы следует учитывать при выборе готовых источников питания для LED-светильников.

Прежде, чем создавать систему светодиодного освещения с собственными источниками питания и драйверами, необходимо определиться: «А так ли уж необходимо «городить огород»?

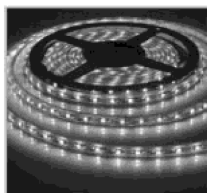
Сейчас на рынке имеется достаточно много готовых светодиодных осветительных приборов, работающих от общедоступных сетей переменного тока. В этих приборах (лампах) уже имеется встроенный LED-драйвер, позволяющий не отвлекаться на монтаж схемы питания. Т.е. решение уже готово к употреблению. Большинство светодиодных решений в бытовом и жилищно-коммунальном секторах сводится лишь к замене устаревших ламп накаливания современными светодиодными лампами без необходимости замены элементов цепи.

Системы промышленного и коммерческого освещения чаще всего требуют специальных решений, поэтому при выборе источников питания для светодиодного освещения следует обратить внимание на такие составляющие:

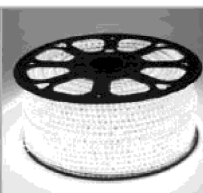


1. Прежде всего необходимо определиться с установленной мощностью проектируемой светодиодной системы освещения. Сразу нежно определиться со схемой подключения светодиодов и источника питания: прямое, параллельное, с балластным резистором либо через LED-драйвер. (Особенности, преимущества и недостатки различных схем подключения мы подробнее рассмотрим в последующих публикациях.) Следует четко понимать, что последовательное соединение потребует применения источников питания со стабилизацией выходного напряжения (CV), параллельная схема требует контроля по току нагрузки (CC), в то время как комбинированные схемы требуют более сложных устройств со стабилизацией как по выходному току, так и по напряжению (CC + CV).

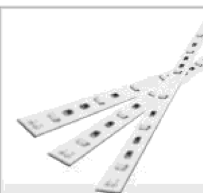
СВЕТОДИОДНАЯ ПРОДУКЦИЯ LEDSVIT



Лента 12-24В



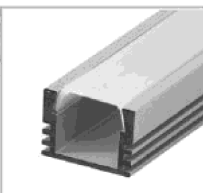
Лента 110-220В



Линейка без корпуса



Линейка в корпусе



Алюминиевый профиль



Bulb, candle



LED лампа



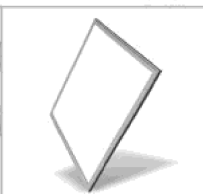
LED лампа Corn



Светодиодные модули



Лампа T8



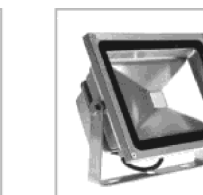
Панельные светильники



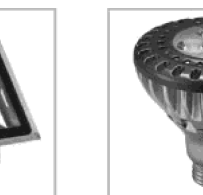
Wall



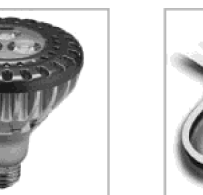
LED High Bay



Пржекторы



Тепличные светильники



Neon flex



Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: (044) 291-00-44
www.ledsvit.com.ua | info@ledsvit.com.ua



Модель	Тип корпуса		Степень защиты	Корректор мощности (PFC)	Подстройка Vo/Io	Димминг	Применение
	Металлический	Пластиковый					
CLG-150 HLG-40H/60H/80H 100/120/150/185 HLG-240/320H	+	-	IP65/67	двухступенчатый	есть	есть	Общее
HLG-60H-C/80H-C/ 120H-C/185H-C HBG-100/160/240 HVGC-100/150	+	-	IP65/67	двухступенчатый	есть	есть	LED (светодиодное)
CLG-100	+	-	IP67	есть (двухступенчатый)	нет	нет	общее
CLG-60	+	-	IP67	есть (одноступенчатый)	нет	нет	LED (светодиодное)
CEN-60/75/100	+	-	IP66	есть (одноступенчатый)	есть	есть	LED (светодиодное)
HVG-100/150 HSG-70	+	-	IP65/67	есть (двухступенчатый)	есть	есть	общее
HLN-40H/60H/80H	-	+	IP64	есть (двухступенчатый)	есть (A Type)	есть (B Type)	общее
LCM-40(DA)/60(DA)	-	+	IP20	есть (двухступенчатый)	только по току	есть (DA)	LED (светодиодное)
LPF-16/2540/ 60/90	-	+	IP67	есть (двухступенчатый)	нет	есть (D Type)	общее
PLN-100	-	+	IP64	есть (двухступенчатый)	нет	нет	общее
PLN-30/45/60	-	+	IP64	есть (одноступенчатый)	есть	нет	LED (светодиодное)
PLN-20	-	+	IP64	есть (одноступенчатый)	только по току	нет	LED (светодиодное)
PLC-100	-	+	-	есть (двухступенчатый)	есть	нет	общее
PLC-30/45/60	-	+	-	есть (одноступенчатый)	есть	нет	LED (светодиодное)
ELN-30/60	-	+	IP64	нет	есть	есть (D/P Type)	общее
LRH/LPL-18 LPV- 20/35/60/100	-	+	IP67	нет	нет	нет	общее
LRHC/LPLC-18 LPC- 20/35/60	-	+	IP67	нет	нет	нет	LED (светодиодное)
APC-12/16/25/35	-	+	IP30	нет	нет	нет	общее
APV-12/16/25/35	-	+	IP30	нет	нет	нет	LED (светодиодное)
PCD-16/25/40/60	-	+	IP30	есть (одноступенчатый)	нет	Есть (AC phase-cut)	LED (светодиодное)
PLD-16/25/40/60 PLM-12/25/40	-	+	IP30	есть (одноступенчатый)	нет	нет	LED (светодиодное)
PLP-20/30/45/60	Печатная плата без корпуса		-	есть (одноступенчатый)	только по току	нет	LED (светодиодное)
HLP-40H/60H/80H	Печатная плата без корпуса		-	есть (двухступенчатый)	нет	есть	общее
ULP-150	U-образный (U-bracket)		-	есть (двухступенчатый)	только по напряжению	нет	общее

2. Исходя из условий эксплуатации по пыли и влаге, температурам, вибрациям, подверженности УФ-излучения, возможности механического повреждения и др. параметрам, выбираем необходимую степень защиты устройства (IP), установленный температурный диапазон эксплуатации и его типоразмер: открытое/закрытое исполнение, металлический либо пластиковый корпус, силиконовое наполнение и др. характеристики.

3. Определиться, нужна ли функция коррекции коэффициента мощности (PFC). Насколько прецизионная? (Более подробно об особенностях коррекции коэффициента мощности мы также поговорим в дальнейшем.)

4. Будет ли осуществляться управление яркостью

освещения? Следует учитывать возможность применения конкретного источника тока в схемах диммера.

5. При прямом подключении следует предусмотреть возможность подстройки выходных тока и напряжения.

В **таблице** приведены основные параметры для выбора источников питания светодиодных осветительных приборов.

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

(Окончание следует)

Эксперименты с Android. Приложение 1

Сергей Рюмик, г. Чернигов

В прошлом году на страницах журнала РА был опубликован цикл статей, посвященных сопряжению микроконтроллеров (МК) с Android-планшетами [1]. Рассматривались различные каналы связи: USB, ИК, аудио, видео, Bluetooth. На стороне МК применялись 8- и 32-разрядные оценочные платы Arduino, Discovery. Единственное, что программы для планшетов (приложения) использовались уже готовые. Они, хоть и бесплатные, но ограничивали полет фантазии пользователя определенными рамками. Предлагаемый вниманию читателей новый цикл статей позволит научиться самостоятельно программировать планшеты без привлечения «высшей математики».

Визуальное программирование

Основным языком программирования в ОС Android является Java. Но рекомендовать его детальное изучение массовой публике – не совсем удачная мысль. В подтверждение тому на **рис. 1** приведена статистика применения языков программирования в учебном процессе <<http://habrahabr.ru/post/136272/>>, где Java «пасет задних», ввиду своей сложности.

В качестве альтернативы предлагается использовать графическую надстройку над Java, в такой степени облегчающую работу, что человек может составить полноценное приложение для планшета, не написав ни единой строчки кода!

Здесь речь не идет о половинчатом визуальном программировании, как в среде Visual Basic или Visual C++. «Истинно» визуальное программирование предполагает, что весь проект и все формы создаются рисованием (перетаскиванием) картинок на поле экрана. Написание листингов с операторами и функциями не требуется. Именно такая технология и будет использоваться в дальнейших экспериментах.

Системы визуального программирования можно условно разделить на две большие группы:

- **мозаичного** типа, когда все объекты на экране имеют причудливую форму и разный цвет, соединяясь друг с другом внахлест, при помощи фигурных выемок (языки Scratch, AppInventor, miniBlox);
- **блок-схемного** типа, когда все объекты на экране состоят из простых геометрических фигур и соединяются линиями связи (языки ДРАКОН, ULM, HiAsm).

Для планшетов и мобильных телефонов требуется специальный визуальный софт. Более того, электронщикам важно не только создать приложение, но и «подружить» его с удаленным МК через Bluetooth, Wi-Fi, USB. Еще одно требование – бесплатность. Все это резко сужает круг доступ-

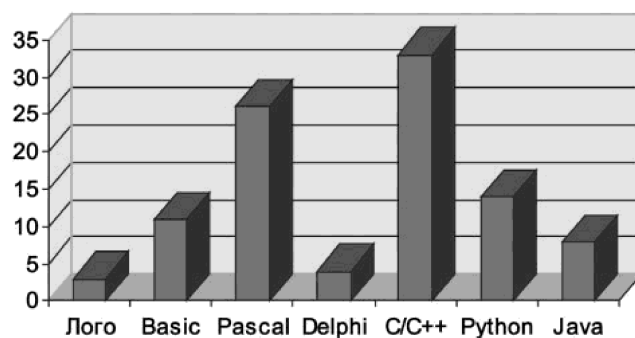


Рис. 1

ных программных продуктов. В частности, из «мозаик» наиболее привлекательным является Application Inventor, а из «блок-схем» – HiAsm-Android. Именно о них и пойдет речь дальше.

Application Inventor (AppInventor, AI)

Проект AI был начат в 2010 году программистами из фирмы Google под руководством профессора Hal Abelson. В середине 2011 года после расформирования Google Labs дело продолжили в Массачусетском технологическом университете (США) в лаборатории MIT Media Lab. Исходные коды рассекретили, регистрацию по приглашениям отменили, проект стал свободным и широкодоступным. В конце 2013 года на смену первой версии AI пришла усовершенствованная вторая версия AI2 со своим собственным сайтом.

Здесь надо на минуту остановиться и проанализировать ситуацию. В настоящее время проектами AI, AI2 пользуются более 2(!) млн человек из 195 стран мира. Ими уже создано 4,7 млн приложений для Android. Основной контингент – учащиеся, студенты, а также «разночинцы», далекие от профессионального программирования. Для них проводятся конкурсы на лучшую разработку (Китай, 2014), создаются банки бесплатных приложений и исходников.

С появлением AI2 и выпуском дополнительных библиотек высокого уровня, к проекту начали подключаться квалифицированные специалисты, которые теперь на скорую руку могут сделать презентацию своего приложения и быстро согласовать основные положения технического задания с заказчиком.

Налицо зарождение нового ардуиноподобного сообщества, но не в электронике, а в мобильном программировании. Скажем откровенно, феномен Arduino в странах СНГ успешно «проспали». Чтобы такого не случилось с AI2, желательно взять под опеку это направление одному или нескольким солидным техническим университетам. Смотрите на Массачусетс и делайте по аналогии.

Параллельно хорошо бы создать большой русскоязычный портал по AI2, форум, продвигать изучение в школах, лицеях, колледжах. Со стороны электронщиков тоже будет внесена своя лепта, ведь кому как не им заниматься сопряжением планшетов с МК в робототехнике, телеметрии, системах «умный дом» и т.д.

Технология визуального программирования

Проект AI2 пришел на смену AI, но, к сожалению, они программно не полностью совместимы друг с другом. Следовательно, базовым инструментом в дальнейшем будет AI2, и только AI2.

В общем случае мобильные приложения разрабатываются на компьютере, а отлаживаются и проверяются в планшете. Компьютер обязательно должен быть подключен к Интернету, но скорость трафика не принципиальна.

Процесс создания мобильного приложения состоит из следующих этапов:

- компьютер разработчика оснащается необходимым системным софтом;
- в Интернете создается аккаунт на сайте Google (без этого никак нельзя, «реклама, однако»);
- на сайте MIT Media Lab по аккаунту Google прямо в браузере открывается страничка пользователя, в которой формируется новый проект;
- в окне рабочей области проекта расставляются кнопки, надписи, фотографии, бегунки и прочие атрибуты интерфейса будущего приложения;
- во вкладке редактора блоков устанавливаются логические связи между компонентами интерфейса, например, какой звук издать при нажатии кнопки, какой сигнал сформировать;
- готовый проект одним щелчком отправляется на сервер MIT Media Lab для компиляции on-line;
- через несколько секунд из Интернета приходит ссылка на скачивание получившегося исполняемого арк-файла. Теперь можно или сохранить файл в компьютере, или переслать его прямо в планшет через QR-код (Wi-Fi, USB), или проверить результат работы в компьютерном эмуляторе.

Порядок действий

1) Установить в компьютере браузер, например, Firefox, Chrome, Opera или Safari.

2) Проверить на странице <<http://java.com/ru/download/>> актуальность версии виртуальной машины Java. Если она в компьютере не установлена или устарела, то обновить. Для WinXP/Win7 рекомендуется Java 7, а для Win8 – Java 8. По-другому они называются Java 1.7 и Java 1.8.

3) Проверить на странице <<http://beta.appinventor.mit.edu/learn/setup/misc/JWSTest/AppInvJWSTest.html>>, подходит ли технология Java к AI2 на конкретном компьютере (2 теста). Если первый тест отрицательный, то сменить или переустановить браузер. Если второй тест Launch не проходит, то добавить исключение в систему бе-

зопасности Java: «Пуск–Настройка–Панель управления–Java–Security–Edit site list–Add–<указать адрес <http://docs.oracle.com>>–OK–Apply» (рис.2). На крайний случай установить более старую версию Java 6, в которой нет строгих ограничений безопасности. Если оба теста проходят успешно, то должен открыться онлайн-редактор «Notepad Java» (рис.3).

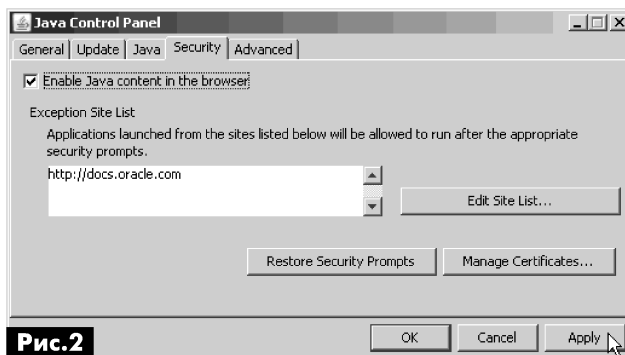


Рис.2

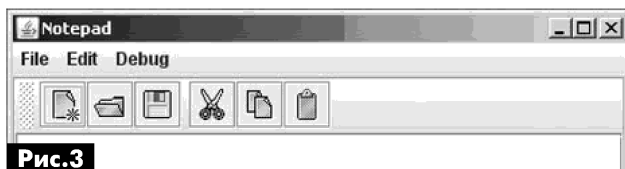


Рис.3

4) Создать для себя новый аккаунт Google на сайте <<http://gmail.com>>. Можно, конечно, воспользоваться и старым (если он уже имеется), но лучше не смешивать, поскольку проекты AI2 «привязываются» к конкретному аккаунту и автоматически подгружаются из-под него.

5) Зайти на сайт <<http://appinventor.mit.edu/>>, нажать в правом верхнем углу кнопку CREATE (рис.4), после чего ввести свой аккаунт Google,



Рис.4

например, «radioamator2015@gmail.com» и придуманный при регистрации пароль. Если вход в аккаунт был произведен раньше, то вводить пароль второй раз не надо, поскольку сразу появится окно (рис.5), в котором нажать кнопку Continue. В



Рис.5

дальнейшем быстрее заходить в свои проекты через сайт <<http://ai2.appinventor.mit.edu>>.

Создание первого приложения

Первое приложение по традиции будет называться «Hello, World!». В принципе, все шаги по созданию начального проекта подробно и с картинками расписаны на странице <<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/helloPurr.html>>. При затруднениях с английским языком можно воспользоваться переводчиком сайтов в Гугле <<https://translate.google.ru/>>.

Если коротко и по-русски, то надо:

- скачать вспомогательные файлы <<http://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/ai2tutorials/helloPurr/kitty.png>> и <.../helloPurr/meow.mp3>;
- создать новый проект «Projects–Start new project», назвать его «TalkToMe»;
- перетащить с левой панели Palette в центральное рабочее поле кнопку Button, в свойствах которой в графе «Image» указать путь к файлу картинки «kitty.png» через Upload File;
- перетащить в центральное поле иконку надписи Label, в свойствах Text ввести надпись «Hello, World!», в свойствах FontSize – 30;
- перетащить в нижнюю часть рабочего поля «невидимую» иконку Sound, в свойствах Source указать путь к файлу «meow.mp3» из поля Media;
- перейти в закладку редактора блоков Blocks и сформировать связи между «мозаичными» элементами согласно **рис.6**;



Рис.6

• запустить процесс компиляции «Build–App (save to my computer)». Сохранить файл «TalkToMe.apk» в компьютере. Теперь можно по методике [1] (РА6/2014) через каналы Bluetooth, Email, «облако» или флешку перенести файл в память планшета и запустить его на выполнение. Результат работы – при нажатии на фотографию кота, он будет мурлыкать.

Альтернативный и более быстрый вариант передачи файла – скачать в планшет из магазина «Google Play» бесплатное приложение «MIT AI2 Companion» (автор MIT Center for Mobile Learning), выбрать пункт компиляции «Build–App (provide QR code)», получить на экране компьютера QR-код (**рис.7**), навести на него переднюю видеокамеру планшета, после чего приложение будет автоматически распознано, скачено в планшет и запущено на исполнение. Важный нюанс – ссылка на QR-код на сайте активна только 2 часа.

Чтобы лучше прочувствовать нюансы программирования, можно провести эксперимент с заменой надписи Label кириллицей, затем повторно провести компиляцию, пересылку файла и наблюдать картинку как на **рис.8**.

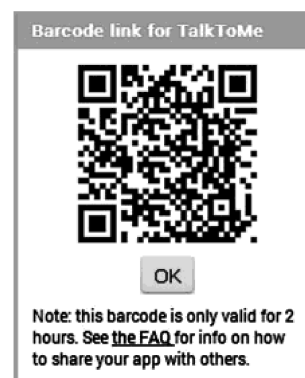


Рис.7



Рис.8

Эмуляция on-line

То, что предлагалось выше, позволяет без эмуляции сразу проверить конечный результат работы приложения на «живом» планшете. Это нормальный путь, которым можно без ограничений пользоваться. Но для компьютерных «гурманов» в AI2 предусмотрен эластичный эмулятор, работающий в режиме реального времени.

Чтобы его активизировать, надо скачать «AppInventor_Setup_Installer» на странице <<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/windows.html>> (94 Мбайт, версия 2.2). Запустить инсталляцию, путь установки не изменять. На рабочем столе должен появиться ярлык «aiStarter». Если возникают затруднения, то установить права администратора в компьютере.

Информация об эмулируемом приложении будет появляться или в самом компьютере, или в планшете. В первом случае надо перед работой с проектом запустить «aiStarter», а в процессе работы выбрать опцию «Connect–Emulator» (**рис.9**), во втором случае – «Connect–AI Companion» (связь по Wi-Fi) или «Connect–USB» (связь через кабель). Теперь все действия разработчика по перетаскиванию иконок и установлению логических связей будут сразу же отражаться на экране эмулятора и проверяться в действии. Просто и удобно.

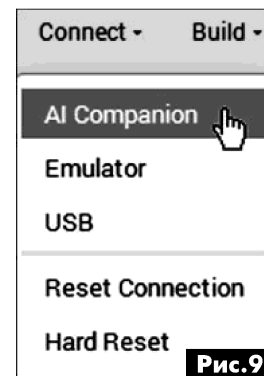


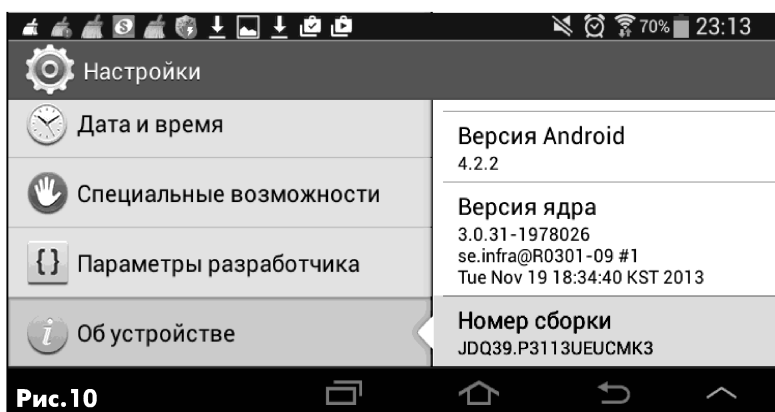
Рис.9

«Подводные камни» в эмуляторе

Если планируется работать с эмулятором в компьютере, то «железо» должно быть максимально быстродействующим, например, 4...8-ядерный процессор и 2...8 ГБ памяти. В режиме без эмулятора достаточно иметь бюджетную однопроцессорную систему с тактовой частотой выше 1 ГГц. Как показывает практика, такой вариант при соответствующей настройке ничем не хуже высокоскоростного эмулятора.

Если связь будет через USB-кабель, то проблемой является подбор таких драйверов в компьютере, чтобы планшет виделся, как логический диск, а не как цифровой фотоаппарат. В частности, для планшетов семейства Samsung Galaxy надо скачать драйвер v1.5.45.0 на странице <<http://samsung-fun.ru/soft/moreinfo-101.htm>>.

Кроме того, в настройках планшетов с ОС Android-4.2 и выше, по умолчанию отключены «Параметры разработчика». Однако именно в них ставится «галочка» для режима отладки USB, необходимая on-line эмулятору. Для включения данной опции нужно семь раз подряд нажать по строке «Номер сборки» Android в меню «Об устройстве» планшета (рис. 10).



Если компьютер и планшет соединяются по Wi-Fi, то они должны находиться в одной локальной сети. Интересное наблюдение – компьютер при этом может не иметь собственного Wi-Fi модуля. Например, при раздаче Интернета с домашнего роутера допускается подключение планшета по Wi-Fi, а компьютера через сетевой кабель Ethernet.

Литература

1. Рюмик, С. Планшет, Android и МК. Ракурс 1-7 / Сергей Рюмик – Радиоаматор, 2014, №4-11/12.

(Продолжение следует)

ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРОНИКА

ЭНЕРГЕТИКА

9-11 СЕНТЯБРЯ 2015

ОДЕССА МОРВОКЗАЛ

ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОНИКА ТА ЭНЕРГЕТИКА. 9-11 СЕНТЯБРЯ 2015. ОДЕССА. МОРВОКЗАЛ.



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
ЭНЕРГЕТИКА

ОФИЦИАЛЬНЫЙ МЕДИА ПАРТНЕР
ЭНЕРГО

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР
РАДИО

ИНТЕРНЕТ СПОНСОР
WWW.ELEC.RU
@elec.ru

ОРГАНИЗАТОР
Центр выставочных технологий
Тел.: (0482) 359 992
E-mail: elektro@expo-odessa.com
www.expo-odessa.com



Шина I²C для 2-строчных дисплеев LCD и OLED с контроллером HD44780

Алексей Кравченко, г. Киев

Современные радиолюбители очень часто используют в своих конструкциях символьные дисплеи на базе контроллера HD44780. Управление таким дисплеем требует подключения 4- или 8-разрядной параллельной шины данных и дополнительно еще 3 линии управления. Хотелось бы использовать более «компактную» шину для управления этим дисплеем. Автор столкнулся с такой задачей и решил ее при подсоединении дисплея WH1602 фирмы Winstar к плате Arduino Uno (**фото 1**). О том, как это сделать, рассказано в данной статье.

Современные микроконтроллеры (МК) имеют много выводов портов для управления различными устройствами. Но при большом количестве датчиков, исполнительных реверсивных коммутаторов для шины передачи данных на дисплей, который собран на базе контроллера HD44780, этих выводов МК недостаточно.

Применение последовательной передачи данных – один из простейших способов создания сложного устройства при ограниченном числе выводов МК. Помочь в этом может использование шины передачи данных I²C. Преимущество протокола этой шины – использование всего двух последовательных линий управления [1]. Шина I²C имеет всего две линии:

- SDA – линия данных;
- SCL – линия тактирования.

Многие жидкокристаллические (LCD) и светодиодные (OLED) дисплеи имеют только параллельный интерфейс для подключения к микроконтроллеру. Для подключения дисплея по шине I²C к МК можно использовать простую 8-битную микросхему типа PCF8574 [2]. PCF8574 одновременно реализует I²C-шину и расширитель параллельных портов ввода/вывода до 8-ми параллельных линий.

Для создания одного простого устройства автор воспользовался готовой платой Arduino Uno [3]. Задача сводилась к подключению к этой плате LCD-дисплея WH1602. Схема подключения показана на **рис. 1**. На этой схеме узел преобразования сигналов шины I²C в сигналы LCD-дисплея обозначен как A1. Внешний вид конструкции с дисплеем WH1602 показан на **фото 1**, а с OLED-дисплеем WEH001602 – на **фото 2**.

К выводам SCL и SDA Arduino Uno подключаются соответствующие линии I²C микросхемы IC1 PCF8574 платы A1. Эти линии должны иметь подтягивающие резисторы по 1 кОм.

К шине I²C можно подключить до 256 устройств, поэтому в программе необходимо указать ранее заданный адрес микросхемы IC1. Адрес IC1 задается



Фото 1

путем подключения выводов A0-A2 этой МС к «земле» (лог. «0») или к напряжению питания (лог. «1»).

Для микросхемы PCF8574 этот адрес задается в соответствии с **табл. 1**, а для микросхемы PCF8574A – в соответствии с **табл. 2**. Автор использовал микросхему типа PCF8574.

Табл. 1

Двоичный код			Десятичный код (Dec)	Шестнадцатеричный код (Hex)
A2	A1	A0		
0	0	0	56	0x38
0	0	1	57	0x39
0	1	0	64	0x40
0	1	1	74	0x4A
1	0	0	75	0x4B
1	0	1	76	0x4C
1	1	0	77	0x4D
1	1	1	78	0x4E

Табл. 2

Двоичный код			Десятичный код (Dec)	Шестнадцатеричный код (Hex)
A2	A1	A0		
0	0	0	32	0x20
0	0	1	33	0x21
0	1	0	34	0x22
0	1	1	35	0x23
1	0	0	36	0x24
1	0	1	37	0x25
1	1	0	38	0x26
1	1	1	39	0x27

Выводы P0-P3 IC1 – шина данных для дисплея, а P4 – выход команды разрешения работы дисплея (E), P5 – выход команды переключения режимов



Фото 2

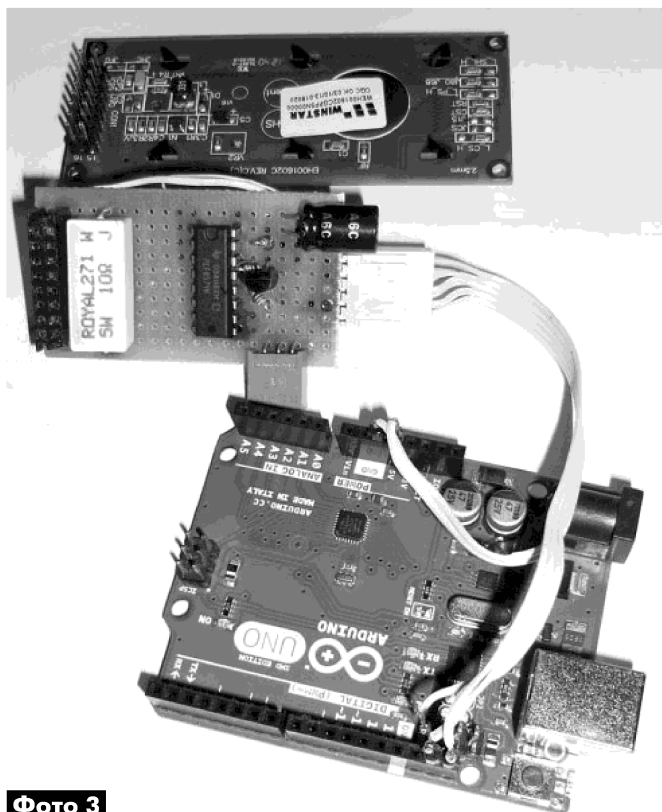


Фото 3

запись/чтение данных, P6 – выход команды выбора регистра дисплея (команды/данные).

Потенциометр R3 – регулятор контрастности дисплея. Если применяется LCD-дисплей, необходимо подключить светодиод подсветки LD1 дисплея к R4.

В результате для подключения платы Arduino Uno к плате A1 используется всего 4 провода (фото 1 и фото 2). Такое подключение позволяет перенести дисплей на расстояние до 1–2 м от платы управления (фото 3). При этом на плате Arduino Uno освобождаются несколько линий портов, что позволяет расширить возможности собираемого устройства.

Для проверки работы схемы рис.1 была написана программа sketch_nov10_led на языке Си для Arduino в редакторе Arduino 1.0 IDE. Листинг этой программы показан на рис.2. Для работы программы необходимо использовать готовые библиотеки. Для этого с сайта [4] необходимо скачать и установить в папку Arduino/library своего ПК библиотечные функции LiquidCrystal_I2C и Wire. При использовании OLED-дисплея необходимо несколько подправить инициализацию в файле LiquidCrystal_I2C. У индикаторов Winstar для этого надо открыть файл LiquidCrystal_I2C.cpp и найти фрагмент:

```
// we start in 8bit mode, try to set 4 bit mode
write4bits(0x03);
delayMicroseconds(4500); // wait min 4.1ms
// second try
write4bits(0x03);
delayMicroseconds(4500); // wait min 4.1ms
// third go!
write4bits(0x03);
delayMicroseconds(150);
// finally, set to 4-bit interface
write4bits(0x02);
```

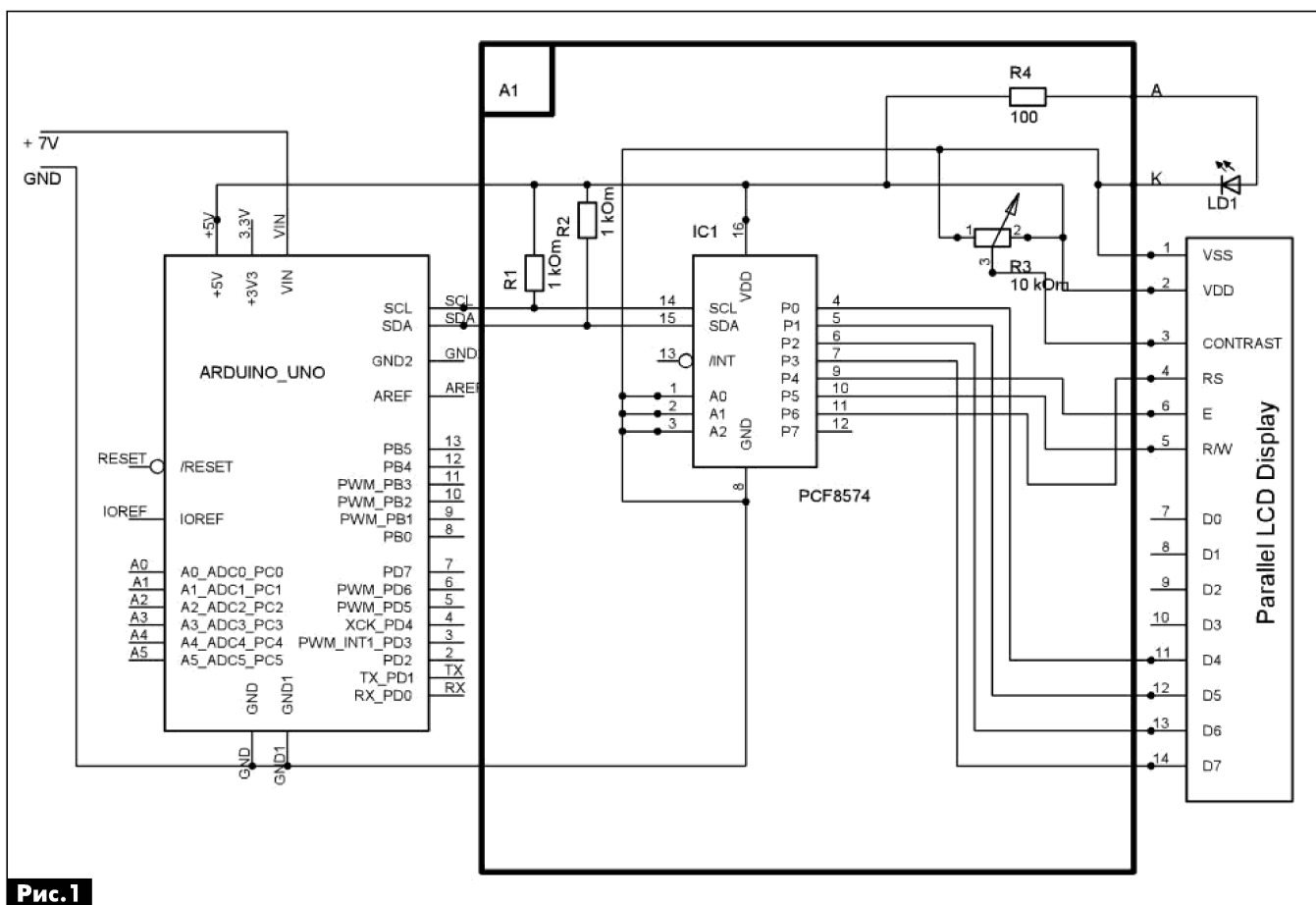


Рис. 1

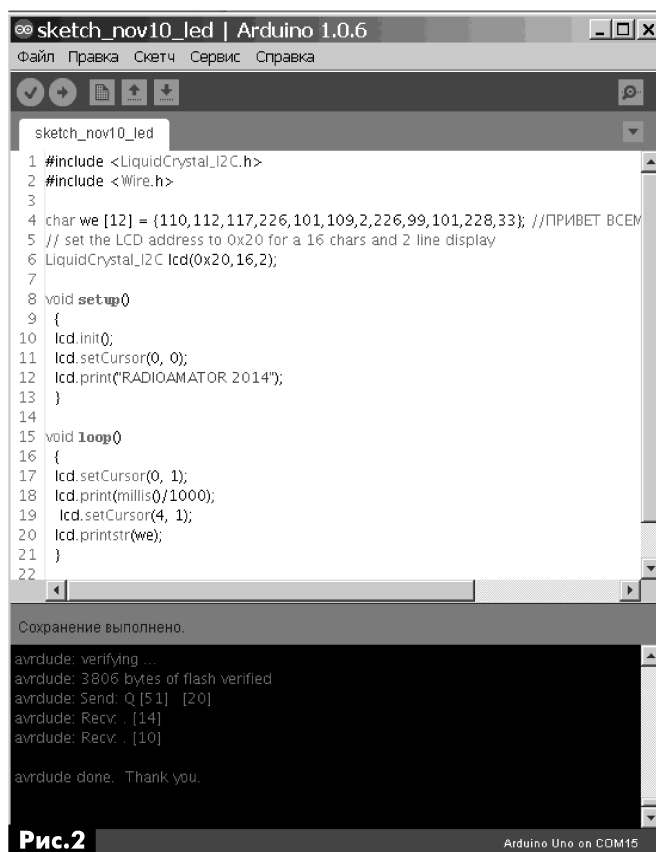


Рис.2

Затем изменить параметры в следующих строчках фрагмента на:

```
write4bits(0x00);
delayMicroseconds(100);
write4bits(0x00);
delayMicroseconds(100);
write4bits(0x00);
delayMicroseconds(100);
write4bits(0x00);
delayMicroseconds(100);
write4bits(0x00);
delayMicroseconds(150);
// finally, set to 4-bit interface
write4bits(0x02);
```

После этого нужно записать программу (рис.2) в Arduino Uno. Эта программа выводит на дисплей надпись и выполняет функцию таймера (секундомера). Это простейшее применение дисплея, но можно расширить его функции, написав другой текст.

Несколько вариантов программы для проверки схемы рис.1 и подготовленные библиотеки можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [5].

В этом варианте программы имеется один недостаток: при сбросе МК, на экран дисплея хаотично выводятся разные буквы. Инициализация дисплея может быть выполнена только в момент включения питания дисплея и платы Arduino Uno. Поэтому после записи программы необходимо полностью обесточить плату Arduino Uno, а затем включить напряжение питания повторно.

Lower 4 bits	Upper 4 bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	00																
xxxx0001	(2)																
xxxx0010	(3)																
xxxx0011	(4)																
xxxx0100	(5)																
xxxx0101	(6)																
xxxx0110	(7)																
xxxx0111	(8)																
xxxx1000	(1)																
xxxx1001	(2)																
xxxx1010	(3)																
xxxx1011	(4)																
xxxx1100	(5)																
xxxx1101	(6)																
xxxx1110	(7)																
xxxx1111	(8)																

Рис.3

В дешевом жидкокристаллическом дисплее WH1602C-YGH-CTK Winstar можно найти кириллицу (рис.3), а вот в светодиодном дисплее WEN001602CGPP5N00000 найти кириллицу не удалось. Поэтому при покупке дисплея надо обращать внимание на последние буквы в его названии. Буква «K» в конце указывает на наличие кириллицы.

Рассмотренное в статье устройство может быть полезно при создании всевозможных измерительных приборов, дисплеев управления оборудованием, роботов и т.д. В последующих номерах журнала «Радиоаматор» автор планирует опубликовать статьи с описаниями цифровых устройств: термометра, барометра, измерителя расстояний и т.п., с использованием рассмотренных в этой статье модернизированных дисплеев на контроллере HD44780 и его аналогах.

Литература

1. Статья «I²C: Подключение к Ардуино OLED-дисплея по 2 проводкам» на сайте компании JT5. Режим доступа: <http://jt5.ru/examples/oled-i2c/>.
2. Техническое описание MC PCF8574. Режим доступа: http://www.nxp.com/documents/data_sheet/PCF8574.pdf.
3. www.arduino.cc – домашняя страница Ардуино.
4. Статья «Arduino LiquidCrystal_I2C library». Режим доступа: http://hmario.home.xs4all.nl/arduino/LiquidCrystal_I2C/.
5. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

(tnx **ON6DX, F6AJA, DJ6US, JI3DST, E21EIC, DL6KVA, I1JQJ, S57VW, LZ3FN, MM0DFV, NG3K, EA7FTR, G3XTT, SM0XBI, F5NQL, OH3JR, SP5UAF VU2CDP, GM0HCQ, SV1EJD, G3KMA, LA9JKA, VA3RJ**)

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

FOCUS 25 – В честь 25-летия ежеквартального журнала FOCUS, издаваемого FOC, 100-й номер которого будет опубликован 1 января 2015 г, будет проходить 10-дневное QSO Party – с 00.00 UTC 25 декабря по 23:59 UTC 5 января. К участию приглашаются как члены FOC, так и все остальные радиолюбители, получающие удовольствие от CW QSO. Набравшие 100 очков получают специальный сертификат: <http://www.g4foc.org/FOCUS-25th-Anniversary-Celebration>.

MY DX SUMMIT LAUNCHED – Переработанный My DX Summit (MDXS) открыт для публичного использования с 21 ноября 2014 г.

MDXS обладает целым рядом новых функций с удобным инструментом контроля прохождения: прогноз прохождения сделан для вашего QTH, и щелкнув по DX-споту, вы увидите текущее прохождение и 24-часовое окно для всех диапазонов для вашего QTH, по короткому и длинному путям до места расположения DX-станции. Новые функции делают использование кластера более приятным. Широкая поддержка предоставляется мобильным пользователям, что делает MDXS самым первым DX-кластером, изначально совместимым с мобильными устройствами. My DX Summit автоматически заменил старый DX Summit по адресу www.dxsummit.fi.

BOUVET 2015-16 – UN7PCZ объявил, что вместе с 11 другими операторами планирует работать позывным 3Y0F (лицензия выдана 7 ноября Норвежской службой почты и телеграфа) с острова Буве в течение двух недель в период с декабря 2015 г. по январь 2016 г. См. www.qrz.com/db/3Y0F.

POSTAL RATES (ITALY) – Итальянские почтовые тарифы на отправку стандартных писем (весом до 20 г) за границу увеличились с 1 декабря 2014 г.: 0,95 ев-

ро – в Европу и страны средиземноморского бассейна (3V, 4X, 5A, 5B, 7X, CN, JY, OD, SU, YK); 2,30 евро – в остальные страны Африки и Азии и в Америку; 3,00 евро – в Океанию.

3B, MAURITIUS ISL. – Johnny, SM6JBC, и Jan, SM6GOR, будут активны позывными 3B8JB и 3B8HB, соответственно, с острова Маврикий (AF-049), затем они переберутся на остров Родригес (AF-017) и позывными 3B9JB и 3B9HB будут работать оттуда на всех диапазонах CW, SSB, PSK и RTTY. QSL via home calls, direct или через бюро.

3W, VIETNAM – Tony, KM0O, будет активен позывным 3W3O из Danang, Вьетнам. Он будет работать CW и, возможно, немного SSB, в основном на диапазонах 80 и 40 метров. QSL via KM0O и LoTW.

4K, AZERBAIJAN – Axel, DL6KVA, будет активен позывным 4K0CW из QTH 4K9W в столице Азербайджана Баку. Он будет работать только CW. QSL via DL6KVA.

4S, SRI LANKA – Peter, DC0KK, снова едет в Шри-Ланку, где пробудет до 10 апреля 2015 г. Он будет работать в эфире в основном CW и цифровыми видами позывным 4S7KKG. QSL via DC0KK.

5X, UGANDA – Alan, G3XAG, будет активен позывным 5X1XA из Кампалы, Уганда. QSL via G3SWH.

6W, SENEGAL – Jacques, F6BEE, будет активен позывным 6W1RW из Сенегала. Он будет работать CW и немного SSB на диапазонах 160, 80, 40, 20, 15 и 10 метров. QSL via F6BEE, direct или через бюро и LoTW.

6Y, JAMAICA – Armin, DK9PY, будет активен позывным 6Y6N с Ямайки (NA-097). Он будет работать CW в отпускном сти-

ле на всех КВ-диапазонах, кроме диапазона 160 метров, примерно в 10-14 UTC и после 22 UTC. QSL via DK9PY.

7X, ALGERIA – 7V60R, 7V7V, 7W9A и 7Y9A будут официальными станциями Amateurs Radio Algeriens (7X2ARA), работающими в честь 60-летия Алжирской революции.

9H, MALTA – DL4HG позывным 9H3OG и DL5XAT позывным 9H3TX будут активны с острова Gozo (EU-023), Мальта, в том числе в соревнованиях в категории Multi-Two позывным 9H3TX. QSL via home calls.

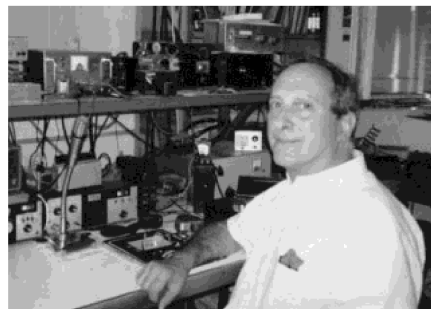
9M6, EAST MALAYSIA – Saty, JE1JKL, снова будет работать позывным 9M6NA с острова Labuan (OC-133), Восточная Малайзия. QSL via JE1JKL, direct или через бюро и LoTW.

9N, NEPAL – JN1THL позывным 9N7KT и JA8RUZ позывным 9N7RZ будут активны из Nagarkot, Непал. Вместе с ними в Непале находится и JA8BMK, который будет активен позывным 9N7BM. QSL via home calls.

9Y, TRINIDAD & TOBAGO – Nick, VE3EY, снова будет активен позывным 9Y4/VE3EY с Тринидада (SA-011). QSL via VE3EY.

C6, BAHAMAS ISL. – Steve, KG4LJB, будет активен позывным C6AJB с острова Eleuthera (NA-001), Багамские острова. Он будет работать в свое свободное время, в основном в утренние и вечерние часы. QSL via KG4LJB.

CE0Y, EASTER ISL. – Gerben, PG5M, будет активен в отпускном стиле позывным CE0Y/PG5M с острова Пасхи (SA-001). Он планирует работать только CW на ди-





апазонах 40-10 метров, а также он попробует поработать на диапазоне 80 метров.
QSL via PG5M.

CE, CHILE – Если позволит погода, Mark/LU7CAW и Martin/LU9EFO будут активны позывными CE5/LU7CAW и CE5/LU9EFO с острова Mocha (SA-061). QSL для обоих via F4BHW (только direct) или home calls (через бюро).

CO, CUBA – Специальная станция CO0SS будет активна по случаю 500-летия со дня основания кубинских городов Sancti Spiritus и Trinidad. Группа операторов будет работать на диапазонах 40, 30, 20, 15, 12 и 10 метров CW, SSB и цифровыми видами.
QSL via EA5GL.

DL_ant – Felix, DL5XL, будет работать на немецкой антарктической полярной станции Neumayer III (AN-016) с начала декабря по февраль 2015 г. Он будет работать в основном CW позывным DP1POL в свое свободное время.
QSL via DL1ZBO, direct или через бюро и LoTW.

E6, NIUE ISL. – Alan, VK4WR (E6RQ), и Graeme, VK4FI (E6SG), снова будут активны с Ниуэ (OC-040). Они будут работать в основном на диапазоне 6 метров, но также и на диапазонах 40-10 метров SSB и CW.
QSL via VK4FI.

EA8, CANARY ISL. – EA8AM, EA8ARG, EA8AY, EA8BFH, EA8BRW и EA8IH будут активны позывным EH8FPR с маяка Punta Rasca, остров Tenerife (AF-004).
QSL via eQSL или direct via EA8NQ.

EP, IRAN – Сайт намеченной на январь 2015 г. DX-экспедиции EP6T на остров Kish (AS-166), Иран, уже работает и находится по адресу www.rockall.be. Операторы (ON4AHF, ON4AMX, ON4BR, ON4HIL, ON4IA, ON6CC, ON6DX, ON7RU, PA3EWP и SV1DPI) прилетят в Тегеран 15 января, планируется круглосуточная работа четырьмя или пятью станциями на диапазонах 160-10 метров CW, SSB и RTTY в течение двух недель.
QSL via M0URX (предпочтительно OQRS), лог будет загружен в LoTW сразу же после завершения экспедиции.

F, FRANCE – Станция TM55BM будет активна в память жертв катастрофы, вызванной прорывом плотины Malpasset. Суффикс этой станции означает Barrage de Malpasset, плотину на реке Reyran в Южной Франции, которую прорвало 2 декабря 1959 г., в результате последующего наводнения погибло более 400 человек.
QSL via F4FCE.

FG, GUADELOUPE – Члены Radio Club de la Basse Terre (FG4KI) и другие операторы из Гваделупы (NA-102) будут активны позывным TO4R по случаю проведения

10-й Route du Rhum – 3000-мильной трансатлантической регаты по маршруту Сен-Мало (Франция) – Пуэн-а-Питр (Гваделупа).
QSL via FG1PP (только direct), LoTW и eQSL. [TNX NG3K]

FK, NEW CALEDONIA – Nobuaki, JA0JHQ, будет активен позывным FK/JA0JHQ из Нумеа, Новая Каледония (OC-032). Он будет работать главным образом SSB на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров, работа на диапазонах 17 и 12 метров будет зависеть от местных условий.
QSL via JA0JHQ, direct или через бюро.

FM, MARTINIQUE – Дмитрий, UT5UGR (KL7WA), снова был активен из Мартиники (NA-107). Он принимал участие в CQ VVW DX CW Contest позывным TO7A.
QSL via UT5UGR.

FO, FRENCH POLYNESIA – Philippe, FO4BM, будет активен с острова Mangareva (OC-063), Французская Полинезия. Он будет работать позывными FO4BM/p и FO8AA/p (в честь 80-летия Club Océanien de Radio et Astronomie).
QSL via FO4BM.

FS, SAINT MARTIN ISL. – John, K9EL, сообщил в Твиттере, что он снова будет активен позывным FS/K9EL с острова St. Martin (NA-105).
QSL via home call, direct или через бюро (OQRS см. на Club Log'e) и LoTW.

HC8, GALAPAGOS ISL. – HC2ANT/8 (UA1ANA), HC2AO/8 (HC2AO), HC2OGT/8 (OG2K), HC2RAT/8 (RA1AGL), HC2RCT/8 (RC5A), HC2RMT/8 (RM0F) и HC2WAT/8 (R4WAA) были активны с Галапагосских островов (SA-004) и приняли участие в CQ VVW DX CW Contest позывным HC2AO/8.
QSL HC2AO/8 via RC5A и LoTW, остальные via home call.

HK0_sa, SAN ANDRES ISL. – Tim, LW9EOC, будет активен позывным 5K0A с острова San Andres (NA-033). Он будет работать CW, SSB и RTTY.
QSL via LW9EOC и LoTW.

ISO, SARDINIA – S50P, S53CC, S53XX, S55OO и S57VW будут активны позывными ISO/homecall с Сардинии. В соревнованиях они используют позывной II0C (QSL via S50C, LoTW и eQSL).

J7, DOMINICA – Art, VE3FC, будет активен в отпускном стиле позывным J79CR с Доминики (NA-101). Он работает в основном CW на диапазонах 40-10 метров.
QSL via VE3FC и LoTW.

JA, JAPAN – JA3HBF/5, JA3KGF/5 и JA3FGJ/5 будут активны с острова Shodo (AS-200). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 40-10 метров.
QSL via home calls, direct или через бюро.

JD1_oga – Koji, JI1LET, позывным JD1BOI и Take, JA1UII, позывным JD1BON будут

активны с острова Chichijima (AS-031), Огасавара. Они будут работать SSB, CW и RTTY на диапазонах 80-6 метров.
QSL via home calls.

KH8, AMERICAN SAMOA – Masa, JH3PRR, будет активен позывным KH8B из Pago Pago (OC-045), Американское Самоа.
QSL via LoTW.

OX, GREENLAND – Bo, OZ1DJJ, будет активен позывным OX3LX с острова Disko (NA-134).
QSL via OZ1PIF.

PJ2, CURACAO ISL. – Joeke, PA0VDV, снова будет активен позывным PJ2/PA0VDV с острова Кюрасао (SA-099). Он будет работать только CW.
QSL via PA0VDV, direct или через бюро.

PY, BRAZIL – По случаю 75-летия Национального парка Serra dos Orgaos операторы из Grupo de Radioamadores de Teresopolis будут активны позывным ZW75PSO. Планируется работа SSB, CW и цифровыми видами на KB-диапазонах.
QSL via PY2AA (через бюро) или direct по адресу: GRATE, Caixa Postal 93407, Teresopolis – RJ, 25961-970, Brazil.

PZ, SURINAM – Alan, K0AV, будет активен позывным PZ5AV из Суринама.
QSL via K0AV и LoTW.

SV, GREECE – Theodoros, SV1EJD, будет активен позывным SV8/SV1EJD с острова Syros (EU-067). Он будет работать только SSB на KB-диапазонах.
QSL via SV1EJD.

T8, PALAU – JH7WER будет активен позывным T88ER с острова Koror (OC-009), Палау.
QSL via JH7WER.

TA, TURKEY – Операторы из Balkan Contest Club'a снова будут работать позывным TC0A (QSL via LZ1NK и LoTW) с острова Bozcaada (AS-099). В команду входят операторы LZ1CNN, LZ1DCW, LZ1MBU, LZ1NK, LZ2UW, LZ3FN, LZ3ND, LZ3YY, TA2TX и TA3D, они также будут активны (LZ как TA0/homecall и TA как homecall/0)).

UA_ant – Олег/ZS1ANF (UA1PBA), Вячеслав/RD3MX и Алексей/UA1PAW будут активны позывным RI1ANR из Novo Runway, Антарктида, до марта 2015 г. Они будут работать CW и SSB на диапазонах 160-10 метров.
QSL via RK1PWA.

V5, NAMIBIA – Win, DK9IP, будет активен позывным V5/DK9IP из Намибии. Он будет работать CW и RTTY на диапазонах 160-10 метров, возможно, также и на диапазоне 6 метров, и примет участие соревнованиях позывным V55V.
QSL V5/DK9IP via DK9IP и QSL V55V via DJ8VC.

V6, MICRONESIA – JE1HXZ будет активен позывным V63XZ из Pohnpei (OC-



ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

**ЗАСЛУЖЕННЫЙ МАСТЕР СПОРТА
УКРАИНЫ НИКОЛАЙ ЛАВРЕКА
ПЕРВЫМ В МИРЕ ПОЛУЧИЛ
ПОЧЕТНУЮ НАГРАДУ «11 BAND WAZ».**



Это уже далеко не первое такое высокое достижение Николая. Несколько лет назад он получил награду «11 BAND DXCC» за подтвержденные радиосвязи со 100 странами мира на 11 различных диапазонах. До него во всем мире такую награду сумели получить только 6 человек. Всего в дипломной коллекции UX0FF более 450 различных дипломов почти из всех стран мира.

Н.М. Лаврека не только сам активно работает в эфире и побеждает во многих международных соревнованиях, но уже почти 30 лет является бессменным руководителем коллективной радиостанции UX6FZZ Измаильской городской станции юных техников, единственной детской коллективной радиостанции, активно работающей в эфире из Одесской области и регулярно принимающей участие в республиканских и международных соревнованиях по радиосвязи на КВ и УКВ. За эти годы сотни воспитанников Измаильской СЮТ стали высокопрофессиональными специалистами в области радиосвязи, которые сейчас работают в народном хозяйстве или служат в Вооруженных Силах Украины.

UKRAINIAN ISLANDS AWARD



Диплом «Острова Украины» учрежден Лигой радиолюбителей Украины (UARL) и Украинским фондом DX-экспедиционеров (UDXPF).

Диплом имеет несколько степеней:
1. Базовый – за QSOs/SWLs с 5-ю

разными экспедициями (позывными) минимум на 3 острова.

2. «50 островов» – за QSOs/SWLs с 50-ю разными островами.

3. «100 островов» – за QSOs/SWLs со 100 разными островами.

4. «150 островов» – за QSOs/SWLs со 150 разными островами.

5. «200 островов» – за QSOs/SWLs со 200 разными островами.

За каждые пять дополнительных островов выдаются соответствующие наклейки.

С номерами UIA: AZ-016, AZ-017, BS-010, BS-012, BS-018, BS-019, BS-023, KS-001 засчитываются радиосвязи, установленные до 21.03.2014 г.

Диплом бесплатный, оплачивается только пересылка диплома заявителю (заказным письмом):

- по Украине – 6 грн.;
- в другие страны – 3 IRC.

Для получения наклеек необходимо приложить SASE (или оплатить стоимость их пересылки).

Заявка составляется в виде выписки из аппаратного журнала с обязательным указанием позывного, даты связи и условного номера острова (в алфавитном порядке названий групп островов и в порядке нарастания условных номеров).

Заявка, заверенная двумя радиолюбителями (GCR-list) или ответственным за проверку (check point), и оплата направляются по адресу: Георгий Члиянц, UY5XE, а/я, 19, Львов, 79000, Украина.

WASU



Диплом WASU учрежден Криворожским региональным отделением Лиги Радиолюбителей Украины и выдается радиолюбителям Украины и мира, которые выполнили его условия.

Диплом WASU присуждается за проведение двухсторонних радиосвязей на диапазоне 144 МГц с любительскими радиостанциями Украины, расположенными в различных больших квадратах QTH-локатора.

Диплом имеет три степени. Для выполнения условий диплома необходимо провести радиосвязи со следующим количеством больших квадратов Украины:

- иностранные соискатели:
3-я степень – 10 квадратов;
2-я степень – 20 квадратов;
1-я степень – 40 квадратов.
- украинские соискатели:
3-я степень – 20 квадратов;
2-я степень – 40 квадратов;
1-я степень – 60 квадратов.

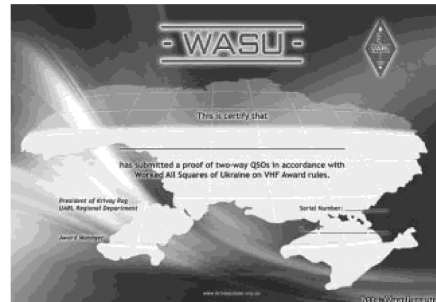
На диплом засчитываются радиосвязи, проведенные после 24 августа 1991 года.

Стоимость диплома – эквивалент 3 IRC.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала с приложением QSL карточек, подтверждающих проведенные радиосвязи и оплату направлять в адрес дипломной комиссии по адресу:

Владимир Ратушный, UT1EA, ул. Иличевская 102, кв. 19, г. Кривой Рог – 007, 50007, Украина.

MBUA



Программа «Multiband UKRAINE» AWARD учреждена ЛПУ и состоит из базового диплома и соответствующих наклеек. Базовый диплом выдается за подтвержденные QSOs/SWLs, проведенные всеми видами излучения (включая и контесты), начиная с 1.01.1992, с различными административно-территориальными единицами Украины (областями) на любом одном диапазоне (160 – 6 м).

По желанию заявителя возможна отметка о конкретном виде излучения. Выдаются соответствующие дополнительные наклейки за диапазоны, не вошедшие в первичную заявку диапазонов: «160М», «80М», «40М», «30М», «20М», «17М», «15М», «12М», «10М» и «6М»; т.е.: «2 band UKRAINE», «3 band UKRAINE», и соответственно до «10 band UKRAINE».

Необходимое количество QSOs/SWLs (на каждом диапазоне):

- для Украины – 25 областей;
- для Европы – 20 областей;
- для остальных – 15 областей.

Стоимость с почтовыми расходами по пересылке:

- Базовый диплом
- для Украины – экв. 3 IRC | экв. 0,5 IRC
- для СНГ – экв. 4 IRC | экв. 0,8 IRC
- для Европы – экв. 5 IRC | экв. 1,2 IRC
- для остальных – экв. 6 IRC | экв. 1,5 IRC

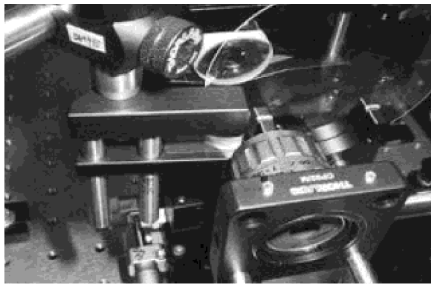
Наклейки, вошедшие в первичную заявку, выдаются бесплатно, их стоимость входит в стоимость базового диплома.

Заверенная двумя коротковолновиками (либо у checkpoint) заявка должна содержать: дату, позывной, диапазон, вид излучения и условное обозначение области. В первом случае, учредители программы оставляют за собой право затребовать для проверки QSLs.

Заявка и оплата (или копия документа об оплате) направляются по адресу:

Георгий Члиянц, UY5XE, а/я, 19, Львов, 79000, Украина.

Создана самая быстрая фотокамера в мире



Ученые из Японии и США создали самую быструю фотокамеру в мире. Результаты своего исследования авторы опубликовали в журнале *Nature Photonics*.

Новая камера способна, по словам специалистов, делать до 4,4 триллиона кадров в секунду, что в тысячу раз больше, чем у существующих аналогов. Разрешение получаемых при этом фотографий составляет 450 на 450 пикселей.

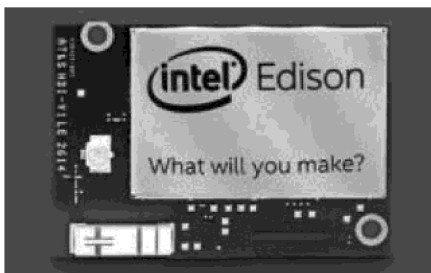
В новой камере ученые использовали метод фемтофотографии, который в последнее время набирает большую популярность. Фемтосекундная фотокамера позволяет использовать конечность скорости распространения света, чтобы получить много фотографий за небольшой промежуток времени.

Для съемок используется фемтосекундный лазер, испускающий короткие импульсы с длительностью менее ста пикосекунд, которые после отражения от предметов поступают в камеру, где подвергаются обработке по специальному алгоритму.

Площадь камеры, созданной учеными, достигает нескольких квадратных метров. С целью массового использования фемтосекундных технологий специалисты планируют ее уменьшить.

Ожидается, что новая камера может найти применение при изучении динамики плазмы, распространения колебаний различного типа, а также в медицине и автомобилестроении.

Микрокомпьютер размером с SD-карту выходит на рынок



Intel начала отгрузку 50-долларового микрокомпьютера Intel Edison.

На крошечной базовой плате размером с SD-карту уместился двухъядерный 500 МГц процессор Intel Atom Silvermont, одноядерный Quark, работающий на частоте 100 МГц для пересчета задач периферийных устройств, 1 ГБ LPDDR3 оперативной памяти, 4 ГБ eMMC памяти, есть поддержка Bluetooth 4.0 LE и Wi-Fi 802.11a/b/g/n.

Используя дополнительные платы, можно добавить поддержку microUSB, USB 2.0, слот для microSD и поддержку плат Arduino. В онлайн-магазине дистрибьютора SparkFun можно заказать дополнительные платы, расширяющие возможности Эдисона.

Размер базовой платы составляет 35,5x25x3,9 миллиметра. Микрокомпьютер Intel Edison стоит \$49,95, дополнительные платы обойдутся в \$15–25.

Viro представят смартфон с «вечной» батареей

Компания Viro готовится показать широкой публике свой смартфон, который должен произвести фурор на рынке гаджетов. Главная его особенность – отсутствие надобности подзарядки батареи.

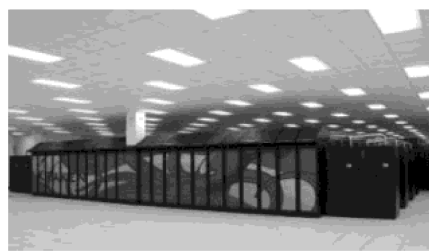
О том, что новинка от Viro будет использовать «вечную» батарею, было сообщено на официальной странице компании в сети Facebook. Разработчики утверждают, что их мобильное устройство будет работать под управлением двух ОС. Одну из них они рассекретили – ей стала популярная ныне система Android, а про вторую информацию пока не поступало.

Гаджет получит 5,2-дюймовый дисплей, процессор Qualcomm Snapdragon 810, а также 20,7-мегапиксельную камеру от компании Sony. Также для любителей «селфи» устанавливается 8-мегапиксельная камера на передней панели.

Компания не раскрыла секрет «вечной» батареи, однако эксперты полагают, что в устройстве могут использоваться возобновляемые источники энергии. Однако, несмотря на все разработки ученых, пока не найден способ выделения достаточного количества энергии для работы смартфона.

Великобритания построит самый мощный суперкомпьютер для прогнозирования погоды

Великобритания собирается построить самый большой в мире суперкомпьютер для предсказания погоды. Вычислительные мощности гигант-



ской машины будут задействованы исключительно в интересах метеорологии, сообщает *New Scientist*.

Компьютер с названием Cray XC40 будет весить около 140 тонн, что примерно равняется массе 11 лондонских автобусов.

Саму машину собираются разместить на юго-западе Англии в городе Эксетер, находящемся в 15 километрах от пролива Ла-Манш.

Стоимость проекта составляет 97 миллионов фунтов стерлингов. Производительность компьютера будет равняться 16 петафлопсам. Для сравнения, суперкомпьютер «Ломоносов», расположенный в Московском государственном университете, имеет производительность 1,7 петафлопса, а процессор Apple A8 в смартфоне iPhone 6 – около одного гигафлопса (на шесть порядков слабее «Ломоносова»).

Основной конкурент Cray XC40 – строящаяся машина Hornet в Университете Штутгарта в Германии, производительность которой в 2 раза меньше, чем у английской. По словам экспертов, методы современной метеорологии позволяют прогнозировать погоду на четыре дня вперед с точностью, с которой она 30 лет назад предсказывалась на ближайшие сутки.

Британская машина позволит делать прогнозы на пять или шесть дней вперед. Кроме прогнозирования погоды, суперкомпьютер будет выполнять и масштабные исследования. Так, одной из его задач является выяснение роли человека в климатических изменениях, а также исследование парникового эффекта.

Израильский стартап создаст аккумулятор смартфона с зарядкой за 30 секунд





Израильская компания StoreDot заявила о разработке технологии, которая потенциально позволит заряжать смартфон за несколько секунд, а электромобиль – за несколько минут. Об этом сообщает агентство Reuters.

Прототип батареи, которая может аккумулировать больший объем энергии за меньшее время, построен на базе нанотехнологий. По словам разработчиков, инновационная технология подразумевает использование, так называемых, *nanodots* – биоорганических молекул семейства пептидов. Эти элементы положительно влияют на скорость накопления энергии и время ее сохранения в аккумуляторе.

Прототип пока далек от массового производства, однако разработчики хотят уже в 2016 году вывести на рынок аккумулятор для смартфонов, который сможет заряжаться за 30 секунд и работать без подзарядки в течение дня. На сегодняшний день компания привлекла 48 миллионов долларов от инвесторов, в число которых входит азиатский производитель мобильных устройств. Также среди инвесторов проекта – российский бизнесмен Роман Абрамович.

Если технология дойдет до реального воплощения, то она потенциально сможет изменить два динамично растущих сегмента – рынок мобильных устройств и электромобилей. Последнее сейчас, как правило, заряжаются в течение ночи, но потенциально время подзарядки может снизиться до 2–3 минут.

В США разработаны контактные линзы с функцией видео



Американские инженеры разрабатывают контактные линзы со способностью вывода визуальной информации непосредственно на глаза. Финансирует проект ВВС США, которые надеются получить на выходе новое устройство для пилотов. О технологии сообщается в журнале *Nano Letters*, а коротко о ней написал *New Scientist*.

Майкл Макэлпайн (Michael McAlpine) из Принстона и его коллеги разработали 3D-принтер, печатающий контактные линзы из пяти слоев, один из которых излучает свет на поверхность глаза. Сами линзы изготавливают из прозрачного полимера, внутри которо-

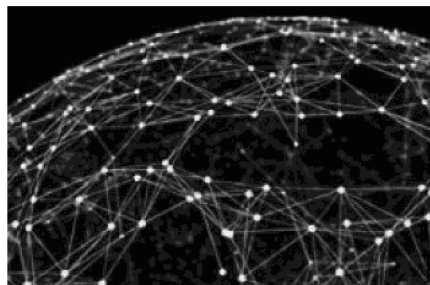
го встроено несколько компонентов: светодиоды из наноразмерных квантовых точек, проводка из серебряных наночастиц и органические полимеры (они выступают в роли материала для микросхем).

Сложнее всего, по словам Макэлпайна, было выбрать химические вещества, способные обеспечить прочный контакт слоев друг с другом. Другой трудностью была уникальная форма глазных яблок у людей: инженерам пришлось следить за изготовлением контактной линзы с помощью двух видеокамер (чтобы обеспечить ее совместимость с глазом пациента).

Ожидается, что новая разработка окажется полезной, прежде всего, для пилотов: контактные линзы будут передавать непосредственно на сетчатку информацию о ходе полета. Кроме того, в линзы можно будет поставить датчики, выявляющие химические биомаркеры усталости глаз.

Другие ученые сомневаются в практической ценности разработки: необходимое для включения дисплея на светодиодах напряжение слишком высоко, считает физик Рэймонд Мюррей (Raymond Murray) из Имперского колледжа Лондона. Кроме того, необходимо обеспечить безопасность материалов. Известно, например, что селенид кадмия, из которого изготавливают квантовые точки, очень вреден для здоровья.

Китай построит квантовую сеть длиной 2000 км



Китай еще раз доказал свое технологическое превосходство. На этот раз это проявилось в планах страны построить первую в мире длинную квантовую сеть. Пока стало известно, что ее стоимость составит порядка 100 миллионов долларов.

Ожидается, что протяженность новой сети составит 2 тыс. км и она будет соединять между собой два крупнейших города Китая – Пекин и Шанхай. Ее постройка должна завершиться уже в 2016 году, после чего планируется ее постепенное разрастание.

Сам принцип квантового шифрования был изобретен уже давно, и если не вдаваться во все технические подробности, то он позволит надежно защитить передаваемые данные. Дело в

том, что у хакера не получится взломать сеть физически, так как при присоединении и прослушивании даже защищенной информации она будет постоянно меняться. При этом отправляющая и принимающая стороны незамедлительно узнают о прослушке.

До недавнего времени существовала лишь одна проблема в построении квантовой сети – невозможность постройки достаточно длинной сети для практического использования. Но благодаря последним открытиям в этой сфере стала доступной возможность прокладывать соединения длиной несколько тысяч километров, а первой страной, которая решилась на такой важный шаг, стал Китай.

Предполагается, что построенная квантовая сеть будет использоваться правительством, а также военными Китая для защищенных коммуникаций. Кроме того, ее будут использовать для работы некоторые банки. Подобную схему защиты данных планируют использовать также и в Европе и Америке, но пока все страны остались далеко позади Китая.

Sony начала разработку умных часов из электронной бумаги



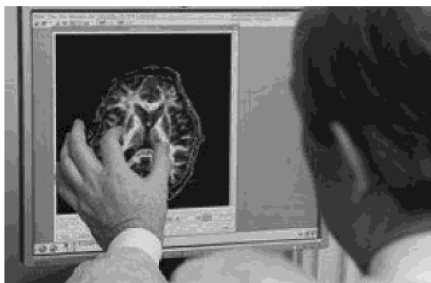
Японская корпорация Sony планирует выпустить в 2015 году умные часы, изготовленные из электронной бумаги. Об этом сообщает Bloomberg со ссылкой на анонимные источники.

Лицевая сторона и ремешок часов будут выполнены из инновационного материала, который Sony запатентовала специально для изготовления этого устройства. Он позволит всей поверхности гаджета функционировать в качестве дисплея, рассказали источники агентству. На этот раз компания сфокусировалась на дизайне часов, а не на обилии функционала.

Гендиректор Sony Казуо Хираи в этом году создал под своим руководством подразделение, отвечающее за инновационные продукты. Как ожидается, умные часы станут одним из результатов работы нового департамента. В подразделении также реализуется программа *Seed Acceleration*, которая позволяет сотрудникам компании, имеющим инновационные разработки, привлекать инвесторов для своих проектов.

На рынке сейчас представлена одна модель умных часов от Sony – SmartWatch 3 SWR50, которая поступила в продажу в России в ноябре. SmartWatch 3 SWR50 – первый гаджет от Sony под управлением операционной системы Google Android Wear, созданной для носимых устройств.

Люди смогут набирать текст силой мысли



Современный мир не стоит на месте, появляется все больше технологий, устройств, позволяющих упростить жизнь человечества. Кто-то создает плавающие автомобили, кто-то разрабатывает новые лекарства, а ученые из США разработали систему, позволяющую писать текст силой мысли.

Американский ученый Джонатан Уолпу занимается разработкой интерфейса «мозг-компьютер», благодаря которому парализованные люди смогут общаться со своими родными, друзьями и знакомыми. Этот интерфейс позволит выводить на экран сообщения, которые смогут читать другие люди. Джонатан Уолпу является специалистом, занимающимся восстановлением работы мозга после травм.

Разработкой интерфейса «мозг-компьютер» Уолпу занимаются в медицинском центре Уэдсворт, город Олбани, штат Нью-Йорк. Эта система позволит считывать сигналы человеческого мозга и выводить полученную информацию на экран компьютера.

Как удалось выяснить, сама по себе система не является сложной. Для того чтобы начать процесс общения, человеку необходимо надеть шапочку, которая имеет очень большое сходство с шапочкой для купания. Ткань этой шапочки наполнена гелем, через который проходят электроды. После человек должен сконцентрировать свое внимание на одной из изображенных букв. Буквы мигают, меняют свой цвет. Электроды занимаются сбором данных мозговой активности, определяют, какая именно буква привлекла больше всего внимание человека, потом выводит полученный результат на экран.

Пока процесс такого общения очень медленный, но первые шаги уже есть и, вполне возможно, очень скоро появится новая технология, ко-

торую по праву можно считать большим прорывом.

Intel анонсировала «умный» браслет для женщин



Компания Intel анонсировала «умный» браслет MICA с функциями для общения и навигации, ориентированный на женскую аудиторию. Об этом сообщается на сайте Intel.

Дизайн «умного» аксессуара MICA (My Intelligent Communication Accessory) был разработан компанией Opening Ceremony. В оформлении браслета использовались змеиная кожа, 18-каратное золото, жемчуг и обсидиан, сенсорный экран MICA выполнен из сапфирового стекла. Технологическая «начинка» устройства разработана компанией Intel, которая обещает работу браслета до двух дней без подзарядки.

«MICA – это красивый и умный браслет, который обеспечивает современным женщинам доступ к текстовым сообщениям, сервису рекомендаций Yelp, оповещениям Gmail и Facebook, а также календарю Google», – говорится в сообщении компаний. Пользователи могут получать оповещения о новых сообщениях и письмах, кратко отвечать на них, а также создавать списки VIP-контактов для фильтрации входящих оповещений.

Устройство позволяет получать оповещения о новых событиях из календаря Google и Facebook, принимать и отклонять приглашения. На браслете также предусмотрены динамические напоминания Time to Go. На основе геолокационных данных сервиса TomTom устройство определяет местонахождение пользователя и высчитывает время, которое потребуется на дорогу до места следующей встречи. Пользователь может удаленно найти устройство, получить доступ к нему или заблокировать.

Наконец, пользоваться функциями MICA можно даже в том случае, если у пользователя нет под рукой подключенного к браслету смартфона. Устройство будет продаваться только в США с контрактом оператора AT&T. «MICA работает как дополнение к смартфону в тех случаях, когда его неудобно носить с собой. Пользователи могут оставаться на связи, нося модное ювелирное изделие», – говорит вице-президент AT&T Крис Пенроз.

Стоимость устройства в США составит 495 долларов с двухгодичным контрактом AT&T. Продаваться MICA будет эксклюзивно в магазинах Opening Ceremony в Нью-Йорке и Лос-Анджелесе, а также в отдельных магазинах ритейлера Barneys. Продажи браслета стартуют в начале декабря.

Запуская «умное» носимое устройство специально для женщин, Intel фактически выходит в свободную рыночную нишу. До сих пор большинство производителей создавали унисекс-модели умных часов и фитнес-браслетов. Однако в следующем году конкуренцию MICA могут составить умные часы Apple Watch Edition, которые также позиционируются как модный аксессуар. В то же время, цена на Apple Watch Edition в корпусе из 18-каратного золота прогнозируется в несколько тысяч долларов.

Электромобили BMW смогут заряжаться от фонарных столбов

Немецкий автомобилестроительный концерн BMW Group разработал инновационные фонари уличного освещения, оснащенные розетками для зарядки батарей электрических транспортных средств. Компания намерена запустить пилотный проект у себя на родине уже в 2015 году.

Как сообщает агентство Reuters со ссылкой на BMW, созданы два прототипа уличных светодиодных фонарей под названием Light and Charge, укомплектованных фирменными зарядными станциями ChargeNow. Оборудование установлено рядом со штаб-квартирой компании в Мюнхене.

Владельцы электромобилей могут подъехать к этим фонарным столбам и зарядить аккумуляторы. Производитель заявляет об универсальности системы: она позволяет подключаться к городскому освещению, работать от электроэнергии любого поставщика и с любыми электрокарами. Оплачивать услуги зарядки можно будет при помощи мобильного приложения.

«Если мы хотим видеть больше электромобилей на дорогах в будущем, нам необходима бесшовная зарядная инфраструктура для них», – отметил член совета директоров BMW Петер Шварценбауэр (Peter Schwarzenbauer).

Уличные фонари с зарядными станциями Light and Charge появятся на улицах Мюнхена в 2015 году.

Стоит отметить, что BMW является активным участником рынка электрических машин. Ранее немецкий производитель инвестировал в разработку приложений, с помощью которых водители электромобилей смогут искать в городах специализированные парковки и зарядные станции.



**«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 домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей 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...42 ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. MB, DMB, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, DMB 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, ЦРРС диапазона 7-40 ГГц 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.rel.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.rtcs.ru

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

RCmarket.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416
e-mail: info@RCmarket.ua

http://www.RCmarket.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;

AC/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;

вимірювальні пристрої;

лічильники електроенергії;

паяльне 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@vdmals.kiev.ua

http://www.vdmals.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hamam, 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@triody.kiev.ua

http://www.triody.kiev.ua

Радиодлампы 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, видеоконны, ФЭУ. Контактторы 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, 04073, г. Киев,
ул. Семена Скляренко, 9
т/ф: (044) 359-05-04, (096) 783-26-37
e-mail: sales@discon.ua
http://www.discon.ua

Электронные компоненты. Самый большой склад вентиляторов и аксессуаров от компаний SUNON SAS (Тайвань). Компоненты для компенсации реактивной мощности Epcos (Германия). Элементы для индустриальной автоматики: термостаты, гигростаты, решетки, нагревательные элементы и пр. продукция Fandis (Италия). Лампы СКЛ, ЛПО, ЛПС, Протон-Импульс (Россия, г. Орел). Светодиодная продукция TM Voltex (офисное, уличное и промышленное освещение). Автоматические выключатели и контакторы SEZ и Voltex. Трансформаторы для печатного монтажа Zettler. Силовые модули Semikron (Германия). Алюминиевый профиль Eural (Италия). 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,
mapic@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.

«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. Продукция 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, рядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

ОЛВІЯ Електра

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»

Украина, 79015, м. Львів,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 232-54-33, 232-54-36
т/ф: (032) 295-21-65
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 электронные 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. Стабилизаторы, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛІ»

WWW.RADIODETALE.COM.UA
Павильон 9В «Радиодетали»
Киевский радиорынок
«Караваяевы дачи»
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 энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. Германович, Н.ИТ, 2014г., 320с.

Электротехнический справочник. Практическое применение современных технологий. Н.ИТ, 2014г., 592с.

Профессиональные советы домашнему электрику. Шмаков В. Н.ИТ, 2014г.,592с.

Сетевая электроника. Теория и конструирование. Москатов Е.А. МК-Пресс, 256с., 2013г.

Справочник электрика для профи и не только... Современные технологии XXI века., Н.ИТ, 2013г.,576с.

Современная электроника. Книга + видеокурс. Михайлов, Н.ИТ, 2013г., 256с.

Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет. Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD., Парлато О.Н., 2010г., 416с.+CD

Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередачи напряж. 35-800 кВ.,200с.

Теория и практика проведения электротехнических расчетов в среде MATCAD и MULTISIM., 400с. +DVDН.ИТ, 2012г.

Справочник даного электрика. Бессонов В.В., Н.ИТ, 2010г., 384с.

Справочник дачного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только. Н.ИТ, 352с.

Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра

Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шпионские штучки, освещение, сварка и не только.2009г.,320с.

Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолюбителя. Брошюра

GSM сигнализации из старой мобилки. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра

Трехфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра

Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра

Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолюбителя. Брошюра -схемы, конструкции

Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.

Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра - практик. руководство 2010г.

Охранные и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.

Электрощиты. Брошюра -схемы, конструкции, 2011г.

Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.

Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.

Самодельный электростатический воздушочиститель. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.

Самодельные установки для промывки инжекторных систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.

Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.

Самодельная установка системы безинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г.

Самодельная электростатическая котельня. 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 каминки, 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. Корякин-Черняк, Н.ИТ, 2010г., 288с.

Самоучитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., Н.ИТ, 384с

Содержание драгоценных металлов в компонентах радиотехнических аппаратуры. Справочник., 208с.

Справочник по современным автосигнализациям 1 и 2 т. Корякин-Черняк, 2009г., по 320с.

Вся радиоэлектроника Украины 2015. Каталог. К.Радиоаматор, 2014г., 92 с.а4

Собираем сам 55 электронных устройств из наборов «MASTER KIT», схемы для самостоятельной сборки., 272с.

Источники питания. Москатов Е., МК, 2012г., 208с.

Как создать источники питания своими руками. Шмаков С.Б., 2013г., 288с.

Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., Н.ИТ,2007г., 346с.+CD

Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + цв. вклейки.2010г.,320с.

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от A до Z. Том 1.(А...М), изд 4 доп. 816с.

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от A до Z. Том 2.(N...Z), изд 4 доп. 816с.

Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0... 9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 664с.

Транзисторы. Справочник. Том 1+2. Туртута Е.Ф., Н.ИТ, по 538с.

Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.К., Т.1, т.2 МК-Пресс., 544с.+640с.

Микропроцессорное управление телевизорами. Выноградов А.В., Н.ИТ, 144с.

Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервиссистемы. Справочник. Н.ИТ, 268с.

5000 современных микросхем УМНЧ и их аналогов. Справочник. Туртута Е. Ф., Н.ИТ, 560с.

Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллера. В. Траплетт, 2006г., 208с.+CD

Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Кохл, МК, 2006г., 302с.+CD

Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD

Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC18. МК., 2010г., 752с.

Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компаний Philips. Т. Мартин, М.Додека, 240с.+CD

Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.-Скидмен, 336с.А4

Разработка устройств на микроконтроллере AVR: шаг за шагом от «книжки» до профи. Книга + видеокурс

Программирование микроконтроллера, для начинающих. Визуальное проектир., язык C, ассемблер + CD, МК,2010г.

Программирование микроконтроллеров ATME1 на языке C (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с.+CD

Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.Тим Джонс., М.ДЖК, 312с.

Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC, К. Хадлстон, МК, 2008г., 320с.+CD

Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с.А4

10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Кравченко А., МК, 2011г., 416с.

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...Р), Рязанов М.Г., 2007г., 288с.

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...З), Рязанов М.Г., 2007г., 208с.

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые под. Рязанов М.Г., 2007г.

ГИС - помощник телемастера для ремонта и настроек ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.С., 160с.

Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HiTACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх.

Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишел О., МК, 2010г., 400с.

Металлоискатели своими руками. Как искать что бы найти монеты, украшения, клады. Корякин-Черняк

Как собирать металлоискатели своими руками (33конструкции). Дубровский С.Л., Н.ИТ, 2010г., 256с.

Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Н.ИТ, 2011г., 304с.

Как создать ламповый усилитель своими руками. Торпокин, Н.ИТ, 2012г., 288с.

Как собирать антенны для связи, телевидения, WI-Fi своими руками. Массорин, Н.ИТ, 2010г., 320с.

Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Н.ИТ, 2012г., 480с.

Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. Н.ИТ, 2010г., 240с.+CD

Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор.устр.,настройка,работа,схемот.,ремонт.,2010г.,416с.+CD

Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов, Н.ИТ, 2013г., 352с.

500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., Н.ИТ, 2-е издание, 2008г.,264с.

500 схем для радиолюбителей. Современные передатчики. (1,8-430 МГц - ДВ,СВ,УКВ,FM) Семьян, А., 2008г., 352с.

500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Электронные электролампы люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Н.ИТ, 2008г., 320с.+CD

Настольная книга радиолюбителя коротковолновика. Вербицкий А., Н.ИТ, 2012г., 400с.

Искусство схемотехники. Просто о сложном. Гаврилов А., Н.ИТ, 2011г., 352с.

Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Н.ИТ, 2012г., 304с.

Акустические системы своими руками. Гапоненко, Н.ИТ, 2013г., 240с.

Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко, Н.ИТ, 2012г.,352с.

Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуфферов своими руками. Сухов Н., Н.ИТ, 2012г., 272с.

Радиохобби. Лучшие констр. аудиотехники акуст. систем св. руками. Сухов Н., Н.ИТ, 2012г., 288с.+ тест-CD

Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н., МК, 2008г., 336с.+CD

Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с.

Монтер связи стационарного оборудования. Баранов В.Л., 166с.

Технология измерения первичной сети.(Системы синхронизации, В-ISDN, ATM.) М.:Эко-трендз.,150с.А4

25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. Н.ИТ

150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Бурдин А., Н.ИТ, 2012г., 256с.

Англо-русский словарь-справочник для польз. ПК, ноутбукс, планшетных компьютеров, Н.ИТ,2013г., 304с.

Администрирование Windows 7. Практич. руководство и справочник администратора.Н.ИТ,2013г., 400с.

Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. Н.ИТ, 2010г., 192с.+CD

Беспроводная компьютерная сеть WI-Fi своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель

Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное руков. + DVD. Н.ИТ,416с.+DVD

Любки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном. Н.ИТ,2013г., 240с.

Цифровая реставрация фотографий. Методики восстан. старых и поврежд. снимков. МК,2012г.,416с.+DVD

Цифровое фото, видео, аудио. Практик. самоучитель от Computer Bild. Н.ИТ, 2009г., 384с.+DVD

Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г, Н.ИТ, 400с.

Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.Вульф, Н.ИТ,160с.+ DVD

Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD

INTERPHET.Полное рук-во. Книга+DVD. Антоненко, Н.ИТ, 2013г., 560с.+DVD

Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. Н.ИТ, 2012г., 192с.

Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеороками на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г.

Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD., 2009г., 256с. + DVD

Как скачать из Интернета фильмы, книги, музыку, журналы, компьютерные игры и программы, кулинарные рецепты, фотографии, фотоальбомы и все, все, все... Гришаев, Н.ИТ, 2014г

Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 560стр.+DVD

Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколянская, Н.ИТ, 2012г., 368с.+DVD

Компьютер на флешке.Работающие Win, Linux, офис и еще 150 прог. на флешке в кармане! 2009г.,252с.+DVD

Компьютерные сети и сетевые технологии. Кузьменко А., 2014г., 368 с.

Лучшие программы для вашего планшета на Android. Ульянов А., 2014г., 320с.

Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубникова Н., Н.ИТ, 2012г., 368с.

Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубникова Н., Н.ИТ, 2012г., 352с.

Мой любимый интернет. Самоучитель для женщин., Н.ИТ, 2013г., 288с.

Ноутбук для ваших родителей с Windows 8. Ваземский А., Н.ИТ, 2014г., 336с.

Планшет. Самоучитель работы на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон А., Н.ИТ, 2013г.,336с.

Планшетник на ANDROID. Миникурс. Аркачев А., Н.ИТ, 2014г., 240с.

Планшет на ANDROID для ваших родителей. Темирязев А., Н.ИТ, 2015г., 320 с.

Полезный компьютер для ваших родителей. Н.ИТ, 2012, 336с.

Полезный интернет для ваших родителей. Н.ИТ, 2012, 272с.

Рестр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. Н.ИТ, 2011г., 224с.

Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое проектир., руков-во. Расторгуев,2012г

Самоучитель. Планшет: работа на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон, Н.ИТ, 2014г., 352с.

Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 4-е изд.Н.ИТ, Юдин,2012г., 512с.

Самоучитель С+. Начало программирования. 2-е изд. Н.ИТ, 2013г., 496с.

Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование.,Тихомиров, Н.ИТ, 2010, 304с.

Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 8. Юдин А., Н.ИТ, 2014г., 512 стр.

Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колисниченко Д.Н. Н.ИТ., 368с.

Тайны BIOS. Жукевич В., МК, 336с.

Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Н.ИТ, 2013г.,560с.

Толстый самоучитель работы на компьютере , 6-е изд., Антоненко, Н.ИТ, 2012г., 560с.

«Тонкая» настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лукьянович, Н.ИТ, 2013г., 320с.

Фотошопчик. Самоучитель. Adobe Photoshop на практике. Обраб.,фотомажик и фотоприколы. Н.ИТ.,224с.

Хакинг Windows 7. Практическое Руководство. Книга + CD. Матвеев, Н.ИТ, 2013г., 320с.+CD

Хакинг Windows 8. Практическое Руководство. Книга + CD + виртуальный CD. Альтер, Н.ИТ, 2014г., 304с.

Bios.Настройка.Описание, рекомендации по выбору значений,разгон ПК,решение проблем.5-е изд. 2013г.

Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Серогородский, Н.ИТ, 2014г., 400с.

Excel 2013. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Серогородский, Н.ИТ, 2014г., 400с.

MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Н.ИТ, 2012г.,448с.

Windows 8. Все об использовании и настройках. Самоучитель. Матвеев, 2013г, Н.ИТ, 656с.

Windows 8. Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные приемы. 2013г., 304с.

Windows 8. Полное руководство Книга + DVD (9 Гб) с обновлениями Windows 8, видеокурсами..., 2013г.

Установка, переустановка, восстановление, настройка Windows 8. Экспресс-курс.,2013г., 224с.

Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Н.ИТ, 2011г., 256с + DVD

Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., Н.ИТ, 234с.

Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл.2012, видеоур., гаджетыми и прогр., 2012г.

Nero 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото-и видео слайдшоу, KAPOKЕ, 256с. + DVD

ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. Н.ИТ, 448с.,2012г.

Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. Н.ИТ, 448с.+диск.,2012г.

Photoshop CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. 2013г., 240с.

AutoCAD 2014. Книга+DVD с библиотечками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, видеокруки

AutoCAD 2014: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. 2014г., 624с.

Sony Vegas PRO 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холд, 2013г., 368с.

Skyre. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. Н.ИТ, 112с., 2011г.

SEO-копирайтинг. Практическое руководство по созданию «правильных» текстов». Н.ИТ, 2013г.,304с.

Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с.

Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Н.ИТ, 2011г., 560с.

Новичок. Exel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями, 2010г., Н.ИТ, 192с.

Новичок. Word 2010: создание и редактирование текстовых документов, 2010г., Н.ИТ, 192с.

Новичок. Работа в WINDOWS 7. Ехновский А., Н.ИТ, 2-е изд-е, 2011г., 240с.

Новичок. Переустан, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практич. инструкции по решению проблем.

Ноутбук с Windows 8.Самый простой самоучитель. Юдин Н., 2014г., 272с.

Ноутбук с Windows 8.Полное руководство 2014.Книга + DVD, 512с.+DVD с 5-ю видеокурсами

Ноутбук с Windows 8. Мини-курс. Юдин Н., 2014г., 256 с.

DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS XP»

DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS 7»

DVD-R «РАДИОАМАТОР за 20 лет» -РА-1999-2012гг.+Зп-2000-2012гг.+PK+PT-K(425 номеров на 1 диске)

DVD-R «Радиолобитель» Архив 1991-2011г.г., 250 номеров на 1 диске

DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2012г.г., Все номера на 1 диске

DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008г.г. Все журналы на 1 диске

DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., Все журналы на 1 диске

DVD-R «В помощь радиолюбителю» 1956-1992г.г., Все выпуски на 1 диске

DVD-R «Радио» Архив 1925-2011г.г. Все номера.

DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011г.г. Весь архив на 1 диске

DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске

DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1980г.г. Весь архив на 1 диске

DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009 г.г.

DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009г.г. Все номера

DVD-R «Praktika Elektronika@Konstrucni Elektronika@Amatorske Radio» Все номера 2007-2013г.г.

DVD-R «Антенны от А до Я». KB-YKB, Си-Би, городские, спутниковые. Более 500 конструкций.

DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Дашташи на 3200 позиций

DVD-R «Отечественные диоды и их зарубежные аналоги».

DVD-R «Полный справочник по транзисторам, диодам, микросхемам на 2012г. (0-9, A-Z,ADC,DAC)»

DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов

DVD-R «Электродвигатели от А до Я».

DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске»

DVD-R «Радиодизайн-любительская схемотехника. Журнал-1996-2009г.г.+подборка книг по схемотехике»

DVD-R «Радиозлектроника и схемотехника от А до Я»

DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и техлитературы для радиолюбителя»

DVD-R «Шпионские устройства, и способы борьбы с ними. Около 200 схем, конструкций,инструкций

DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции

DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электроудочки». Схемы, инструкции

DVD-R «УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория

DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.»

DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов»

DVD-R «Собрание схем телефонов Beng, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем)

DVD-R «Видеокамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы

DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы

DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы

DVD-R «Мастерская радиолюбителя.»Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ»

DVD-R «Телевизоры «SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры AMSTRAD, ITT-Nokia, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.в.

DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISSON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.г.

DVD-R «LCD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.в.

DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пулты управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.в.

DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANYO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «GRUNDIG» Схемотехника,более 200 моделей

DVD-R «Телевизоры «BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rolsen, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «SHARP, ERISSON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «AKAI, AIWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.

DVD-R «Телевизоры «Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд» Схемотехника, около 300 моделей

DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.г. более 200 моделей

DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.» схемы и сервис

DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника.

DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г.

DVD-R «Кондиционеры и холодильники.» Теория, практика, схемотехника.

DVD-R «Принтеры, скеросы, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011г.)

DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схемы и сервисная документация»

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, 11-12 за 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., №1-2,3,4,5,6,7-8,9,10,11-12 за 2014г. по 30,00

«Радиоконпоненты» 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»

Организация

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, МНН и № свидетельства плательщика налога.

Частичная оплата

Доставка книг осуществляется наложенным платежом (оплата при получении посылки на почте). Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа в 1 до 99 грн. – 20 грн., от 100 до 999 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.