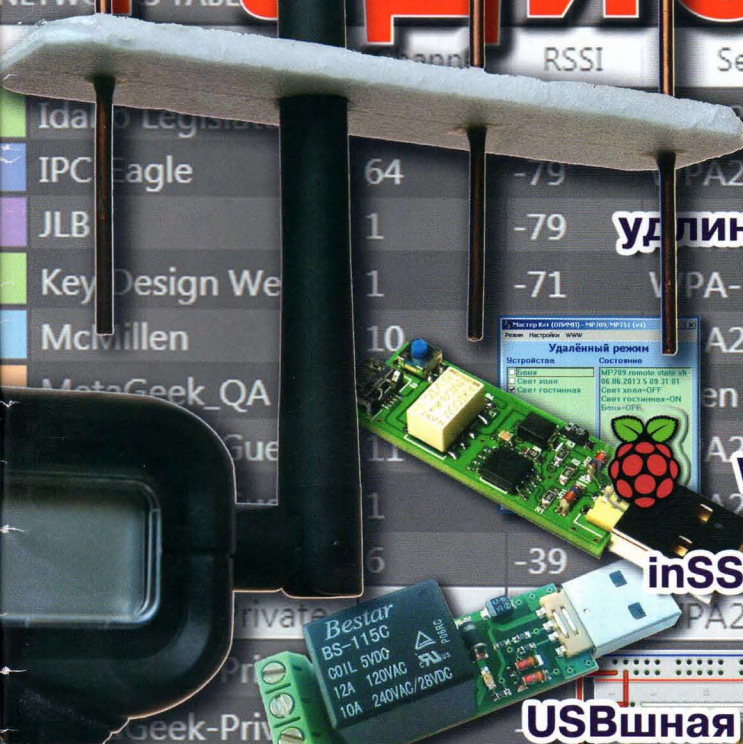


Радио хобби

№3 ИЮНЬ 2013



**Тема номера:
удлиняем и ускоряем Wi-Fi**

**3 штырька ПЭЛ-1,6
+ кусок пенопласта
≡ 8-децибельная
Wi-Fi «Яга» за 5 минут**

**inSSIDer: я уже не мешаю
твоему вайфаю**

**USBшная интернет-управлялка
и выключалка для Raspberry Pi**

**«Одноразовый» программатор
на базе Arduino**

**Ловись, рыбка, большая и маленькая:
мини-эхолот для рыбака-спортсмена**

**Пассивные Боды для винила
и RIAA-корректоры Сакумы-сана**

**Трансивер Digi-80: мал, да удал,
да и 3\$ - не деньги!**



МАСТЕР КИТ

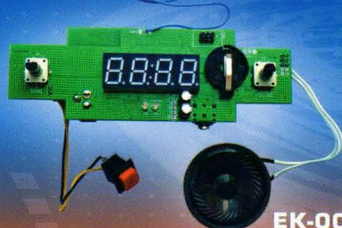
ДЕТСКИЕ КОНСТРУКТОРЫ



РАДИОКОНСТРУКТОР "ТВОЁ РАДИО" №1

СМОТРИТЕ ТАКЖЕ:

EK-002 Радиоконструктор "Твоё радио" №2
EK-003 Радиоконструктор "Твоё радио" №3
EK-004 Радиоконструктор "Твоё радио" №4



EK-001D

Диапазон частот: 64 – 108 МГц
Автонастройка на частоту станции
Выходная мощность: 2 Вт
Диапазон частот: 20 – 18000 кГц



Приёмник собирается
за считанные минуты!



**ДЛЯ ЮНЫХ КОНСТРУКТОРОВ,
ШКОЛЬНЫХ РАДИОКРУЖКОВ,
ДОМОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА,
СТАНЦИЙ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ.**



Более 500 изделий, включая 100 готовых устройств на сайте: WWW.MASTERKIT.RU

Закажите по бесплатному номеру МАСТЕР КИТ: 8-800-200-09-34 с мобильного или городского телефона в России (с 9.00 до 18.00, кроме выходных). Продажа в Украине: тел.: (094) 925-64-96.

Вопросы и консультации: (495) 234-77-86, e-mail: infomk@masterkit.ru

*Передплатіть наші
видання на 2013 рік!*

У кожному поштовому
відділенні України!

А також на сайті
www.presa.ua



Уважаемые читатели!

Государственное предприятие по распространению периодических изданий "Пресса" (ГП "Пресса") сообщает, что с 8 апреля 2013 года началась подписка на второе полугодие 2013 года на украинские и зарубежные периодические издания!

Оформить подписку можно по "Каталогу изданий Украины" и "Каталогу изданий зарубежных стран", которые формируются и издаются ГП "Пресса" общим тиражом 170 тыс. экземпляров. На сегодняшний день предприятие включает в свои каталоги в общей сложности более 10 500 индексов украинских и зарубежных изданий – это огромный выбор самых разнообразных газет, журналов и книг по доступным ценам! Осуществить подписку по этим Каталогам можно в любом почтовом отделении Украины.

Кроме того, оформить подписку можно, воспользовавшись услугой "Подписка ON-LINE" на корпоративном сайте предприятия www.presa.ua. Теперь оформлять подписку "ON-LINE" стало проще. ГП "Пресса" внедрило новый способ расчета – оплата Webmoney, а также картами Visa и MasterCard. Этот удобный и современный способ электронных платежей позволяет оплачивать счет, не оставляя дома или офиса.

ул. Петрозаводская, 2а, г. Киев, Украина, 03999
ГП "Пресса"
Отдел подписки
тел./факс: (044) 289 07 74
тел.: (044) 289 04 13, 249 50 45
www.presa.ua

ГАЗЕТЫ
ЖУРНАЛЫ

РЕКОМЕНДОВАНО СЛУЖБОЮ ЗАРУБЕЖНЫХ ИЗДАНИЙ

2013
Второе полугодие

Агентство «РОСПЕЧАТЬ»



**Подписка на "Радиоохоби" на второе полугодие 2013 года - в любом почтовом отделении:
Украины - по каталогу ДП Пресса, индекс 74221
Беларуси - по каталогу Белпочты, индекс 74221**

России - по каталогу Роспечати, индекс 22033, раздел Издания ближнего зарубежья, Украина.
Учите, что подписка на издания ближнего зарубежья заканчивается почти на месяц раньше, чем на российские издания.

Подписку в других странах можно оформить онлайн на сайте <http://www.presa.ua/online>



РадиоХобби

Журнал для радиолюбителей,
аудиофилов и пользователей ПК
№ 3(93)/ИЮНЬ 2013

Совместное издание с
Лигой радиолюбителей Украины
Издается с февраля 1998 г.



Главный редактор
Николай Сухов

Редакционная коллегия

Георгий Божко (UT5ULB)
Евгений Васильченко
Сергей Кубушин
Анатолий Манаков
Александр Петров
Юрий Садиков
Александр Торрес
Николай Федосеев (UT2UZ)
Георгий Члиянец (UY5XE)
Владимир Широков

Адрес редакции

Украина, 03190, Киев-190, а/я 56
Тел. (044)3609096 (моб., гл.ред.)
из России (1038044)3609096
E-mail: radiohobby@yandex.ru
<http://radiohobby.QRZ.ru>

Распространение

по подписке в любом отделении связи:

Украина

по «Каталогу видань України 2013,
II півріччя» ДП «Преса», с.151,
индекс 74221

Россия

по каталогу «Газеты Журналы 2013,
Второе полугодие» агентства
Роспечать, раздел «Издания ближнего
зарубежья», подраздел журналы
Украины, с.362, индекс 22033

Все другие страны, включая
дальнее зарубежье - в онлайн
с сайта <http://www.presa.ua/online>

Выражаем благодарность всем авторам за их
мысли и идеи и всем подписчикам за доверие и
материальную поддержку журнала

Редакция может не разделять мнение авторов и не
несет ответственности за содержание рекламы

© «РадиоХобби». Копирование материалов
журнала на любых носителях, размещение
копий или указание ссылок на скачивание в
любых сетях без письменного разрешения
редакции запрещено (Статьи 1229, 1270 ГК).

Подписано к печати 20.06.2013 г.
Отпечатано в типографии ООО «Ларс-принт»,
г. Киев, ул. Бастионная, 15

Тираж 3400 экз.
Цена договорная
Учредитель и издатель ФОП Сухов Н.Б.
г. Киев, ул. Гончарова, 21

Журнал выходит шесть раз в год
60x84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.
Зарегистрирован Госкомитетом Российской
Федерации по печати 25.05.97 г., свид. №016258
Перерегистрирован Министерством юстиции Украины
22.02.2008 г., свид. серия КВ №13668-2642ПР

СОДЕРЖАНИЕ

- 2** Вехи истории радиолюбительского конструирования КВ и УКВ аппаратуры Г. Члиянец
- 6** Новая техника и технология: ИНТЕРНЕТ-обзор
Утилита InSSIDer для частотной и пространственной диагностики доступных каналов Wi-Fi и загруженности гигагерцового эфира; USB-адаптер Wi-Spy и программный сканер-спектроанализатор Ch analyzer для обзора всех мешающих Wi-Fi (Bluetooth, ZigBee и др.) устройств диапазонов 2,4 и 5 ГГц; собственный браузер мегапортала Mail.ru; Web of Trust - бесплатный инструмент для безопасного веб-серфинга на основе мнений миллионов членов интернет сообщества; массовая вредоносная спам-рассылка через Skype; вредоносное зарядное USB-устройство Mactans менее чем за минуту заражает вирусом iPhone, iPad и другие устройства на ОС iOS; Thingsquare Code - первая в мире онлайн интерактивная среда разработки «интернет-вещей»; два новых «китайских» направления эволюции сотовых телефонов - «бабушкофоны» MUPhone 7700, Senseit S7 с персональным трекером и системой мониторинга MobiTrack и «танкофоны» Senseit P7; Intel Silvermont против ARM Cortex A57 и IBM ARMv8 на базе 14-нм техпроцесса с применением FinFET; Creative Sound Blaster ZxR против ASUS Xonar Essence STX; NASA выделило деньги на создание «пищевой 3D принтера»; германен - атомарный слой германия - перспективный полупроводник с «прямопереходной» запрещенной зоной; группе немецких ученых удалось в 7 раз повысить ресурс литий-серных (Li-S) аккумуляторов; Silicon Labs разработала Si826x - КМОП альтернативу ресурсу оптодрайверам; MAX1156 - самый миниатюрный в отрасли 18-разрядный ЦАП последовательного приближения; LT6110 - компенсатор падения напряжения на межжелезных проводках/кабелях, не требующий обратных «Кельвинов»; 8-разрядные микроконтроллеры PIC16F527 и PIC16F570 со встроенными ОУ; серия CWT Ultra-mini датчиков на основе катушек Роговского; PicoScore 3207A/B является первым в мире компьютерным осциллографом с интерфейсом USB 3.0; компактный КВ трансвер Kenwood TK-90 соответствует военным стандартам MIL 810; широкодиапазонный рефлектометр/ваттметр KW 520 фирмы Alan; американская Cushcraft выпустила новую вертикальную антенну R9 для диапазонов от 6 до 80 метров
- 22** Дайджест зарубежной периодики
Идея одноконтного выходного каскада на истоковом повторителе с бестрансформаторным выходом и непосредственной связью с нагрузкой в гибридном УМЗЧ В. Гришина; транзисторный УМЗЧ мощностью 70 Вт с коэффициентом гармоник 0,003%; аудиофильский телефонный усилитель Георга Нтанавараса на октете ОУ ОР42134; четырехканальный аудиомикшер Николая Вайнена для диск-жокеев; аналоговая линия задержки на 10 мс с последовательными соединением сотни всепропускающих фазовых фильтров в пространственном декодере Дугласа Форда; 64-х светодиодный стерео VU-метр на АТmega8; радиационный дозиметр Рона Ньютона с микроконтроллером и ЦАПом для самописца; автоматический генератор зондирующего импульса в пробнике двухполюсников; малогабаритный LCR-метр с точностью измерения 0,05%; устройство для предупреждения перегрева радиоэлектронного оборудования; линейный усилитель мощности W6PQL для 2-метрового диапазона обеспечивает 80 Вт при работе SSB, CW или FM; Мохоп-антенны DL5ABF для 2-метрового и 70-сантиметрового диапазонов подкупают оригинальностью и простотой конструкции
- 38** Пассивные Боды для винила А. Петров
- 41** Винил-корректоры Susumu Sakuma
- 42** Интернет управление через USB и аппаратно-программный включатель/выключатель микрокомпьютера Raspberry Pi В. Иноземцев
- 45** Автоадаптирующаяся сенсорная кнопка на ATtiny13 А. Виниченко
- 48** Мини-эхолот для рыбака-спортсмена А. Козубенко
- 51** Колонка редактора (вниманию российских подписчиков «РХ»)
- 52** «Одноразовый» программатор на базе Arduino С. Рюмик
- 53** Всеукраинская студенческая олимпиада среди молодых радиотехников (ВСОПТ-13) К. Коваль, А. Семенов
- 54** Трансивер «Digi-80» А. Мошенский
- 55** Ноу-хау направленной Wi-Fi антенны Г. Божко
- 57** ОЗЧУ-2013 - настоящий экстрим! Г. Члиянец, С. Макаров
- 60** III Всеукраинская олимпиада по радиоэлектронике среди студентов ВУЗов С. Цирульник
- 47 61** Электронные компоненты, системы, оборудование и аксессуары
- 62** Мастер Кит - почтой

Вехи истории радиолюбительского конструирования КВ и УКВ аппаратуры

Георгий Члиянц (UY5XE), г. Львов

Вполне понятно, что вся история развития коротковолнового движения была тесно связана с конструированием, т.к. в те далекие годы практически не выпускались промышленная аппаратура и антенны для нашего хобби.

Анализ современных радиолюбительских СМИ (как печатных, так в всевозможных сайтах) показывает, что и сегодня многие коротковолновики любят «посидеть с паяльником» - конструируют новые образцы своей техники или дорабатывают выпускаемые всевозможными фирмами...

Приведем основные «вехи» в развитии радиолюбительского конструирования КВ и УКВ аппаратуры и антенн.

Началом радиолюбительского конструирования (как такового) в мире можно считать 1898 г., когда в январе в лондонском журнале «The Model Engineer and Amateur Electrician» Лесли Миллером были опубликованы описания простых самодельных передатчика и приемника для любителей, автором был применен термин: «for an amateur audience».

Примечание: Подобное описание было опубликовано в июле 1899 г. и в американском журнале «American Electrician» 1899 г.

В том же году в издававшемся в Санкт-Петербурге «Журнале новейших открытий и изобретений» было описано «Домашнее устройство опытов телеграфирования без проводов». Эта любительская радиостанция (ЛРС) обеспечивала связь на 25 м - неплохой результат для того периода времени.

1922 г.:

- В сентябре в подмосковной Лосиноостровской показательной средней школе 2-й ступени (бывшая французская гимназия) учитель физики Евгений Николаевич Горячкин [впоследствии - член-корреспондент АПН СССР] организовал первый в стране радиокружок.

Примечание: Данную школу в 1924 г. закончила, посещавшая этот кружок, Зинаида Васильевна Ершова [1904-1995] - одна из будущих главных участников советского атомного проекта, доктор наук, профессор, засл. деятель науки и техники СССР.

- В октябре аналогичный радиокружок был создан в подмосковной детской колонии «Искра» (в 1924 г., построив приемник и изучив телеграф, члены кружка сначала приняли сигналы



И.Г. Фрейдман

SOS с корабля, терпящего бедствие в Балтийском море, и позднее - первую опытную передачу радиостанции имени «Коминтерна»).

- 4 ноября в Петрограде по инициативе ученых И.Г. Фреймана и А.А. Петровского был создан радиолюбительский кружок при «Обществе мироведения».

1923 г.:

- 4 июля Совет Народных комиссаров (СНК) СССР принял декрет «О радиостанциях специального назначения». Это было первое постановление, которое узаконило сооружение, в частности, ЛРС (п. 1.в).

- В Харькове был организован радиокружок при телеграфно-телефонном заводе.

1924 г.:

- В январе на страницах журнала «Хочу все знать» развернулась широкая агитация за развитие массового радиолюбительства.

- В мае по почину Верхне-Волжского округа связи и при деятельном участии сотрудников Нижегородской радиолaborатории - профессоров Б.А. Остроумова, Г.А. Остроумова и В.К. Лебединского, а также радиолюбителей В.М. Петрова и Ф.А. Лбова, было организовано «Нижегородское общество радиолюбителей» (к концу года в нем уже было 250 членов). 26 июня Административным Отделом Нижгубисполкома был зарегистрирован (под рег. нр. 11664) «Устав Нижегородского Общества Радиолюбителей (Н.О.Р.)».

- 28 июля Совет Народных комиссаров (СНК) СССР принял т.н. «Закон о свободе эфира» (Постановление «О частных приемных радиостанциях» было опубликовано в газете

«Известия» от 9 сентября и в сентябрьском номере журнала «Радиолюбитель» - Общество Радиолюбителей распространяет свою деятельность на г. Н.-Новгород и его уезды.

УСТАВ

Нижегородского Об-ва Радиолюбителей (Н.О.Р.)

Общество Радиолюбителей распространяет свою деятельность на г. Н.-Новгород и его уезды.

1. Цели общества.

- а) Распространение в широких рабочих, крестьянских массах сведений о радио, путем пропаганды, обучения и информации.
- б) Объединение радиолюбителей в целях научно-технической помощи им.
- в) Содействовать развитию радио-технической и радио-технической промышленности РСФСР, в частности по Нижегородской губ.
- г) Содействовать подготовке специалистов радио-техники.

с. 20), которое разрешило гражданам СССР пользоваться индивидуальными радиоприемниками. В нем, в частности, говорилось: «В целях более широкого использования населением радиосвязи для хозяйственных, научных и культурных потребностей,

содействия развитию радиопрмышленности и насаждения радиотехнических знаний в стране... предоставить организациям и частным лицам... право устройства и эксплуатации приемных радиостанций». Были установлены и временные таксы абонентной платы за пользование приемными радиостанциями.

- 1 августа при культотделе МГСПС было организовано Бюро содействия радиолюбительству.

- 7 августа в Москве создано Общество радиолюбителей РСФСР, которое со 2-го декабря было переименовано в Общество Друзей Радио СССР (ОДР СССР). При ОДР СССР была создана



А.С. Беркман

Зарегистрирован в Административном Отделе Нижгубисполкома 26 июня 1924 г. № 11664.

Центральная радиолaborатория, которую возглавил Александр Соломонович Беркман [1871-1977] [впоследствии - декан и зав. кафедрой в ряде московских ВУЗов, Почетный член НТО им. А.С. Попова].

- 15 августа вышел первый номер двухнедельного журнала «Радиолюбитель» (орган Бюро содействия радиолюбительству и Общества радиолюбителей РСФСР), в котором была опубликована первая радиолюбительская конструкция - детекторный приемник Николая Оганова.

- Низовые ячейки ОДР приступили к массово-

му изготовлению детекторных приемников.

1925 г.:

- 7 мая в Ленинградском Электротехническом институте открылась радиовыставка, на которой впервые один из разделов был посвящен радиолюбительской аппаратуре.

- 17 мая в Москве в залах Политехнического музея открывается радиовы-

(RIFL).

- Была проведена и первая радиовыставка в Твери.

1927 г.:

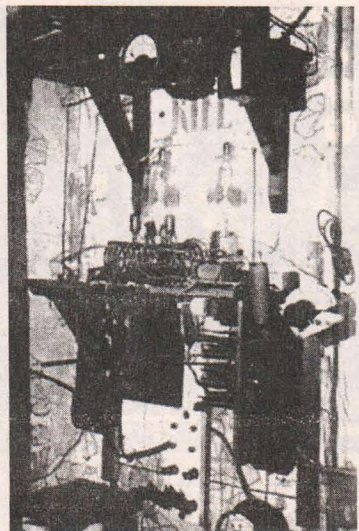
- 23 мая в Политехническом музее открылась Московская межсоюзная губернская радиовыставка, на которой было представлено свыше 300 экспонатов, изготовленных радиолюбителями тринадцати профсоюзных организаций.

- Выходит книга Л.В. Кубаркина «Одноламповый генератор», которая выдержала пять изданий.

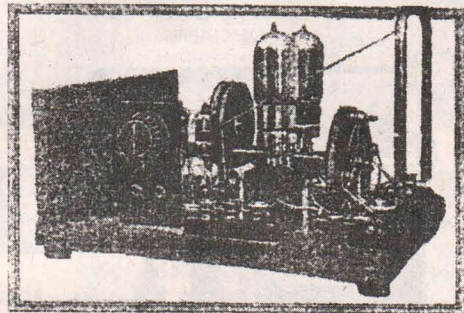
1928 г.: 25-29 декабря проходила первая Всесоюзная конференция коротковолновиков, во время ра-



Детекторный приемник, 1924 г.



Уголок радиостанции RIFL



Передачик RIFL

ставки, на которой демонстрировалось несколько радиолобительских конструкций - детекторные приемники и усилители.

- 6 июня там же открывается первая Всесоюзная радиовыставка. С сентября на ней открывается отдел профсоюзного радиолюбительства МГСПС, где среди экспонатов был и передачик Федора Лбова

боты которой была организована выставка радиолюбителей и усилители. Некоторые ее участники, в том числе Федор Лбов, проводили в со-



Л.В. Кубаркин, 1930-е гг.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ - 1928

Радиотелефонный любительский передачик

И. И. Оганов

В радиолюбительской литературе вы найдете много сведений о радиотелефонных любительских передачиках. Но если вы хотите сделать передачик, который бы работал в диапазоне любительских радиостанций, то вам придется столкнуться с некоторыми трудностями. Прежде всего, это касается выбора лампы. Для любительского радиотелефонного передачика лучше всего подойдет лампа типа 6Д6П. Эта лампа имеет достаточно высокую частоту среза и хорошую линейность. Кроме того, она имеет достаточно низкое потребление энергии. Для питания лампы можно использовать аккумулятор или гальванический элемент. В качестве источника питания лучше всего подойдет аккумулятор емкостью 10-15 ампер-часов. Для защиты лампы от перегрева можно использовать вентилятор или радиатор.



Второй трудностью является выбор антенны. Для любительского радиотелефонного передачика лучше всего подойдет антенна типа «диполь» или «петля». Эти антенны имеют достаточно высокую эффективность и просты в изготовлении. Для питания антенны можно использовать катушку индуктивности. Кроме того, можно использовать антенну типа «штырь» или «штырь с петлей». Эти антенны также имеют достаточно высокую эффективность. Для защиты антенны от перегрева можно использовать радиатор или вентилятор.

Ламповый генератор. Радиотелефонный любительский передачик имеет ряд особенностей. Прежде всего, это касается выбора лампы. Для любительского радиотелефонного передачика лучше всего подойдет лампа типа 6Д6П. Эта лампа имеет достаточно высокую частоту среза и хорошую линейность. Кроме того, она имеет достаточно низкое потребление энергии. Для питания лампы можно использовать аккумулятор или гальванический элемент. В качестве источника питания лучше всего подойдет аккумулятор емкостью 10-15 ампер-часов. Для защиты лампы от перегрева можно использовать вентилятор или радиатор.



Схема передачика. Радиотелефонный любительский передачик имеет ряд особенностей. Прежде всего, это касается выбора лампы. Для любительского радиотелефонного передачика лучше всего подойдет лампа типа 6Д6П. Эта лампа имеет достаточно высокую частоту среза и хорошую линейность. Кроме того, она имеет достаточно низкое потребление энергии. Для питания лампы можно использовать аккумулятор или гальванический элемент. В качестве источника питания лучше всего подойдет аккумулятор емкостью 10-15 ампер-часов. Для защиты лампы от перегрева можно использовать вентилятор или радиатор.

РАДИО ВСЕМ

Радиолобительские передачки.

Radio-amatoraj sendiloj

ОТ РЕДАКЦИИ

За границей радиолюбительство давно вышло за пределы простых устройств. Мы знаем, например, в Америке, существуют любительские станции, выполняющие в частном виде и государственные. Знаете ли вы, что в СССР радиолюбительские станции существуют и сейчас? Многие из них работают в области применения коротких волн и являются по своей сути радиостанциями, которые помогают развитию радиолюбительства. Несмотря на то, что в СССР радиолюбительские станции существуют и сейчас, они работают в области применения коротких волн и являются по своей сути радиостанциями, которые помогают развитию радиолюбительства.

Начиная с этого номера, мы открываем в нашем журнале специальный отдел «Радиолобительские передачки», в котором будут регулярно помещаться описания любительских радиотелефонных передачиков, а также сведения об их конструкции, данные о том, как их сделать, и о том, где их можно использовать. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей.

Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей.

В. Девнов. R 2 W D W. Девнов.

Первый любительский коротковолновый передачик в Сибири. Prima amatoraj mallongonda sendilo en Siberio.

Матей передачик коротковолнового радиотелефонного любительского передачика. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей.



Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей. Мы уверены, что эти материалы будут интересны и полезны для всех радиолюбителей.



Радиолюбительская выставка в Твери, 1926 г.

Д. В. КУВАРКИН и Г. Г. ГИНИК

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ЭФИРУ

на 1929 г.

9-е ИЗДАНИЕ, ОБНОВЛЕННОЕ
И ЗАМЕТОЧНО ДОПОЛНЕННОЕ

Издательство «Тузл и Кавказ»
1929

ставе которого были Дмитрий Липманов (eu2AM; ранее - 20RA), Павел Гиляров (eu3AB; ранее - 08RA; в 1937 г. был репрессирован), Евгений Андреев (eu3GS; ранее - 35RB; позже - U1BM) и др. известные коротковолновики - участники данной конференции. Эта выставка положила начало дальнейшему массовому проведению радиолюбительских выставок на местах. Например, в радиолюбительских СМИ нашли свое отражение фото-



1. Стенд 200 радиомастеров и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 2. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 3. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 4. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 5. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 6. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 7. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 8. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 9. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 10. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 11. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 12. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 13. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 14. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г. 15. Стенд радиолюбителей и любителей радио: Москва, радиолюбительская выставка, 1926 г.

РАДИОВЫСТАВКА ВЯЗЕМСКОГО

О
Д
Р

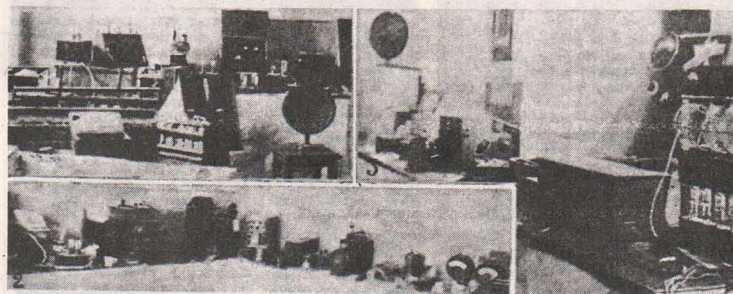


Радиовыставка
в Туле, 1928 г.





Премированные экспонаты и члены жюри радиовыставки во время конференции, декабрь 1928 г.



Радиовыставка в Хабаровске, 1928 г.



Члены Могилевской СКВ со своими экспонатами, 1928 г.

графии и отчеты о проведенных выставках в Баку, Борисоглебске, Витебске, Воронеже, Вязьме, Киеве, Ленинграде, Минске, Павлограде, Свердловске, Смоленске, Сумах, Ташкенте, Тбилиси, Туле, Харькове, Эриване (ныне - Ереван) и в др.

1929 г.: Выходит брошюра москвичей Л.В. Кубаркина и Г.Г. Гинкина «Путеводитель по эфиру на 1929 г.», в которой были помещены практические советы и рекомендации по настройке радиоприемников.

Примечание:

- Леонтий Владимирович Кубаркин 19RA; позже - eu2AL.

- Георгий Григорьевич Гинкин 18RA; позже - eu2AK; лауреат Сталинской премии.

- 7 мая 1946 г. Л.В. Кубаркин и Г.Г. Гинкин одними из первых в СССР были награждены знаком «Почетный радист».



Радиовыставка в Свердловске, 1930 г.

1935 г.: Редакция журнала «Радио-фронт» проводит первую Всесоюзную заочную радиолобительскую выставку (ВЗР), в которой приняли участие радиолубители БССР, РСФСР и УССР. Было допущено 114 экспонатов от 98 участников, изготовленных радиолубителями тринадцати профсоюзных организаций (в оргкомитет было представлено 172 экспоната от 142-х участников). Первая премия не присуждалась. Вторая премия была присуждена томичу Николаю Хитрову (U9AF; ранее: 69RA, au1AI) за УКВ-



U9AF

передвижку (трансивер), а пятая - ленинградцу Г. Тилло (U1CX; ранее: 07RW, eu3VK; погиб во время ВОВ) за КВ-приемник.

Примечание: Проведение ВЗР становится традиционным...

(Окончание следует)

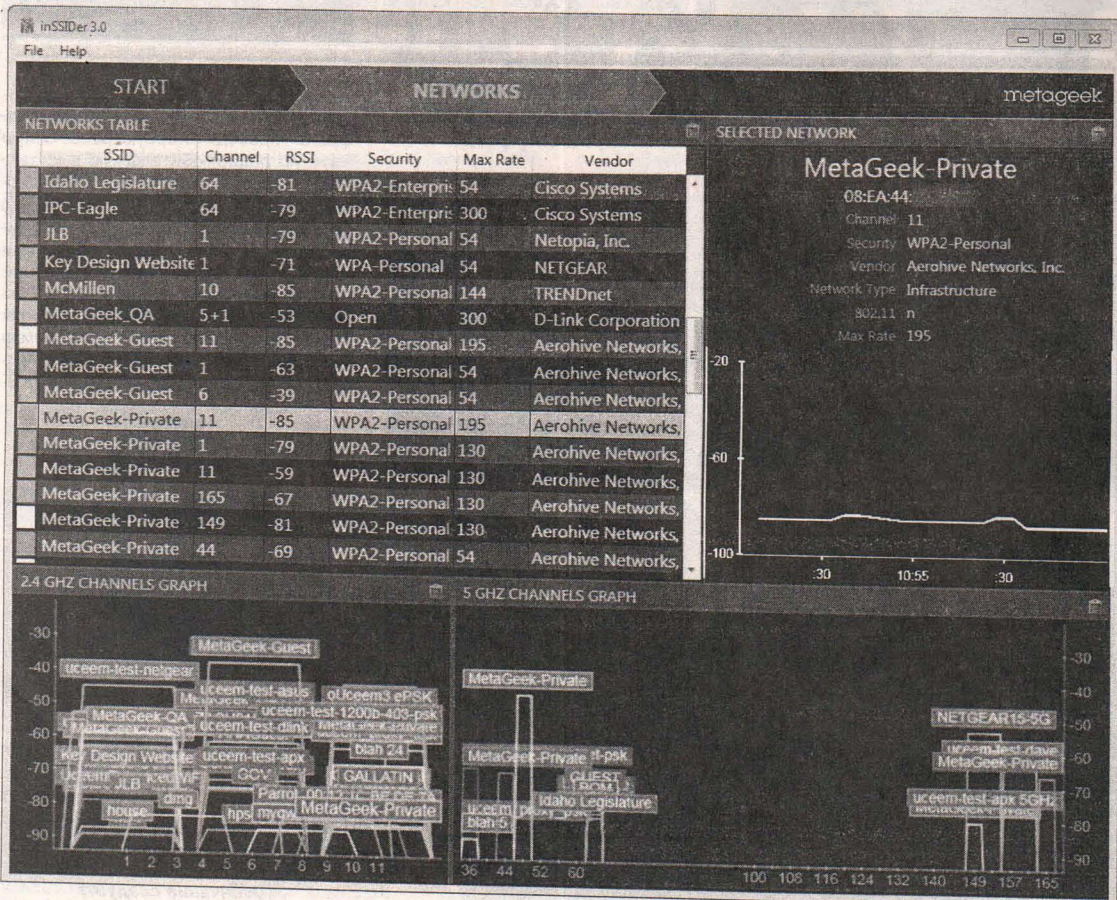
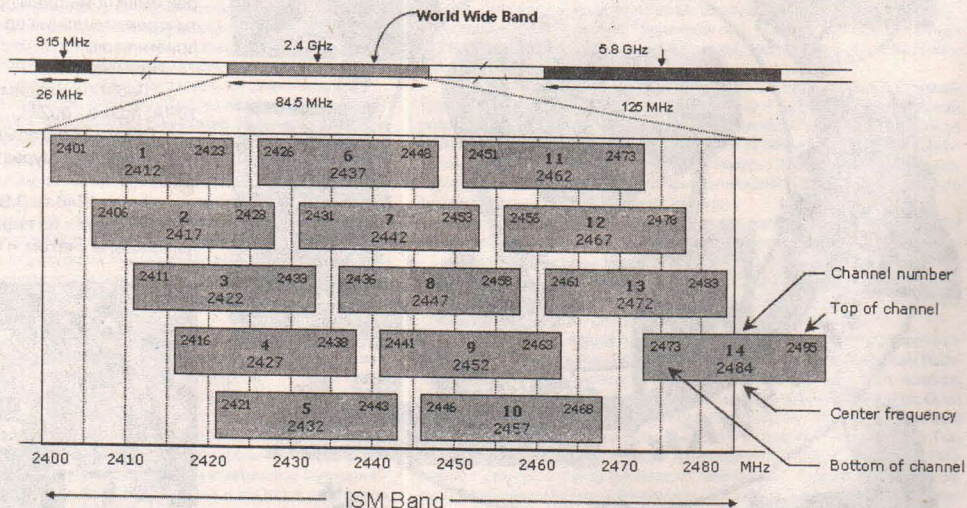
НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

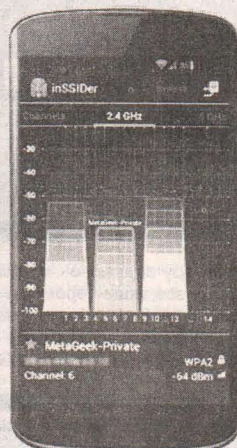
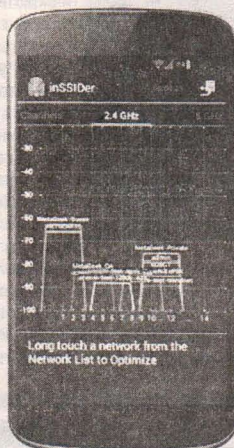
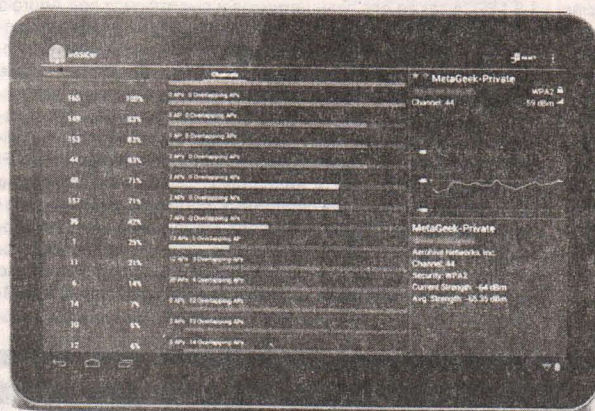


информативности отображаемых данных, не позволяющих конкретному пользователю в полной мере оценить свое Wi-Fi-окружение с тем, чтобы оптимально расположить и настроить свой маршрутиза-

Сегодня, в эпоху расцвета **Wi-Fi маршрутизаторов** (роутеров), когда их количество в среднестатистическом жилом доме уже превышает число телевизоров, обслуживающие Wi-Fi стандартные Windows-утилиты раздела *Сетевые подключения* (кстати, не претерпевшие сколь-нибудь существенных изменений за последнее десятилетие от XP-ушки до 7-ки) выглядят убогим диссонансом. И дело не только в примитивных столбиках относительных уровней сигнала, но и в низкой

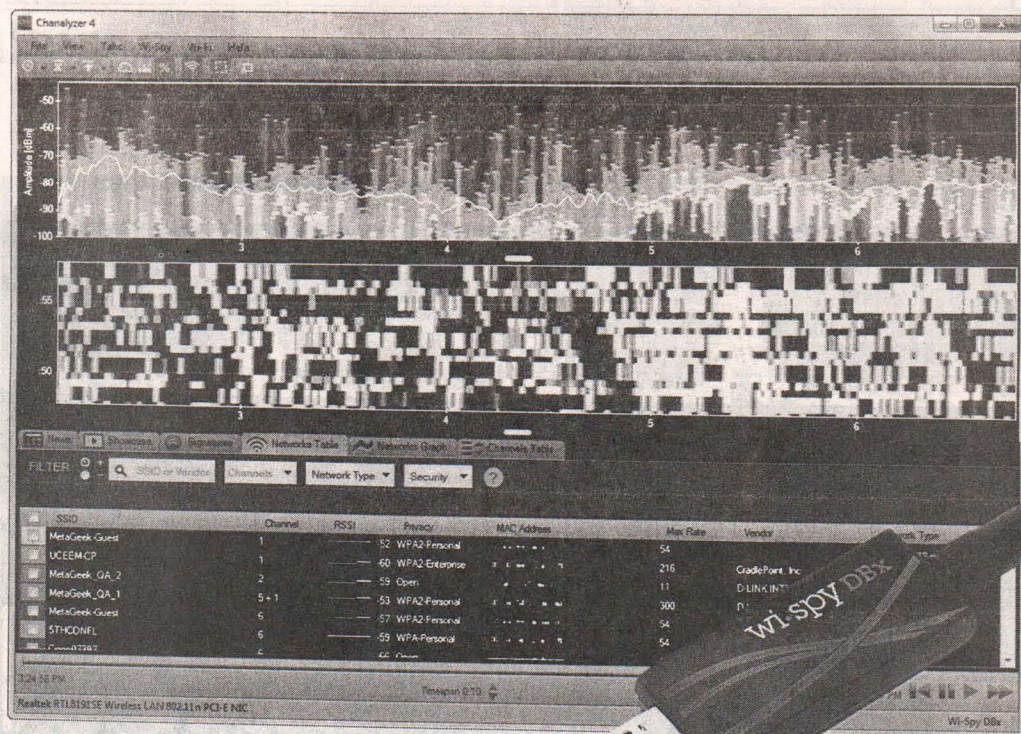
Бесплатная полезнейшая утилита для частотной и пространственной диагностики доступных каналов Wi-Fi и загруженности гигагерцового эфира - **inSSIDer** - разработана компанией **MetaGeek LLC**. Как известно, в диапазоне 2,4 ГГц существует всего три непереключающихся стандартных 20-мегагерцовых (а самый скоростной стандарт 802.11n на скорости 300 Мбит использует удвоенную полосу в 40 МГц и перекрывает еще больше каналов) канала Wi-Fi (1, 6 и 11) и поэтому большее число маршрутизаторов (в среднем киевском подъезде жилого дома можно насчитать их до дюжины) начи-

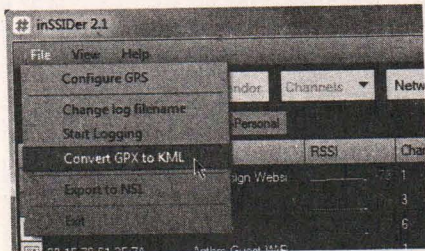




нает мешать друг другу - работоспособность-то сохраняется даже для маршрутизаторов, работающих на одном и том же канале, но вот скорость радиообмена данными сильно страдает (по данным MetaGeek, в неблагоприятных условиях может упасть в 65 раз по сравнению с номинальной). inSSIDer поддерживает оба Wi-Fi диапазона, 2,4 ГГц и 5 ГГц и не только отображает разноцветной таблицей список всех обнаруженных сетей Wi-Fi с их ключевыми характеристиками, включая имя (SSID), MAC-адрес, используемые каналы, силу сигнала (RSSI), максимальную поддерживаемую скорость, степень защищенности или открытость, производителя точки доступа, но даже время обнаружения и исчезновения сигнала отдельного маршрутизатора. Возможно отключение лишних столбцов и фильтрация по ключевым параметрам, - выбранная в списке Wi-Fi сеть будет подсвечена. Надо отдать должное разработ-

чикам программы - в отдельных больших окнах 2.4 GHz Channels и 5 GHz Channels в виде условных графических спектроанализаторов наглядно представлены как занимаемые каждой сетью каналы (причем для самого узкополосного варианта Wi-Fi 802.11b верхушки спектрограмм плавные, для всех более скоростных - плоские с шириной 20 МГц, а для полноскоростного 300 Мбитного 802.11n - 40 МГц) и их взаимное перекрытие, так их уровни, а также степень защищенности (открытые - в виде пунктирной линии, защищенные легко выделяемым WEP-шифрованием - штриховой, а хорошо защищенные WPA-шифрованием - сплошной линией). В отдельном окне Time Graph отображаются зависимости уровней всех наблюдаемых сетей от времени: эта функция позволяет перенести ноутбук в другое место, посмотрев в inSSIDer, где «чище воздух» (в какой комнате вам лучше разместить свой маршру-

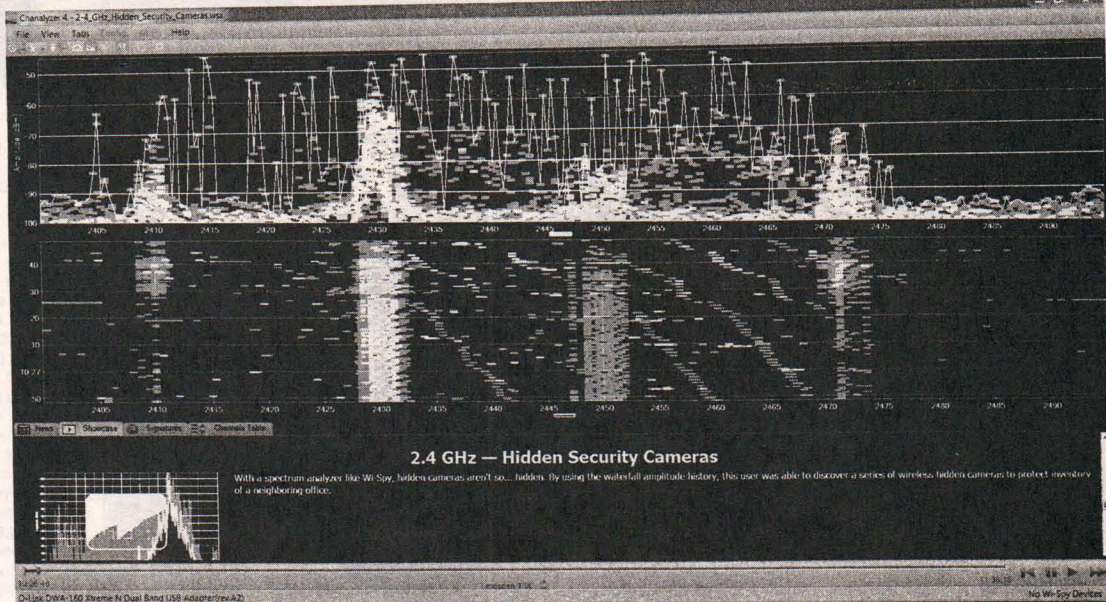
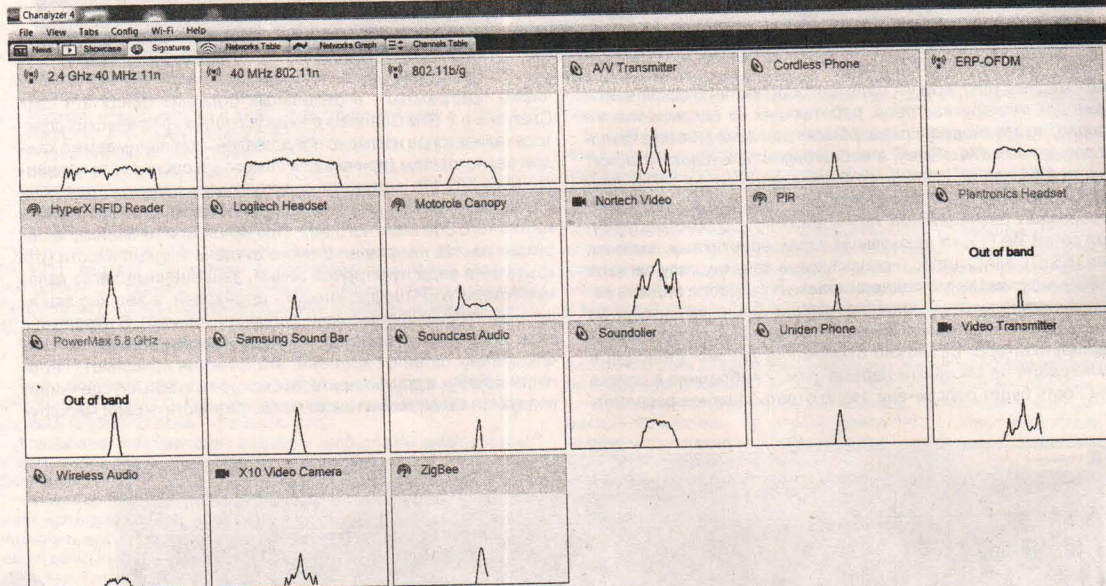




компьютеру подключен модуль GPS, то inSSIDer позволяет записать все ваши перемещения и привязать их к географическим координатам с тем, чтобы в дальнейшем экспортировать эти данные в KML-файл и отобразить найденные Wi-Fi точки на картах Гугл или в Google Earth. По адресу <http://www.metageek.net/support/downloads/> можно скачать свежие версии inSSIDer 3.0.6.42 для Windows 7, 8 (инсталлятор 6,6 МБ), inSSIDer 2.1.6.1394 для Windows XP, Vista (инсталлятор 1,8 МБ), а также для планшетников и смартфонов под Android и OSX. inSSIDer распространяется только в виде инсталлятора, портативного («портативного», или не требующего инсталляции) варианта нет. Но если потом скопировать содержимое программной директории на какой-нибудь носитель (например, на флешку), все прекрасно работает и с него – проверено. В связи с тем, что inSSIDer работает со стандартными Wi-Fi адаптерами, он, естественно, обнаруживает только Wi-Fi устройства. Между тем, в диапазоне 2,4 ГГц полным-полно других устройств, также способных создавать взаимные помехи - Bluetooth, ZigBee, микроволновые печи, системы домашней автоматике и безопасности и др. Для всеобъемлющего обзора радиобстановки MetaGeek LLC предлагает, но на этот раз уже не бесплатно, комплект из специального USB-адаптера Wi-Spy и программного сканера-спектроанализатора

тизатор, и на какой канал его настроить), а также увидеть, кто работает круглосуточно, а кто устраивает перемены. Наконец, если к вам

www.metageek.net/support/downloads/ можно скачать свежие версии inSSIDer 3.0.6.42 для Windows 7, 8 (инсталлятор 6,6 МБ), inSSIDer 2.1.6.1394 для Windows XP, Vista (инсталлятор 1,8 МБ), а также для планшетников и смартфонов под Android и OSX. inSSIDer распространяется только в виде инсталлятора, портативного («портативного», или не требующего инсталляции) варианта нет. Но если потом скопировать содержимое программной директории на какой-нибудь носитель (например, на флешку), все прекрасно работает и с него – проверено. В связи с тем, что inSSIDer работает со стандартными Wi-Fi адаптерами, он, естественно, обнаруживает только Wi-Fi устройства. Между тем, в диапазоне 2,4 ГГц полным-полно других устройств, также способных создавать взаимные помехи - Bluetooth, ZigBee, микроволновые печи, системы домашней автоматике и безопасности и др. Для всеобъемлющего обзора радиобстановки MetaGeek LLC предлагает, но на этот раз уже не бесплатно, комплект из специального USB-адаптера Wi-Spy и программного сканера-спектроанализатора



НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

ра **Chanalyzer** (скриншот см. снизу на с. 7). Разные модели Wi-Spy стоят от 200\$ до 2000\$ и в максимальном варианте охватывают диапазоны 862...928 МГц, 2,4...2,495 ГГц и 5,150...5,850 ГГц при динамическом диапазоне входных сигналов от -105 до -6,5 дБм, разрешающей способности по уровню 0,5 дБ и по частоте 53...812 кГц. Кроме функций, упомянутых для inSSIDer, программа Chanalyzer позволяет выводить настоящие (а не условные) спектрограммы окружающего вас радиозофера, причем как в привычном виде линейного графика, так и в виде цветной спектрограммы, «водопада» и даже в 3-мерном изображении. Пробная версия Chanalyzer 4 с ограниченной функциональностью, но возможностью работы не обязательно с Wi-Spy, а с некоторыми обычными Wi-Fi адаптерами доступна по адресу <http://www.metageek.net/support/downloads/> или прямой ссылке <http://files.metageek.net/downloads/Chanalyzer-4-Installer.msi> (30,46 МБ).

Вслед за Яндексом, своим собственным браузером решил обзавестись еще один российский мегапортал **Mail.ru**. Как и Яндекс-браузер (см.

гих пользователей. Вы также можете оставить тут и свой комментарий по посещенному сайту. Обозреватели считают сервис WOT хорошим дополнением (но, конечно, не заменой) антивирусных программ. По адресу <http://www.mywot.com/en/download> можно бесплатно загрузить WOT-дополнения и для других браузеров - Google Chrome, Firefox, Internet Explorer, Safari, Opera. А собственно Mail.ru-браузер можно загрузить по адресу <http://internet.mail.ru> (или напрямую <http://internetmail.ru.cdnmail.ru/InternetInstaller.exe> - размер файла инсталлятора 26 МБ).



В России и СНГ обнаружена массовая вредоносная спам-рассылка через Skype - «Скайпагеддон», связанная с формированием злоумышленниками сети зараженных компьютеров. 23 мая 2013 г. началось массовое распространение троянской программы среди пользователей Skype. Распространение происходит путем спам-рассылки сообщения, предлагающего получившему его пользователю перейти по ссылке и посмотреть на фотографию в Facebook. Переход по ссылке приводит к загрузке



Интернет. Быстрый и простой. Mail.Ru.ru - поиск в интернете.

Интернет mail.ru/welcome.html

Mail.ru | Одноклассики | Мой мир | Mail.Ru Агент | Знакомства | Игры | Погода | ICQ

Поиск в Интернете прямо в адресной строке! Введите свой запрос

Интернет
Новый безопасный браузер на основе Chromium

Скачать бесплатно
Рекомендуется для Windows 7, XP, Vista

Защити себя от опасных сайтов!
WOT

Быстрый поиск
Введите поисковый запрос прямо в адресной строке.

Доступ к почте
Быстрый доступ к почтовому ящику в один клик по иконке.

Надежная защита
Предупреждения об опасных и подозрительных сайтах.

Молниеносный интернет
Интернет-страницы и сайты открываются мгновенно.

Простой интерфейс
Понятный интерфейс, доступный даже ребенку.

«PX» №5/2012, с. 4), он основан на открытом исходном коде Chromium (к моменту выхода этого номера «PX» - в версии 17.0.963.47) и отличается встроенными сервисами @Mail.ru - быстрым («в один клик по иконке») доступом к почтовому ящику, аккаунту в «одноклассниках» и др., а также сервисом **Web of Trust - WOT** - бесплатным инструментом для безопасного веб-серфинга на основе мнений миллионов членов интернет сообщества. **WOT показывает, каким сайтам можно доверять** согласно опыту других пользователей, и тем самым может защитить вас от попыток мошенничества, фишинга и неудачного опыта онлайн-покупок (отметим, что антивирусные дополнения к браузерам такими функциями обычно не обладают). **Индикаторы репутации** - небольшие «колечки» зеленого (для безопасных), желтого или красного цвета (для опасных сайтов) в правом верхнем углу браузера видны в результатах популярных поисковых систем, в социальных сетях, электронных письмах, сокращенных ссылках и на многих других популярных сайтах. Если кликнуть на колечке, то в открывшемся окошке появится подробная оценочная карта посещаемого сайта, в которой отдельные оценки получают такие характеристики, как «заслуживает доверие», «надежность продавца», «конфиденциальность», «безопасность для детей», а также приводятся комментарии дру-

Показуха - Необычные разг.

Игры | Погода | ICQ

WOT
Внимание!

pokazuha.ru

У этого сайта плохая репутация

Посмотреть оценки и комментарии

Заслуживает доверие
ХОРОШО

Надежность продавца
ХОРОШО

Безопасность для детей
ПЛОХО

Доверяете этому сайту? Оцените его

Открыть сайт | Назад

WOT
Берегитесь ненадежных сайтов!

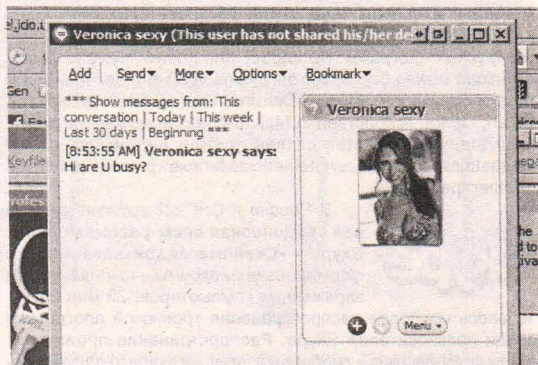
WOT показывает предупреждение, если вы оказались на сайте с плохой репутацией по мнению пользователей WOT.

Узнать, что такое WOT?

Если вы не хотите видеть такие предупреждения, их можно отключить.

Отключить предупреждения

ОК, понятно



с файлообменных сервисов 4shared.com или dropbox.com архива facebook_profile.zip, содержащего вредоносную исполняемую программу под именем profile-facebook_23052013_img.exe. Типичная фраза, сопровождающая вредоносную ссылку, выглядит как «это очень хорошая фотография вы http://bit.ly/10UCanc?id=XXX», где XXX - Skype-логин получателя. Сообщения с вредоносной ссылкой поступают от пользователей, состоящих в контакт-листе получателя. В CNews первые сообщения от пользователей, получивших подозрительные сообщения, поступили около 12 часов дня 23 мая. «Лаборатория Касперского» заявила, что начало атаки пришлось примерно на 11:00 того же дня. По данным антивирусного эксперта «Лаборатории Касперского» Дмитрия Таранова, в архиве спам-рассылки распространяется вредоносная программа Backdoor.Win32.CPD.phy. К 15 часам 23 мая специалисты «Лаборатории Касперского» обнаружили около 30 разновидностей этого бэкдора и зафиксировали около 1700 его атак более чем в 70 странах мира. Таков число инцидентов позволяет назвать атаку широкомасштабной. Распро-



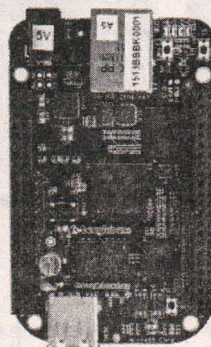
Image Name	User Name	CPU	Mem Usage
blxkbpsotaxr:mwd...		99	4,748 K
taskmgr.exe	uu	00	3,992 K
SbIcCtrl.exe		00	5,200 K
jusched.exe		00	2,196 K
VBoxTray.exe		00	3,060 K
wscntfy.exe		00	1,828 K
Oldklyxvzwvjbtj...		00	4,736 K

страняемый в ходе атаки бэкдор служит для загрузки на зараженный компьютер другого трояна - Trojan.Win32.Yakes.csil. Он, в свою очередь, служит для рассылки вредоносных ссылок по контакт-листам мессенджеров Skype, Windows Messenger, QIP, Google Talk и Digsby. Таким образом, атака преследует цель создания сети зараженных компьютеров, которая впоследствии может быть использована ее авторами. Интересен ареал распространения атаки. По данным «Лаборатории Касперского» (<http://blog.kaspersky.com/skype-trojan-steals-cpu-power/>), более половины атакованных описанной спам-рассылкой компьютеров приходится на Россию, и около 80% на страны СНГ, кроме того, нападению подверглись Италия, Китай, Коста Рика и Болгария (http://www.cnews.ru/top/2013/05/23/rossiyane_podverglis_massovoy_virusnoy_atake_cherez_skype_52977).

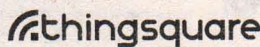
Специалисты по ИТ-безопасности из **Технологического института штата Джорджия** (США) разработали образец **вредоносного зарядного USB-устройства Mactans**, которое **менее чем за минуту заражает iPhone, iPad**, либо другие устройства на ОС iOS, причем вирус на пораженном аппарате не детектируется (<http://gizmodo.com/your-iphone-can-be-hacked-with-a-modified-charger-510988017>). Образец Mactans будет представлен на конференции Black Hat 2013



(<http://www.blackhat.com/us-13/briefings.html#Lau>), которая пройдет в июле 2013 г. Исследователи сообщили о найденной уязвимости в компании Apple, но поскольку ученые отказались сообщать подробности о ней до конференции, компания до сих пор не закрыла эту «дыру» в защите. По имеющимся данным, уязвимость присутствует во всех устройствах последнего поколения, работающих на iOS 6, для заражения любого аппарата достаточно подключить к нему блок для зарядки



Mactans. Фактически вредоносное зарядное устройство представляет собой Texas Instruments BeagleBoard, - процессор ARM с пакетом коннекторов, аналогичный Raspberry Pi. Исследователи построили на его основе Mactans и фактически, подключаясь к нему через USB, мобильный аппарат подключается к мини-компьютеру, вероятнее всего на ОС Linux. Процесс установки вредоноса запускается сразу после подключения, причем незаметно для пользователя, по аналогии с тем, как Apple запускает собственное встроенное ПО (http://ko.com.uahakery_vzlozmai_iphone_menee_chem_za_minutu_s_pomoshhyu_zaryadnogo_ustrojstva_77123).



Специалисты созданной чуть больше года назад шведской компании Thingsquare предложили **Thingsquare Code** - **первую в мире онлайн интерактивную среду разработки** (online Interactive Development Environment - IDE) для т.н. «интернет-вещей» (**Internet of Things**). Под интернет-вещами понимаются осветительные лампы, термостаты-кондиционеры, микроволновые печи, двери гаражей и т.п. устройства «умного дома» и «умной улицы» (например, системы уличного/паркового освещения), снабжен-



ные беспроводными контроллерами, управляемыми через интернет от смартфона, ПК и т.п. Thingsquare Code сегодня работает с такими контроллерами, как Texas Instruments CC2538 (архитектура ARM Cortex M3, диапазон 2,4 ГГц), MSP430F5438 (архитектура MSP430x, трансивер CC1120 субгигагерцового диапазона) и ST Microelectronics STM32W (ARM Cortex M3, диапазон 2,4 ГГц), STM32L (ARM Cortex M3 и субгигагерцовый SPIRIT1) и др. Кроме собственно микроконтроллеров, описанные чипы содержат радиотрансиверы, поддерживающие обмен данными с соответствующими маршрутизаторами (Redwire TH12/Red-io) по протоколу IPv6 с шифрованием

```

1 #include "mist.h"
2
3 PROCESS(blinka_process, "Blink");
4 AUTOSTART_PROCESSES(1, blinka_process);
5
6 PROCESS_THREAD(blinka_process, ev, data)
7 {
8     static struct etimer et;
9
10    PROCESS_EXITHANDLER(goto exit);
11    PROCESS_BEGIN();
12
13    io_printf("Started program");
14
15    etimer_set(&et, CLOCK_SECOND * 2);
16    while(1) {
17        PROCESS_WAIT_EVENT_UNTIL(etimer_expired(&et));
18        etimer_reset(&et);
19        leds_on(LEDS_ALL);
20
21        PROCESS_WAIT_EVENT_UNTIL(etimer_expired(&et));
22        etimer_reset(&et);
23        leds_off(LEDS_ALL);
24    }
25
26    exit:
27    leds_off(LEDS_ALL);
28    PROCESS_END();
    
```

AES128. Чтобы запрограммировать эти контроллеры посредством IDE Thingsquare Code, не требуются ни компилятор, ни программатор, ни даже разъем. Достаточно через обычный браузер зайти на сайт <http://thingsquare.com/code/> и либо сначала просмотреть видеодемонстрацию, либо после регистрации запросить доступ к бета-версии Thingsquare Code. Среда разработки, отображаемая в браузере, слева содержит поле ввода программного кода на языке C. Вы можете туда вписать свой код «с нуля» или воспользоваться готовыми шаблонами из меню «Examples». После ввода программного кода и исправления возможных синтаксических ошибок (они выявляются автоматически и выделяются инверсной подсветкой) достаточно нажать иконку Compile, чтобы Thingsquare Code отправила его в свой «облачный» компилятор (на удаленный интернет-сервер). После успешного завершения компиляции внизу под иконками появится сообщение Compiled (при ошибках компиляции выводится соответствующее предупреждение в поле программного кода) и вы можете нажатием иконки Upload «прошить» ваш контроллер (конечно, если он в этот момент уже включен и расположен в зоне охвата маршрутизатора, имеющего связь с интернетом). Иконка Reboot позволяет перезагрузить микроконтроллер после прошивки, а ▶ и ■ соответственно запустить или остановить исполнение программного кода. Как программный код, так и результат компиляции вместе с историей ваших действий для данного проекта хранятся в вашей ячейке облачного депозитария, поэтому вы имеете возможность вызывать и модифицировать их с любого ПК, подключенного к интернету (разумеется, после ввода вашего пароля и логина, заданных при регистрации).

В эволюции сотовых телефонов недавно появилось два новых «китайских» направления - «бабушкофоны» и «танкофоны», чуть ли не противоположных евро-корейскому движению к бесконечным сверхтонким и гиперфункциональным смартфонам. Нацеленность бабушкофонов на пользователей пожилого возраста означает не только старый-добрый внешний вид с привычными кнопками увеличенного размера, дисплей с большими буквами и динамиком повышенной громкости, но и наличие специальной большой красной кнопки SOS, нажатие которой обеспечивает экстренную связь с заданным номером и/или передачу тревожной smsки (до 31 знаков) на один или сразу несколько (обычно до пяти) заданных номеров. Стандартом такого рода мобильных телефонов является также увеличенное время работы между подзарядками. Правда, по мнению обозревателей, изготовители бабушкофонов

(чаще всего - малоизвестные китайские фирмы) нередко пытаются «впарить» доверчивым пенсионерам явно нереальные характеристики. Например, в описании и рекламе бабушкофона **MUphone 7700** (<http://halava.com.ua/10452/s=2328>) утверждается, что он снабжен литий-ионным аккумулятором Li-ion BP-11L емкостью 6800 мА·ч, который обеспечивает работу в режиме ожидания до трех месяцев (2160 часов), а в режиме разговора - более двух дней (52 часа). Более того, на 17-й секунде видеоролика на Ютубе (<http://www.youtube.com/>

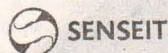


НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ



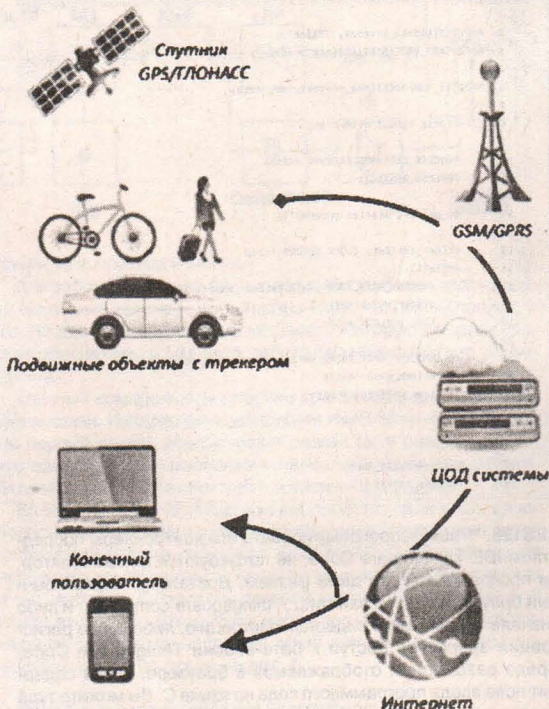
watch?v=MEV0Rp6K8Y8) даже можно убедиться, что на аккумуляторе действительно красуется надпись 3,7V 6800 mAh, но опытные эксперты быстро идентифицировали этот аккумулятор как «перерутый китайский» аналог Nokia BP-4L (для телефонов Nokia E90/E61i), имеющий емкость 1500 мА · ч, что тоже немало, но все же в 4 с лишним

раза меньше объявленной для BP-11L. От себя заметим, что аккумуляторы емкостью 6800 мА · ч характерны для таких устройств, как ноутбуки, и имеют объем и массу (да и цену) чуть ли не на порядок БОЛЬШЕ, чем у типичных мобильных. Но оставим цифру 6800 на совести хитрых китайских маркетологов, ведь известно, что «Восток - дело тонкое». В остальном MURphone 7700, предлагаемый в Украине по цене менее 400 грн (50\$), вполне конкурентоспособен с младшими моделями корейско-европейских брендов, особенно, если учесть, что в комплект поставки входит 7-светодиодный съемный фонарик, пристегиваемый в случае необходимости к разъему в нижней части телефона. MURphone 7700 работает в стандартах GSM850/900/1800/1900 МГц, поддерживает 2 активных SIM-карты, оснащен 1,3 Мп КМОП камерой, FM-радио, Bluetooth, имеет габариты 116x53x16 мм и вес 120 г. Наиболее функциональные бабушкофоны дополнительно оснащают модулями персонального трекера. Например, Senseit S7 (<http://senseit.ru/products/phones-and-smartphones/senseit-s7.html>) - это симбиоз удобного мобильного телефона и персонального трекера. Он идеально подойдет вашим старшим родственникам для комфортного общения, а вам - для определения их местоположения в случае необходимости. Как телефон, Senseit S7 прост в использовании и не обременен лишними функциями. Большие кнопки и цветной дисплей делают его приемлемым для использования без очков. Как персональный трекер, он обеспечит вам мониторинг перемещения ваших близких, а также контроль их входа и выхода из заданной геозоны (при этом им не придется носить с собой два устройства). Для дополнительного комфорта и безопасности Senseit S7 снабжен кнопкой SOS, при нажатии которой происходит вызов заданных



абонентов или отправка SMS на указанные номера. Всем владельцам Senseit S7 предоставляется право бесплатного использования поддерживающей трекер системы мониторинга **MobiTrack** (<http://senseit.ru/support/mobitrack/>) в течение года. Принцип мониторинга осно-

MobiTrack



ван на том, что данные от встроенного в телефон модуля спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС через GSM/GPRS-канал непрерывно передаются на интернет-сервер MobiTrack.ru, при подключении к которому вы можете в режиме онлайн проследить путь следования вашего престарелого родственника (или

Построение пути за период времени



- 1 Начало трека
- 2 Стоянка (в случае стоянки более 20 минут)
- 3 Конец трека
- 4 Место срабатки кнопки SOS

ребенка), а в случае нажатия им кнопки SOS, выхода за предварительно обозначенную геозону или разряде аккумулятора - получить уведомление о времени и месте этих событий на ваш email в течение 1...2 минут (для бесплатного тарифного плана MobiTrack) или дополнительно почти мгновенно посредством smsки (для платного тарифного плана). При ежедневном использовании трекера Senseit S7 с максимальной частотой оповещения для передачи данных расходуется примерно 15...17 МБ интернет-трафика в месяц. Кстати, для мониторинга MobiTrack в качестве трекера можно использовать практически любой смартфон (под Android, iOS, Windows Mobile), если установить в него мобильное приложение **MobiTrack**. Размеры Senseit S7 119x53x15 мм, вес 97 г, цена в Украине - около 1600 грн (200\$, <http://senseit.ru/products/phones-and-smartphones/senseit-s7.html>). На примере следующей модели **Senseit P8** (телефоны Senseit производят на

фабрике Шэньчжень Конкок Информэйшн Текнолоджи Ко., ЛТД., Китай) плавно перейдем от «бабушкофонов» к мегапророчным «танкофонам». Интересной особенностью Senseit P8 является совмещение в одном виброзащитном корпусе как мобильного телефона, так и радиостанции типа «Уоки-Токи» (работает в диапазоне PMR446 - 446 МГц, передатчик мощностью 0,5 Вт обеспечивает связь с аналогичными Уоки-Токами на расстоянии до нескольких километров в условиях прямой видимости), а также барометра, высотомера, шагомера и фонаря. Понятна нацеленность P8 на туристов, походы которых проложены через зоны, в которых отсутствует покрытие операторов сотовой связи. Нелишним будет небольшой предваритель-

комплект Senseit P8 входят две аккумуляторные батареи, что обеспечит работу телефона в условиях отсутствия возможности подзарядить аппарат. Поддержка работы двух SIM-карт обеспечивает комфортный уровень общения через разных операторов GSM 800/900/1800/1900 МГц, встроенные барометр, компас, шагомер и высотомер могут оказать существенную поддержку в ориентации любителям активного образа жизни. Телефон оснащен 2-мегапиксельной камерой со вспышкой и возможностью записи видео, FM-радио, Bluetooth, аккумулятором емкостью 2000 мА·ч, имеет габариты 132x68x20 мм, вес 180 г, цену около 2000 грн (250\$). **Предельно высокую степень защиты IP68 обладает корпус мобильного телефона Senseit P7.** Он абсолютно непроницаем для пыли, грязи и воды - согласно руководству по применению гарантированно продолжает работать даже при погружении на глубину более метра и не боится падений с двухметровой высоты. Очень впечатляют видеоролики краш-тестов, которые можно посмотреть здесь - <http://senseit.ru/challenge/>. Удивительно, но **Senseit P7 продолжает работать** после попадания в него свинцовых пулек пневматической винтовки с расстояния около метра, **после проезда прямо по нему колесами легкового автомобиля**, не говоря уже о заливке лимонадом, апельсиновым соком, сладким чаем, пивом, подсолнечным маслом или замораживании в сплошном куске льда с последующей очисткой/



ный ликбез: международный знак защиты IPxx - маркировка степени защиты корпусов радиоэлектроборудования, где



IP (степень защиты оболочки)

первая цифра означает уровень защиты от попадания твердых предметов, а вторая - от попадания воды. Вот их перечень:

- IP 0x, IP x0 - нет защиты,
- IP 1x защита от проникновения предметов > 52,5 мм,
- IP x1 - защита от вертикально падающих капель воды,
- IP 2x - защита от проникновения предметов > 12,5 мм,
- IP x2 защита от падающих капель воды с углом отклонения до 15 градусов,
- IP 3x защита от проникновения предметов > 2,5 мм,
- IP x3 защита от падающих капель воды с углом отклонения до 60 градусов,
- IP 4x защита от проникновения предметов > 1 мм,
- IP x4 - защита от водяных брызг в любом направлении,
- IP 5x - частичная защита от пыли (не проникает в количестве, мешающем работе устройства),
- IP x5 - защита от водяных струй в любом направлении,
- IP 6x - полная защита от пыли (пыленепроницаемость),
- IP x6 - защита от водяных потоков или сильных струй,
- IP x7 - защита при частичном (или кратковременном) погружении в воду,
- IP x8 - защита при полном (или длительном) погружении в воду. Так вот, степень защиты Senseit P8 соответствует уровню IP56, а значит, ваш телефон будет работать даже в условиях пыльной бури и попадания под струи воды от водопада. В

разбивкой льда довольно массивным молотком. Его цена 1600 грн (200\$), размеры 120x54x24,5 мм, вес 174 г. Кроме сверхзащитности, выдающимся для Senseit P7 является время работы в режиме ожидания до 730 часов и в режиме разговора до 13 часов, обеспеченное сравнительно крупногабаритным литий-полимерным аккумулятором емкостью 3600 мА·ч (<http://senseit.ru/products/phones-and-smartphones/senseit-p7.html>).



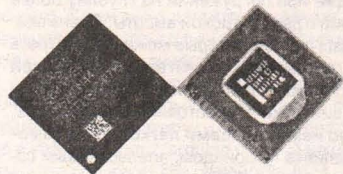
Процентное соотношение между выпуском традиционных ПК + ноутбуков с одной стороны и смартфонов + планшетников - с другой в последние несколько лет существенно сместилось в сторону гаджетов, и гигант Intel, являющийся бесспорным лидером полупроводниковой промышленности уже 21 год (16,4% мирового производства чипов в 2012-м году - <http://www.xard.ru/post/23583/>), представил микроархитектуру новейшего 64-разрядного процессорного ядра **Silvermont**, сочетающую низкое энергопотребление и высокую производительность (http://newsroom.intel.com/community/intel_newsroom/blog/2013/05/06/intel-launches-low-power-high-performance-silvermont-microarchitecture), т.е. ориентированную на рынок от смартфонов до микросерверов, где сегодня наиболее распространены процессоры-конкуренты на ядре ARM Cortex. Silvermont

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

будут выпускаться по нормам 22 нм с использованием технологии «трехмерных» транзисторов **Tri-Gate** (см. «РХ» №3/2011, с. 7, 8). По оценке Intel, Silvermont имеет лучший в отрасли показатель производительности в расчете на единицу потребляемой мощности. Как утверждается, процессоры, построенные на базе Silvermont, по пиковой производительности превзойдут процессоры на ядре Intel Atom текущего поколения втрое или обеспечат ту же производительность, потребляя в пять раз меньше энергии. Повысить производительность процессора, в частности, позволила поддержка 64-разрядных расширенных инструкций IA Westmere level, внеочередного исполнения команд и новое внутреннее соединение, позволяющее объединить до восьми ядер. Кроме того, расширен набор команд и улучшено управление питанием (технология Intel

Burst Technology 2.0).

Микроархитектура Silvermont найдет применение в четырехъядерных однокристальных системах Intel Bay Trail, предназначенных для планшетов. Варианты Intel Bay Trail также



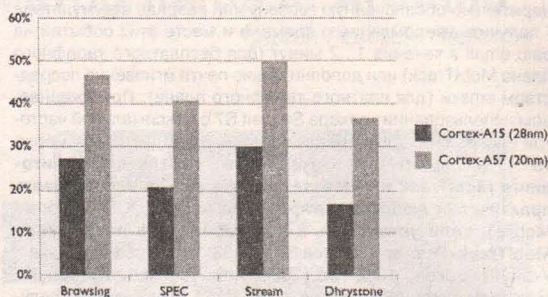
послужат основой ноутбуков начального уровня и настольных ПК «инновационных форм-факторов». На Silvermont будет построена мобильная платформа Intel Merrifield и платформа для микро-серверов Intel Avoton. Продукты на базе Intel Merrifield и Intel Avoton должны появиться на рынке во втором полугодии. Что же касается рекламного баннера, в котором утверждается, что двоядерные **Silvermont** в среднем в **1,6 раз производительнее** или в **2,4 раза экономичнее «4-ядерных конкурентов»**, то независимые обозреватели уличили Intel в замаскированном лукавстве, ведь под «4-ядерными конкурентами» подразумеваются 32-разрядные процессоры на ядре **ARM Cortex A15**, уже выпускаемые с 2012-го года, в то время как Silvermont лишь готовятся к производству (<http://compare-processors.com/intel-silvermont-vs-arm-cortex-a57/7151/>). Если учесть, что **ARM** уже анонсировала ядро **Cortex A57**, основанное на восьмом поколении архитектуры ARM (64-битный набор инструкций ARMv8) и нацеленное на рынок мощных смартфонов, планшетов, гибридных мобильных продуктов и, конечно, на применение в секторе высокоплотных минисерверов, то преимущество Intel Silvermont относительно конкурентов, находящихся на одинаковых стадиях разработки-внедрения, уже не так очевидно: ARM обещает утроенную по отношению к современным ядрам Cortex A15 производительность в 32-битном режиме и 5-кратное превосходство по энергоэффективности (т.е. **примерно вдвое лучше, чем у Intel Silvermont**). Масштабируемость Cortex A57

Cortex™
Low-Power Leadership from ARM

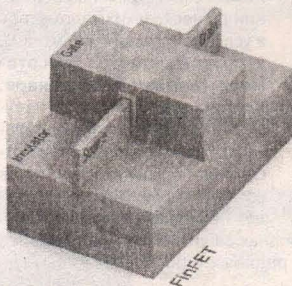


позволяет создавать кристаллы с 16 и более ядрами. В пресс-релизе (<http://www.arm.com/products/processors/cortex-a50/cortex-a57-processor.php>) компания указывает на то, что при производительности старых ПК, ядро Cortex-A57 имеет энергопотребление мобильных устройств. Основные особенности Cortex-A57: поддержка исполнения команд с изменением последовательности; ядро ARMv8 с поддержкой 32- и 64-битных расчётов; 44-битная виртуальная адресация памяти; поддержка до 16 ТБ ОЗУ (от LPDDR3 до DDR4); 48 КБ кэш-памяти L1 для инструкций и 32 КБ кэш-памяти L1 для данных; мультимедийный SIMD-движок NEON; математический сопроцессор; от 128 КБ до 2 МБ кэш-памяти L2 (с поддержкой ECC); 128-бит CoreLink Interconnect (CCI-400 и CCN-504). ARM сообщила имена шести компаний, которые будут использовать ядра Cortex A57 в своих чипах: это AMD, Broadcom, Calxeda, HiSilicon/Huawei, Samsung Electronics и STMicroelectronics. Таким образом, как минимум можно ожидать новых мобильных чипов с ядрами Cortex A57 и графической Mali T600 от Huawei и Samsung. **Производство Cortex A57 будет осуществляться по 16-нм технологии FinFET** (3-мерные транзисторы, аналогичные Tri-Gate) тайваньской компании TSMC (<http://www.tsmc.com/tsmcdotcom/PRListingNewsAction.do?action=detail&language=E&newsid=7681>). Наконец, третьим «китом» среди производителей процессоров для гаджетов следующего поколения стремится стать консорциум **IBM** и **Cadence**. Эти компании на конференции TechCon 2012 продемонстрировали **тестовый чип ARMv8 на базе 14-нм техпроцесса с применением FinFET транзисторов**

Performance Improvement vs. Cortex-A15 (28nm)



позволяет создавать кристаллы с 16 и более ядрами. В пресс-релизе (<http://www.arm.com/products/processors/cortex-a50/cortex-a57-processor.php>) компания указывает на то, что при производительности старых ПК, ядро Cortex-A57 имеет энергопотребление мобильных устройств. Основные особенности Cortex-A57: поддержка исполнения команд с изменением последовательности; ядро ARMv8 с поддержкой 32- и 64-битных расчётов; 44-битная виртуальная адресация памяти; поддержка до 16 ТБ ОЗУ (от LPDDR3 до DDR4); 48 КБ кэш-памяти L1 для инструкций и 32 КБ кэш-памяти L1 для данных; мультимедийный SIMD-движок NEON; математический сопроцессор; от 128 КБ до 2 МБ кэш-памяти L2 (с поддержкой ECC); 128-бит CoreLink Interconnect (CCI-400 и CCN-504). ARM сообщила имена шести компаний, которые будут использовать ядра Cortex A57 в своих чипах: это AMD, Broadcom, Calxeda, HiSilicon/Huawei, Samsung Electronics и STMicroelectronics. Таким образом, как минимум можно ожидать новых мобильных чипов с ядрами Cortex A57 и графической Mali T600 от Huawei и Samsung. **Производство Cortex A57 будет осуществляться по 16-нм технологии FinFET** (3-мерные транзисторы, аналогичные Tri-Gate) тайваньской компании TSMC (<http://www.tsmc.com/tsmcdotcom/PRListingNewsAction.do?action=detail&language=E&newsid=7681>). Наконец, третьим «китом» среди производителей процессоров для гаджетов следующего поколения стремится стать консорциум **IBM** и **Cadence**. Эти компании на конференции TechCon 2012 продемонстрировали **тестовый чип ARMv8 на базе 14-нм техпроцесса с применением FinFET транзисторов**



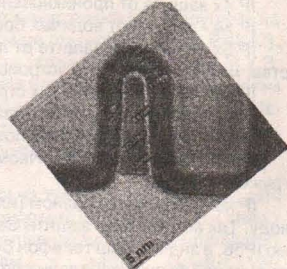
по 16-нм технологии FinFET (3-мерные транзисторы, аналогичные Tri-Gate) тайваньской компании TSMC (<http://www.tsmc.com/tsmcdotcom/PRListingNewsAction.do?action=detail&language=E&newsid=7681>). Наконец, третьим «китом» среди производителей процессоров для гаджетов следующего поколения стремится стать консорциум **IBM** и **Cadence**. Эти компании на конференции TechCon 2012 продемонстрировали **тестовый чип ARMv8 на базе 14-нм техпроцесса с применением FinFET транзисторов**

IBM и Cadence. Эти компании на конференции TechCon 2012 продемонстрировали **тестовый чип ARMv8 на базе 14-нм техпроцесса с применением FinFET транзисторов**

Junction-isolated fin profile



Dielectric-isolated fin profile



Cortex™-A57
ARM CoreSight™ Multicore Debug and Trace

ARMv8 32b/64b CPU Virtual 44b PA	NEON™ SIMD engine with cypto ext. Floating Point Unit	
48k I-Cache with DED parity	32k D-Cache w/ECC	
Core 1 2 3 4		
ACP	SCU	L2 Cache w/ECC (512kB ~ 2MB)
128-bit AMBA ACE Coherent Bus Interface		

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

вместе с транзисторами типа FD-SOI (следующее поколение технологии «кремний на изоляторе»). Комбинация FinFET + FD-SOI рассматривается в качестве серьезного преимущества над чисто FinFET-овскими техпроцессами конкурирующей фабрики TSMC (<http://www.advancedsubstratenews.com/2013/04/ibm-finfet-isolation-considerations-and-ramifications-bulk-vs-soi/>). Развёртывание массового 14-нм производства IBM, GlobalFoundries и Samsung Electronics предполагается в 2014 году. Три упомянутых компании являются членами Common Platform Alliance и совместно разрабатывают новые технологические нормы. Массовое производство 14-нм кремниевых пластин FinFET/FD-SOI будет впервые налажено на фабриках IBM и GlobalFoundries в штате Нью-Йорк, а также на заводе Samsung в Техасе (<http://www.3dnews.ru/news/637385>).

CREATIVE®

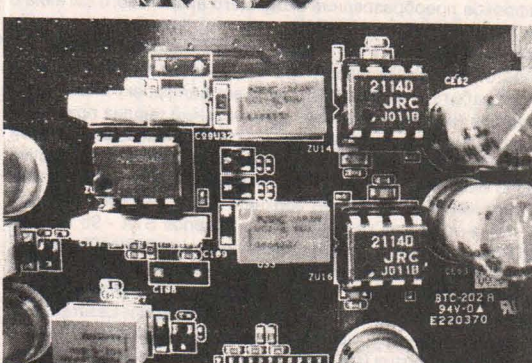
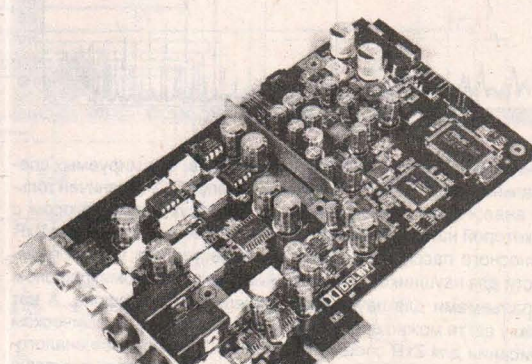
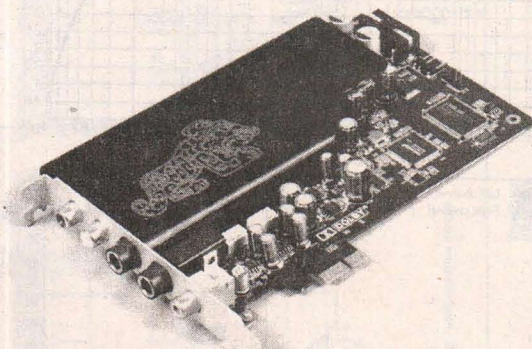
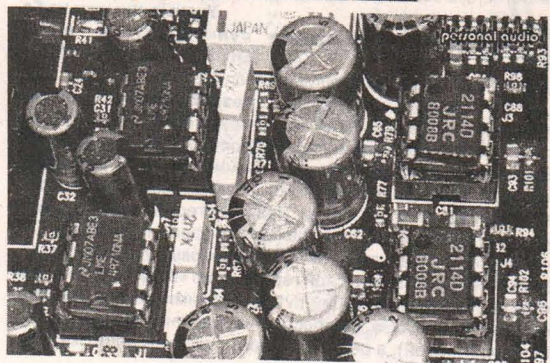
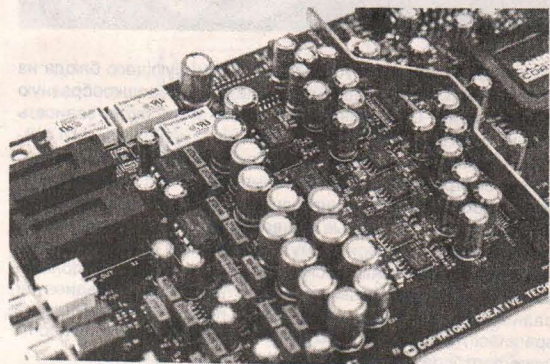
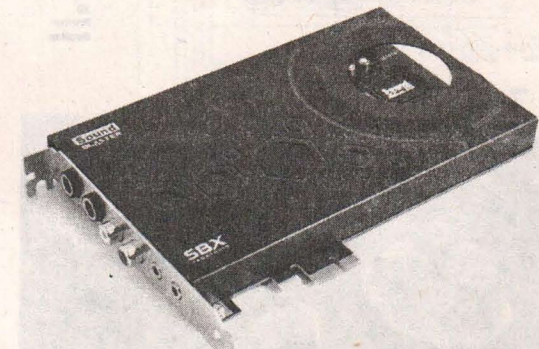
Неожиданно уступив место лидера по топовым непрофессиональным звуковым картам компания Asus с ее превосходной Xonar Essence STX (см. «PX» №5/2012, с.8, 9), компания Creative Technology бросилась вдогонку, и, отказавшись от перспективы развития серий X-Fi и Recon3D, создала первенца новой топовой серии - Creative Sound Blaster ZxR, в конструкции которой до мельчайших под-

робностей постаралась повторить все прелести Xonar Essence STX. Кроме многослойной печатной платы в закрытом общем экране заимствовано разделение аналоговой и цифровой частей толстым поперечным экраном из меди, для входов и наушников выхода использованы профессиональные позолоченные 6,3-миллиметровые «большие джеки» (1/4-дюймовые TRS), применены аудиофильские электролитические конденсаторы - Nichicon Fine Gold, ИМС телефонного УМ - TI TRA6120A2, электромеханические реле для коммутации входов и выходов, и даже ОУ на выходе ЦАПов в полудупловских корпусах установлены в разъемы, допускающие при желании их замену. Такое ощущение, что и такие декларируемые изготовителем в инструкциях пользователя и на красочных упаковочных коробках параметры, как отношение сигнал/шум «слизаны под копиру» у Xonar Essence STX. Судите сами:

Параметр	Creative ZxR	ASUS Xonar Essence STX
С/Ш АЦП (по входу)	124 дБ	124 дБ
С/Ш ЦАП (по выходу)	127 дБ	127 дБ
Телефонный УМ	TI TRA6120A2	TI TRA6120A2
Конденсаторы	Nichicon Fine Gold	Nichicon Fine Gold
ЦАП линейного выхода	TI PCM1794	TI PCM1792A
ОУ после ЦАП	NJM2114, LM49710	NJM2114, LM4562
АЦП	TI PCM4220	Cirrus Logic CS5381
DSP	SoundCore 3D	ASUS AV100

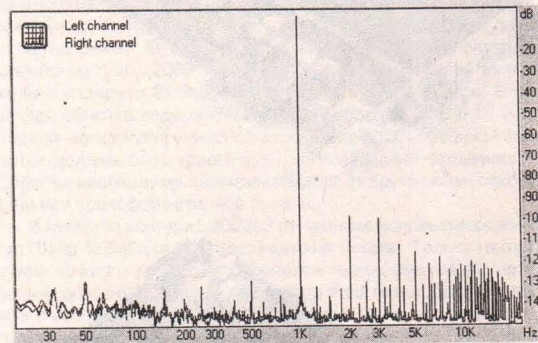
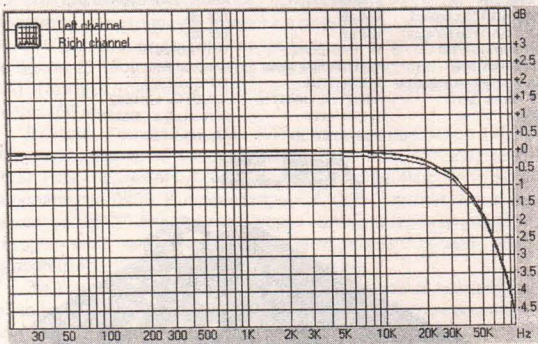
CREATIVE®

ASUS®



НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Из объективных преимуществ ZxR можно назвать более совершенный цифровой сигнальный процессор Creative SoundCore 3D, решающий большинство вопросов многоканальных преобразований аппаратно (в отличие от морально устаревающего ASU S AV100 (экс-C-Media Oxygen), сбрасывающего немало функций на программную обработку ПК), а также на-

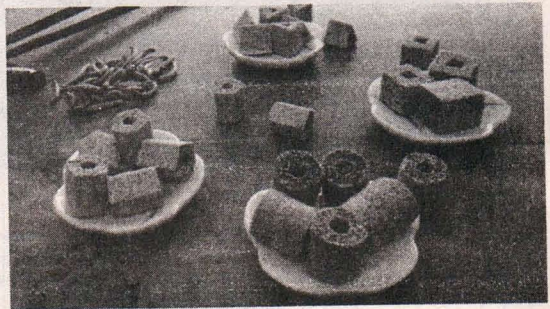
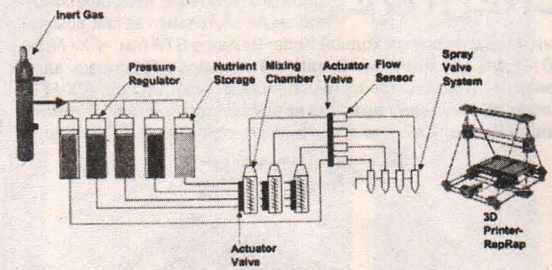


личие аналоговых 5.1-канальных выходов, формируемых специальным АЦП TI PCM1798 (Xonar Essence STX ограничен только аналоговым стереовыходом). Конструктивным плюсом с некоторой натяжкой можно считать и наличие в комплекте ZxR выносного пассивного аналогового регулятора уровня громкости для наушников с встроенным в него стереомикрофоном и разъемами для наушников и внешнего микрофона. А вот ложку дёгтя можно сразу и не заметить: только в техническом описании для ZxR специфицировано «24-разрядное аналого-цифровое преобразование входящего аналогового сигнала с частотой до 96 кГц» (<http://ru.creative.com/products/product.asp?category=1&subcategory=872&product=21383>), т.е. с частотой дискретизации 192 кГц топовая модель Creative умеет работать только на выход, а вот оцифровку аналоговых сигналов (и, следовательно, спектральный анализ при измерении) она сможет делать только с вдвое меньшей частотой дискретизации 96 кГц. Иными словами, полоса частот Creative Sound Blaster ZxR по аналоговым входам ограничена (согласно теореме Котельникова) верхней теоретической границей 48 кГц, в то время как Asus Xonar Essence STX - 96 кГц (ее АЦП без проблем работает с частотами дискретизации до 192 кГц). Несмотря примерно на 1/3 большую цену (около \$250) и запоздание более чем на год, Creative Sound Blaster ZxR в сравнительных испытаниях проиграл Asus Xonar Essence STX как по объективным характеристикам - коэффициенту гармоник 0,0018% против 0,0004%, так и по субъективному прослу-

шиванию - Xonar Essence STX обеспечивает чуть большую детальность (разница выявлена в двойном слепом тестировании проекта «Кристалльный звук» - <http://www.ixbt.com/multimedia/soundcard-duel-may-2013.shtm>).



Национальное Аэрокосмическое Агентство США NASA выделило деньги на создание «пищевого 3D принтера» - устройства, позволяющего «печатать» съедобные объекты из отдельных питательных веществ. Грант первого этапа проекта в размере 125 000 долларов достался компании Systems & Materials Research, позиционирующей себя в качестве «специалиста по разработке материалов и технологий с целью коммерциализации». На первом этапе Systems & Materials Research предстоит в течение полу-



года создать прототип устройства, формирующего блюда из слоев отдельных ингредиентов, имеющих порошкообразную консистенцию. От результатов первого этапа будет зависеть дальнейшая судьба проекта. В отличие от используемого сейчас в космических полетах готового питания, которое сравнительно быстро теряет свои полезные свойства с течением времени, порошкообразные ингредиенты, содержащие необходимые человеку питательные вещества, имеют длительные сроки хранения. Благодаря этому они пригодны для использования в продолжительных космических экспедициях. Использование 3D-принтера позволит получать из этих ингредиентов разнообразное меню (http://www.nasa.gov/directorates/spacetech/home/feature_3d_food.html, <http://www.ixbt.com/news/hard/index.shtml?16/86/59>).

Ученые-химики из ГО THE OHIO STATE UNIVERSITY университета штата Огайо (США, <http://researchnews.osu.edu/archive/germanane.htm>) во главе с доктором Джошуа Гольдбергером разработали технологию получения слоя германия толщиной в один атом и убедились, что его проводимость (скорость движения электронов) в десять раз выше, чем у кремния и в пять раз выше, чем у обычного германия (использовавшегося в первых транзисторах более 60 лет назад). Новый материал назван германен (germanene, GeH) по аналогии с графеном (graphene, CH) - атомарным слоем графита. Ученым впервые удалось создать стабильный атомарный слой германия из «бутерброда» слоев кальций/германий/кальций путем топомимического деинтеркальцирования CaGe₂ (попытку - «вымывания» кальция из «бутерброда» водой), в результате чего слой германия оказыва-

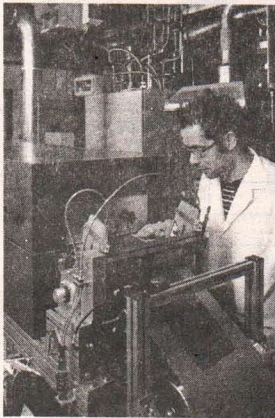


ется обрамленным «скелетным» слоем водорода. Такая структура оказывается химически даже более стабильной, чем кремний, - не окисляется ни в воздухе, ни в воде. Многократное повышение проводимости делает герман

перспективным материалом для сверхбыстродействующих электронных компонентов, а т.н. «прямопереходная» **запрещенная зона** (в которой переход электрона из зоны проводимости в валентную зону не сопровождается потерей энергии) с шириной/энергией 1,53 эВ (<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl4009406>) характеризует германен как идеальный для оптоэлектроники (он излучает и поглощает свет практически без потерь, в отличие от обычных полупроводников с непрямопереходной запрещенной зоной, в которых переход электрона из зоны проводимости в валентную зону сопровождается испусканием фотона, т.е. потерей энергии).

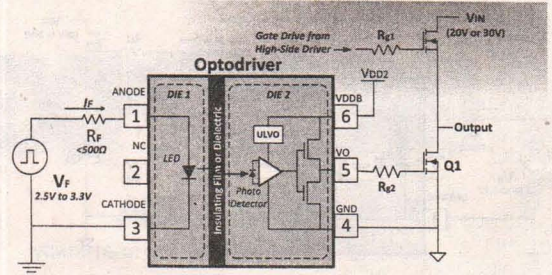
Fraunhofer

По данным Федерального Министерства Транспорта Германии, из 40 миллионов автомобилей этой страны сегодня лишь 6400 являются электромобилями. Ничтожная (0,016%) цифра связана не столько с очень высокой (несколько тысяч евро) ценой электромобильного аккумулятора, имеющего довольно ограниченный ресурс и значительное время заряда, сколько с необходимостью поиска места подзарядки чуть ли не после первой сотни километров автоэлектротурезствия. **Группе ученых Института материаловедения и лучевых технологий Фраунгофера в г. Дрезден (Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology IWS)** во главе с профессором Хольгером Альтесом удалось в 7 раз (с 200 до 1400 циклов заряд/разряд) повысить ресурс литий-серных (Li-S) аккумуляторов, являющихся конкурентами наиболее распространенных сегодня литий-ионных аккумуляторов на основе интеркационных катодов из весьма дорогостоящего кадмия. Как активный материал катода, сера обладает теоретической удельной емкостью 1,672 мА·ч/г, средним потенциалом разряда 2,2 В, при этом плотность энергии Li-S батарей может достигать 600 Вт·ч/кг по сравнению с максимумом 250 Вт·ч/кг для литий-ионных.

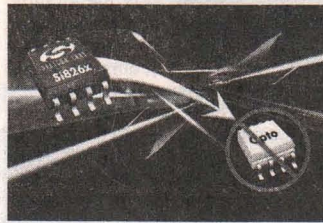


Дополнительные преимущества серы включают более высокий уровень безопасности и низкую стоимость из-за обилия серы в качестве сырья. Это значит, что даже если принять реальную удельную мощность в 500 Вт·ч/кг, литий-серные аккумуляторы при равной с литий-ионными массе обеспечат вдвое большую емкость и соответственно вдвое больший путь электромобиля до необходимости подзарядки. В прототипе аккумулятора немецкие ученые в качестве анода использовали не металлический литий, а кремний-углеродный компаунд, а в качестве катода - не металлический кадмий, а серу, размещенную в пористом угле, причем размер этих пор удалось оптимизировать так, чтобы обеспечить максимум адгезии серы, т.е. минимум ее нежелательного растворения в жидком электролите (<http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2013/april/a-longer-life-for-lithium-sulfur-batteries.html>).

Драйверы на основе оптоизоляторов в последние 30 лет применяются практически во всех системах управления мощными электромоторами и т.п. нагрузками, а также во

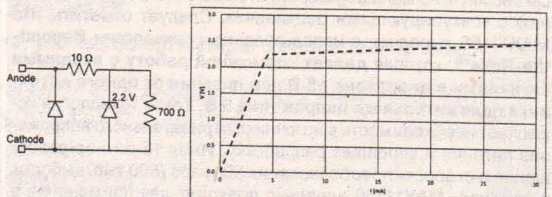


многих импульсных блоках питания. Типовой оптодрайвер содержит в одном корпусе две подложки, на одной из которых сформирован светодиод, а на второй - фотодетектор (обычно фототранзистор) и двухтактный выходной драйвер. Подложки гальванически развязаны (электрически изолированы) оптически прозрачным органическим диэлектриком Insulating Film or Dielectric. Ток I_F , поступающий на анод светодиода LED от источника входного сигнала $V_F=2,5...5$ В через токоограничивающий резистор R_F , вызывает свечение светодиода. В свою очередь, освещение фотодетектора Photo Detector вызывает в последнем ток, заставляющий выходной драйвер на двух транзисторах сформировать потенциал логической единицы на выводе VO. Анализ отказов электроприводов, однако, показывает, что значительная их часть вызвана выходом из строя именно драйверов на оптоизоляторах. Специалисты компании Silicon Laboratories, Inc., детально исследовав проблему, установили, что в большинстве случаев неисправности возникают из-за деградации эмиссионной способности арсенид-галлиевых светодиодов вследствие повышенных рабочей температуры и импульсов тока, а также частичной потери прозрачности органического диэлектрика из-за улетучивания со временем пластификаторов и других органических составляющих. Кроме того, оптоизоляторам на основе арсенид-галлиевых элементов свойственны такие недостатки, как значительный разброс характеристик между разными экземплярами даже одной партии, их большой температурный дрейф, а также Большая время задержки спада, чем фронта выходного импульса

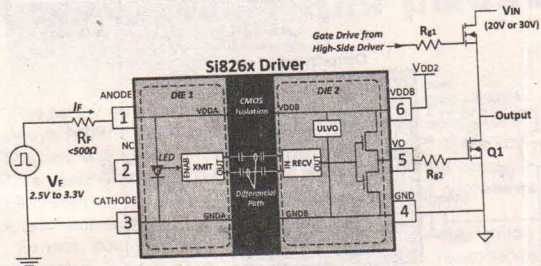


по отношению к входному, что обусловлено медленным восстановлением высокоомного состояния фотодетектора при прекращении его освещения по отношению к быстрому его отпиранию при освещении. В качестве альтернативы оптодрайверам Silicon Labs разработала полностью совместимые как по выводам, так и по габаритам изолирующие драйверы серии Si826x (<http://www.silabs.com/products/power/isodrivers/pages/si826x.aspx>), выполненные, однако, по КМОП-технологии. В их основе также две подложки, но изолированные слоем неорганического диэлектрика - диоксида кремния, такого же стабильного во времени, как и вечный песок. На первой подложке сформированы эмулятор вольтамперной характеристики (ВАХ) светодиода eLED и радиочастотный модулятор XMIT с дифференциальным выходом Differential Path (эмулятор BAX образован двумя резисторами, диодом и стабилитроном и служит для беспроблемной

работы). Выходной ток драйвера Si826x составляет до 100 мА, что позволяет использовать его для управления мощными нагрузками. Выходной ток драйвера Si826x составляет до 100 мА, что позволяет использовать его для управления мощными нагрузками. Выходной ток драйвера Si826x составляет до 100 мА, что позволяет использовать его для управления мощными нагрузками.

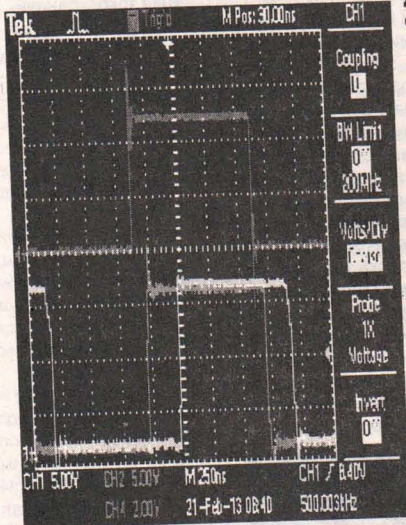


Радиолюбцы 3/2013



замены оптодрайверов в уже существующих блоках методом «выпаял старый - впаял новый»). На второй подложке сформированы дифференциальный приемник-демодулятор RECV и двухтактный выходной драйвер. Передача сигнала между подложками осуществляется через микроконденсаторы, сформированные в изолирующем слое диоксида кремния. По сравнению с оптодрайверами (например, Avago HCSP-3120, Toshiba TLP350), Si826x обеспечивают в 8 раз меньшую за-

держку фронта и спада (40 нс), причем практически одинаковую как для фронта, так и спада, в 10 раз больший гарантированный срок службы (до 60 лет), в 14 раз меньший разброс параметров между разными экземплярами ИМС, а также существенно улучшенную помехозащищенность от синфазных перепадов напряжения между подложками (common mode

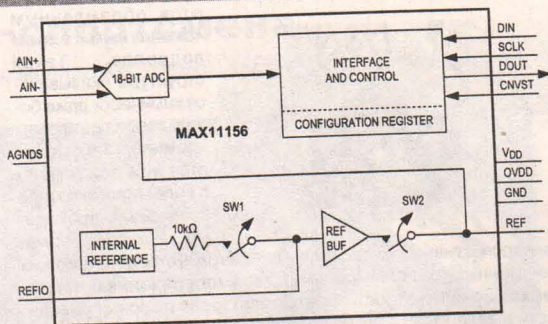


transient immunity - CMTI) - более 50 кВ/мкс. Электрическая прочность изоляции 5 кВ (IEC 60747-5-2), максимальный выходной ток 4 А. Высокая термостабильность позволила расширить и диапазон рабочих температур: -40 ... +125 °С. Конструктивное исполнение SOIC-8, DIP8, SDIP6, LGA8, оптимальная цена \$0,71 (<http://pages.silabs.com/lp-optodriver-replacement-isolated-gate-drivers.html>).

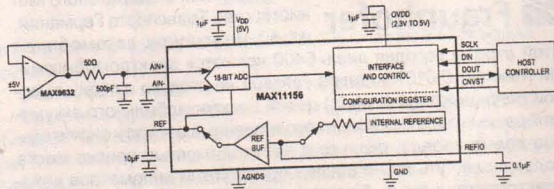


Компания Maxim Integrated Products, Inc. анонсировала (http://www.maximintegrated.com/company/newsroom/pr_products/show.mvp/npk/1702) MAX11156 - самый миниатюрный в отрасли 18-разрядный АЦП последнего поколения приближения (SAR ADC). В микрокорпусе TDFN-12 (3x3x0,8 мм) встроены внутренний источник опорного напряжения с буфером, что позволяет снизить стоимость и

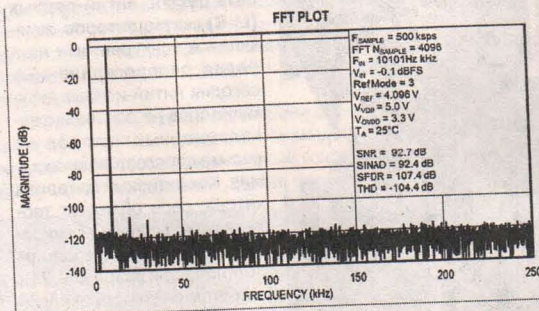
экономить, по меньшей мере, 70% места на плате по сравнению с конкурирующими решениями. Следует отметить, что MAX11156 выполнен с использованием технологии Beyond-the-Rails™, которая делает возможной работу с входными сигналами в диапазоне ±5 В при питании от одного источника положительного напряжения 5 В. Такая технология исключает необходимость в источнике отрицательного напряжения питания и упрощает разработку. Имея 18-битное разрешение и скорость преобразования 500 ksp/s (500 тыс. выборок в секунду), MAX11156 идеально подходит для применения в



автоматическом испытательном оборудовании, системах промышленного управления, медицинском оборудовании и робототехнике, где высокая точность и миниатюрные размеры крайне важны. Благодаря монотонной характеристике преобразования, малому времени установления и отсутствию задержек, MAX11156 является идеальным выбором для быстродействующих прецизионных цифровых систем с обратной связью.



Фактически MAX11156 обеспечивает 18-битное разрешение без пропуска кодов, обладает превосходной DC-точностью (дифференциальная нелинейность 0.5 LSB и интегральная нелинейность 2.5 LSB (тип.)) и великолепными характеристиками по переменному току (отношение сигнал/шум 94,6 дБ и

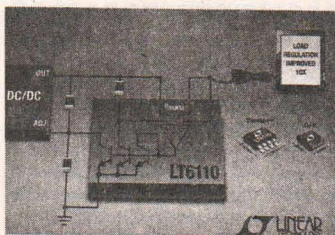


суммарный коэффициент гармоник -105 дБ (тип.)). К тому же, MAX11156 осуществляет обмен данными по интерфейсу SPI/QSPI™/MICROWIRE®/DSP, что можно использовать для параллельного подключения требуемого количества АЦП в устройствах, где необходимо несколько измерительных каналов. С помощью этого интерфейса также можно получать информацию о недоступности АЦП в данный момент времени (индикатор занятости АЦП), что упрощает задачу тактирования и синхронизации системы. При напряжении питания 4,75...5,25 В потребляемый ток не превышает 10 мА, входной ток ±10 мкА, входная емкость 15 пФ (<http://www.maximintegrated.com/datasheet/index.mvp/id/7999>).



При соединении источника напряжения (например, блока питания или УМЗЧ) с нагрузкой длинными проводами для компенсации падения напряжения на последних обычно используют т.н. датчики Кельвина (Kelvin sense wires) - дополнительные «обратные» провода обратной связи по напряжению, передающие напряжение непосредственно с нагрузки на входы САР напряжения источника питания. Кроме очевидного конструктивного усложнения, такое решение чревато дополнительными наводками на «обратные» провода, а

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

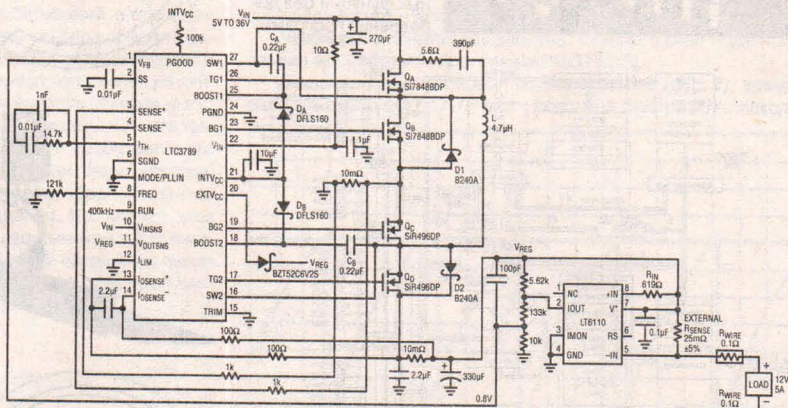


также снижает надежность - при обрыве обратного провода петли САР по напряжению оказывается разомкнутой, что влечет за собой бросок напряжения на нагрузке. Linear

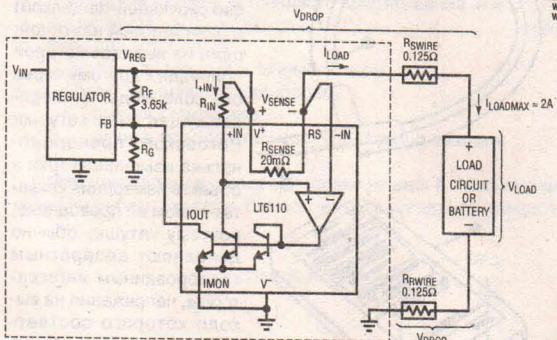
ровании резистором R_{IN} равно на падение напряжения ($R_{SENSE} + R_{SWIRE} + R_{RWIRE}$) $\cdot I_{LOAD}$ на сопротивлении длинных соединительных проводов (и, разумеется, на резисторе-сенсоре R_{SENSE}), т.е. напряжение V_{LOAD} на удаленной нагрузке LOAD становится равным заданному независимо от тока нагрузки. - LT6110 осуществляет виртуальную компенсацию межблочных соединительных проводов. Кроме выхода с втекающим током I_{OUT} , фактически шунтирующего резистор R_G в типовом стабилиза-

Technology специально для изящного решения описанной проблемы разработала ИМС LT6110 - компенсатор падения напряжения на межблочных проводах/кабелях, не требующий обратных «Кельвинов». Принцип работы LT6110 основан на изменении напряжения на встроенном 20 миллиомном резисторе-сенсоре R_{SENSE} тока нагрузки I_{LOAD} и пропорциональном отборе управляющего тока на выход I_{OUT} LT6110 из петли обратной связи по напряжению FB основного стабилизатора напряжения REGULATOR. В результате напряжение на выходе V_{REG} увеличивается (при соответствующем точном масштабе-

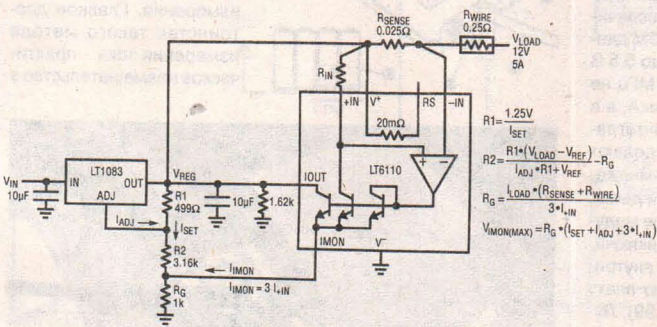
LT6110 with External R_{SENSE} and LTC3789 Buck-Boost Regulator at 12V



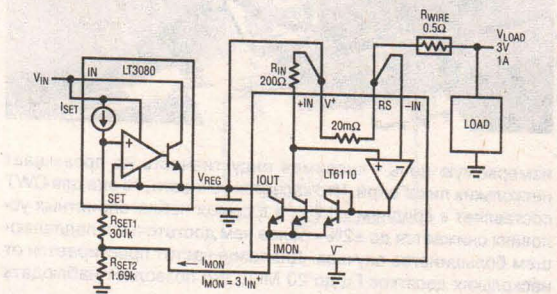
WIRE DROP COMPENSATION: $V_{LOAD} = 12V$, $I_{LOADMAX} = 5A$, USING 20R, 20AWG WIRE WITH GROUND RETURN.
MEASURED V_{LOAD} REGULATION FOR $0 \leq I_{LOAD} \leq 5A$ AT 25°C
WITHOUT COMPENSATION: $\Delta V_{LOAD} = 100mV$ (250mV/A)
WITH COMPENSATION: $\Delta V_{LOAD} = 25mV$ (25mV/A)



торе напряжения с заземленным внутренним источником опорного напряжения (например, LT3980), для обеспечения универсальности в компенсаторе LT6110 предусмотрен и выход вытекающего тока $I_{MON} = 3 \cdot I_{OUT}$, который можно использовать как для мониторинга тока нагрузки I_{LOAD} (для этого достаточно включить между I_{MON} и землей небольшой резистор), так и для управления стабилизаторами напряжения с привязкой встроенного опорного напряжения к выходу (например, LT1083), или токовыми стабилизаторами (LT3080). Если максимальный ток нагрузки превышает 3 А, то вместо встроенного резистора-сенсора R_{SENSE} целесообразно использовать внешний, как показано на приведенной ниже схеме типового применения LT6110 со стабилизатором LT1083. Ничто не мешает



применять LT6110 и в схемах импульсных понижающе/повышающих (buck/boost) преобразователей постоянного напряжения, например, LTC3789. Наконец, довольно широкая полоса собственной петли авторегулирования - 180 кГц и малое время установления 2 мкс позволяют с успехом применять LT6110 и в компенсаторах акустических кабелей УМЗЧ, подобных используемому в широко известном УМЗЧ ВВ. Диапазон напряжений питания $V+$, $V-$ может простирается от 2 до 50 В (в этих же пределах допускается и напряжение на выводах $+IN$, $-IN$, входной ток которых не превышает 35 нА), потребляемый ток 30 мкА. Конструктивное исполнение TSOT23-8 размерами 3x3x1 мм и DFN-8 размерами 2x2x0,75 мм, мелкооптовая цена \$1,5 (<http://www.linear.com/product/LT6110>).

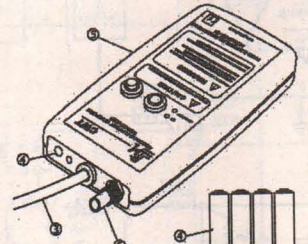
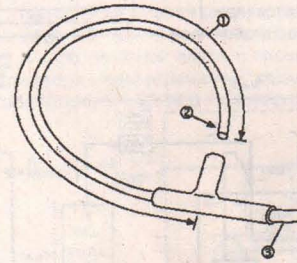
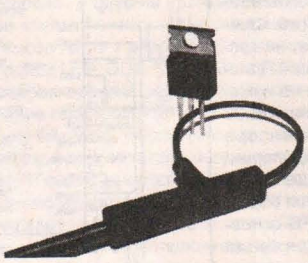
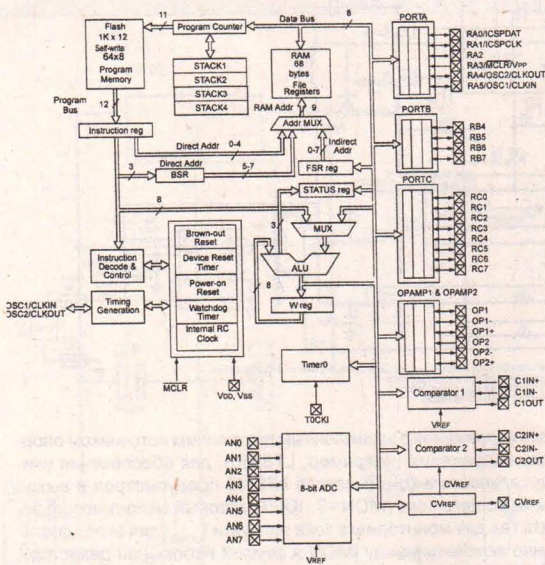
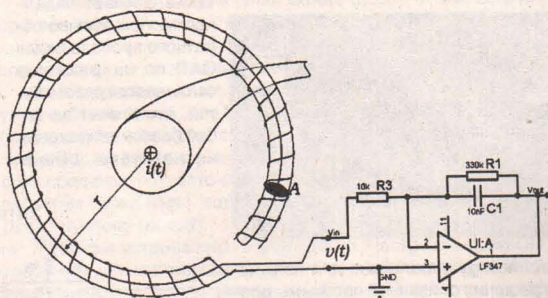


Компания **Microchip Technology** представила два новых 8-разрядных микроконтроллера **PIC16F527** и **PIC16F570** с максимальной тактовой частотой 20 МГц (цикл 200 нс), сочетающих в себе Гарвардскую архитектуру процессора и доступную аналоговую периферию. Благодаря двум встроенным операционным усилителям (частота единичного усиления 3 МГц, смещение нуля ± 5 мВ, входной ток не более 2 нА, усиление на постоянном токе 90 дБ, максимальный выходной ток 25 мА), 8-канальному 8-разрядному АЦП и двум компараторам, эти микроконтроллеры очень удобны для систем, где требуется преобразование и усиление аналоговых сигналов. Новинки имеют несколько фун-

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

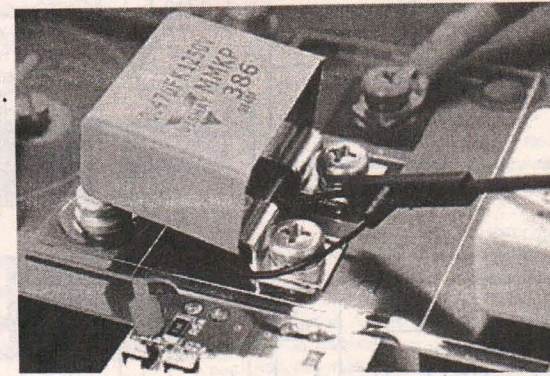


кций, облегчающих использование и повышающих надежность системы. Новые возможности организации аппаратных прерываний дают разработчикам свободу при реализации более сложных функций без добавления программ-



мерение токов любого вывода транзисторов или микросхем в корпусах типа TO-220 и TO-47: диаметр измерительной косички не превышает 1,6 мм с учетом ее изоляции. Напомним, что катушка Роговского - это измерительный трансформатор тока, выполненный в виде «лассо» - длинного соленоида без ферромагнитного сердечника (петли с незамкнутой формой, но с фиксирующей защелкой) и равномерной намоткой, один из выводов которой приведен к другому через ось соленоида. Электродвижущая сила катушки Роговского пропорциональна изменению тока в объекте измерения - охватываемом ей проводнике, поэтому катушку обычно дополняют аппаратным калиброванным интегратором, напряжение на выходе которого соответствует току через объект измерения. Главное достоинство такого метода измерения тока - практическое невмешательство в

ных средств, при этом встроенный детектор пониженного напряжения (Brown-Out Reset - BOR) может заблаговременно определить неполадки в системе питания и осуществить безопасный сброс микроконтроллера, чтобы избежать повреждения данных в памяти при нештатных ситуациях. Новые микроконтроллеры также имеют внутрисистемно самопрограммируемую Flash-память (1024x12 для инструкций + 64x8 для данных) с числом циклов перезаписи не менее 10К, что обеспечивает высокую функциональность использования EEPROM данных. В рабочем диапазоне напряжений питания от 2 до 5,5 В потребляемый ток при работе на тактовой частоте 4 МГц не превышает 170 мкА, на тактовой частоте 32 кГц - 15 мкА, а в спящем режиме 100 нА. Эти особенности, наряду с интеграцией часто используемой аналоговой периферии, делают PIC16F527 и PIC16F570 идеальными приборами для множества недорогих сенсорных устройств, таких как датчики дыма, датчики окиси углерода, фотодатчики и автомобильные модули с сенсорным интерфейсом. Средства разработки включают в себя макроассемблер, программный симулятор, внутрисхемный эмулятор, С-компилятор, демонстрационную плату PICkit Low Pin Count Demo Board (# DM164130-9, \$25.99), лабораторный набор PICDEM Lab Development Kit вместе с программатором PICkit 3 (# DM163045, \$134.99), PICDEM Mechatronics (# DM163029, \$149.99), PICkit 3 Starter Kit (# DV164130, \$59.99), оценочный набор MPLAB ICD 3 Evaluation Kit (# DV164036, \$229.99) и компилятор MPLAB XC8 для 8-разрядных PIC-микроконтроллеров. Микроконтроллеры PIC16F527 выпускаются в 20-выводных корпусах PDIP, SSOP и QFN, их уже сейчас можно приобрести по цене \$0.78, а PIC16F570 будут выпускаться с июля месяца в корпусах PDIP, SSOP и QFN с 28-выводами (<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41652A.pdf>).



измеряемую цепь - вносимая индуктивность не превышает нескольких пикоГенри. Что касается точности, то она для CWТ составляет в среднем ±0,2%, а в самых неблагоприятных условиях снижается до ±2% - более чем достаточно в подавляющем большинстве случаев. Диапазон частот простирается от нескольких десятков Гц до 20 МГц, что позволяет наблюдать

PEMI Британская компания **Power Electronic Measurements Ltd.** разработала настолько миниатюрную серию **CWT Ultra-mini** датчиков на основе катушек Роговского, что стало возможным бесконтактное из-

короткие импульсные процессы. Пиковый измеряемый ток (при котором напряжение на выходе калиброванного интегратора достигает ± 6 В) для самой чувствительной (200 мВ/А) модели CWT015 достигает 30 А, а для самой мощной CWT6 - 1200 А. Питание интегратора, внешне похожего на мультиметр (183x93x32 мм), осуществляется от четырех элементов AA (<http://www.pemuc.com/products/cwt-current-probe/cwt-ultra-mini.aspx>).

pico
Technology



USB осциллограф PicoScope 3207A/В фирмы PICO Technology (<http://www.picotech.com/picoscope3000.html>) является первым в мире компьютерным осциллографом с интерфейсом **USB 3.0**, что позволяет теоретически в 10 раз увеличить скорость обмена данными с ПК и за счет этого уменьшить скорости обновления картинки на экране и время записи больших массивов данных на скоростные жесткие диски, особенно на SSD накопители. PicoScope

3207A/В обладает следующими основными характеристиками: 2 канала; диапазон исследуемых аналоговых сигналов до 250 МГц; частота дискретизации 1 ГГц; буфер памяти на 512 мегабайт; разрешение 8 бит, что обеспечивает 3% точность; цена около 1800 US\$.

KENWOOD

Компактный КВ трансивер для профессионального использования Kenwood TK-90 (http://www.kenwood-electronics.co.uk/products/comms/analogue_pmr/repeaters_basestations/TK-90/) разработан и производится в полном соответствии военным стандартам MIL 810 и обладает расширенной функциональностью: режимы работы мобильный или база; порт данных для подключения внешних устройств; внутренний порт (опционально) для подключения GPS; модуль аварийной сигнализации; 300 каналов памяти + режим VFO; сканирование; алфавитно-цифровой дисплей; программируемые кнопки; клонирование с помощью кабеля; flash-память; функция «Аварийный вызов»; возможность подключения дополнительных модулей; переключаемая подсветка дисплея; VOX; режим передачи данных; пароль; включение станции ключом зажигания. Опции Kenwood TK-90: голосовые подсказки и возможность записи; возможность выноса панели управления; возможность подключения дополнительных модулей; функции ретранслятора и базовой станции; режим «Базовая станция»; таймер непрерывной передачи; селективный вызов и статусный вызов; режим прямого выбора канала; преусилитель и аттенюатор; подавитель шума; режим прямого набора частоты (только с КМС-32 и КМС-36); управление с компьютера; программирование с компьютера и ручное. Основные технические характеристики трансивера: частотный диапазон приемника 0,5-30 МГц, передатчика 1,8-2,4 / 3,5-4,5 / 6,0-8,0 / 11,0-14,5 / 16,0-21,5 / 24,0-30,0 МГц; 300 каналов памяти; рабочая температура -20°C...+60°C; напряжение питания 13,6 В +/-15%; потребляемый ток 20,5 А (TX), 1,2 А (RX); стабильность частоты +/-0,5x10⁻⁶ (-10°C...+50°C), +/-1,0x10⁻⁶ (-20°C...+60°C); размеры: 179x60x276 мм (блок радиостанции), 179x60x58 мм (панель управления); вес 3,5 кг. Характеристи-



НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

ки приемной части: чувствительность при SSB/CW/FSK 4 мкВ (0,5-1,605 МГц), 0,25 мкВ (1,605-30,0 МГц); селективность в SSB/CW/FSK 2,2 кГц (-6 дБ), 4,8 кГц (-60 дБ); подавление зеркальных помех 70 дБ. Основные характеристики передающей части: выходная мощность в SSB/CW/FSK - 100 / 50 / 25 / 5 Вт; уровень побочных излучений -46 дБ; подавление несущей 40 дБ, нерабочей боковой полосы - 50 дБ.



Широкодиапазонный рефлектометр/ваттметр KW 520 фирмы Alan, входящей в корпорацию Midland (<http://www.midland.ru/products/consumer/accessoires/other/803/>) предназначен для проверки мощности и КСВ передатчиков и наладки антенн при помощи двух отдельных измерительных линий: от 1,8 до 200 МГц и от 140 до 525 МГц. Это позволяет повысить точность измерений и одновременно соединить 2 устройства: одно в режиме HF/VHF, другое в режиме VHF/UHF и выбрать при помощи специального переключателя на каком устройстве производить измерения. На выбранную измерительную линию указывает свечение соответствующего светодиода. Можно определить пиковые и средние значения измеряемых величин. Прибор имеет следующие основные характеристики: пределы измерения: ВЧ мощности - 5 Вт, 20 Вт, 200 Вт, 400 Вт; коэффициента стоячих

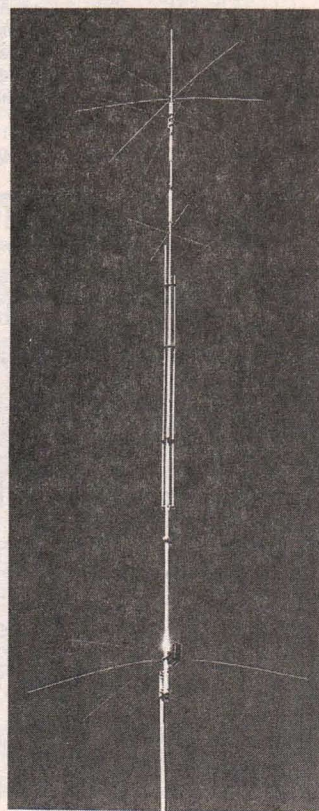


волн (КСВ) - от 1,1 до бесконечности; импеданс: 52 Ом; диапазон частот: 1,8...200 МГц, 140...525 МГц; точность измерения 5%; габариты 55x100x60 мм; вес 730 г; разъем S0239.

Американская фирма **Cushcraft** выпустила

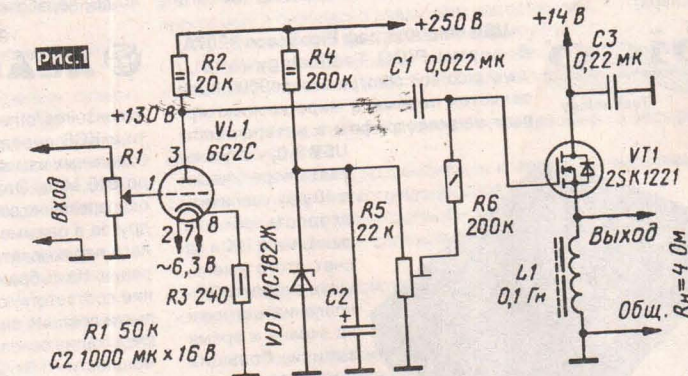
Cushcraft
Amateur Radio Antennas

новую вертикальную антенну R9 (<http://www.cushcraftamateur.com/Product.php?productid=R-9>), которая работает в диапазонах 6, 10, 12, 15, 17, 20, 30, 40 и 80 метров. Основные заявленные достоинства антенны: отсутствие необходимости в установке противовесов; прочная конструкция (однако рекомендуются растяжки R-8GK в условиях сильных ветров); работа на всех диапазонах без переключения; небольшое пространство, необходимое для размещения



(Окончание на с. 53)

В гибридном УМЗЧ В. Гришина (рис. 1) реализована идея одноклапчатого выходного каскада на истоковом повторителе VT1 с бестрансформаторным выходом и непосредственной связью с нагрузкой. Благодаря тому, что дроссель L1 на постоянном токе имеет очень малое сопротивление (сотые доли ома), он практически замыкает через себя довольно большой (около 3 А, ведь одноклапчатый каскад работает в режиме класса А) постоянный ток стока транзистора, предотвращая его попадание в динамики нагрузки. В то же время на звуковых частотах индуктивное сопротивление дросселя гораздо больше, чем 4-омное сопротивление нагрузки, поэтому звуковой сигнал полностью отвечается в нагрузку. Достоинством такого схемного решения выходного каскада является **очень высокий для одноклапчатого класса А КПД - порядка 40%**, что благоприятно сказывается на тепловом режиме и позволяет вместо шумных вентиляторов принудительного обдува ограничиться пассивным радиатором с эффективной площадью 1500...2000 см². Кроме того, без специальных защитных мер он совершенно безболезненно и сколь угодно долго выдерживает как короткое замыкание цепи нагрузки, так и ее обрыв (холостый ход). Входной каскад на триоде VL1 - типовой «реостатный» (с резистивной анодной нагрузкой R2) усилитель напряжения с общим катодом и небольшой местной ООС, формируемой незащунтированным резисто-



ром R3 в цепи катода. Управляющая сетка соединена непосредственно с движком потенциометра R1 регулятора громкости, а сигнал на затвор VT1 поступает через разделительный конденсатор C1. Вследствие отсутствия общей ООС, тип этого конденсатора имеет значение - автор рекомендует K40-Y9 (электролитические конденсаторы - C2 усилителя и в сглаживающих фильтрах выпрямительного блока питания - JAMICON). Параметрический стабилизатор R4VD1 вместе с триммером R5 позволяют регулировать при налаживании начальный ток истока транзистора VT1. Довольно значительная емкость конденсатора C2 обеспечивает плавный выход транзистора на рабочий режим при включении питания. В случае использования нагруз-

ки сопротивлением 8 Ом (вместо 4 Ом) следует повысить напряжение питания цепи стока VT1 с 14 до 20 В, а начальный ток стока, наоборот, уменьшить (триммером R5) с 3 до 2,1 А. Особое внимание автор уделил технологии изготовления дросселя L1. В качестве магнитопровода использован стандартный броневой сердечник ШЛМ20х40. Обмотку наматывают виток к витку проводом диаметром 2 мм (или 1,78 мм для 8-омной нагрузки) до заполнения окна на деревянном бруске 20х40 мм с «щечками» каркаса, которые после намотки удаляют. При этом катушку, связав нитками для того, чтобы она не распалась, слегка рихтуют, чтобы обеспечить зазор порядка 1 мм между ней и магнитопроводом, и пропитывают в те-

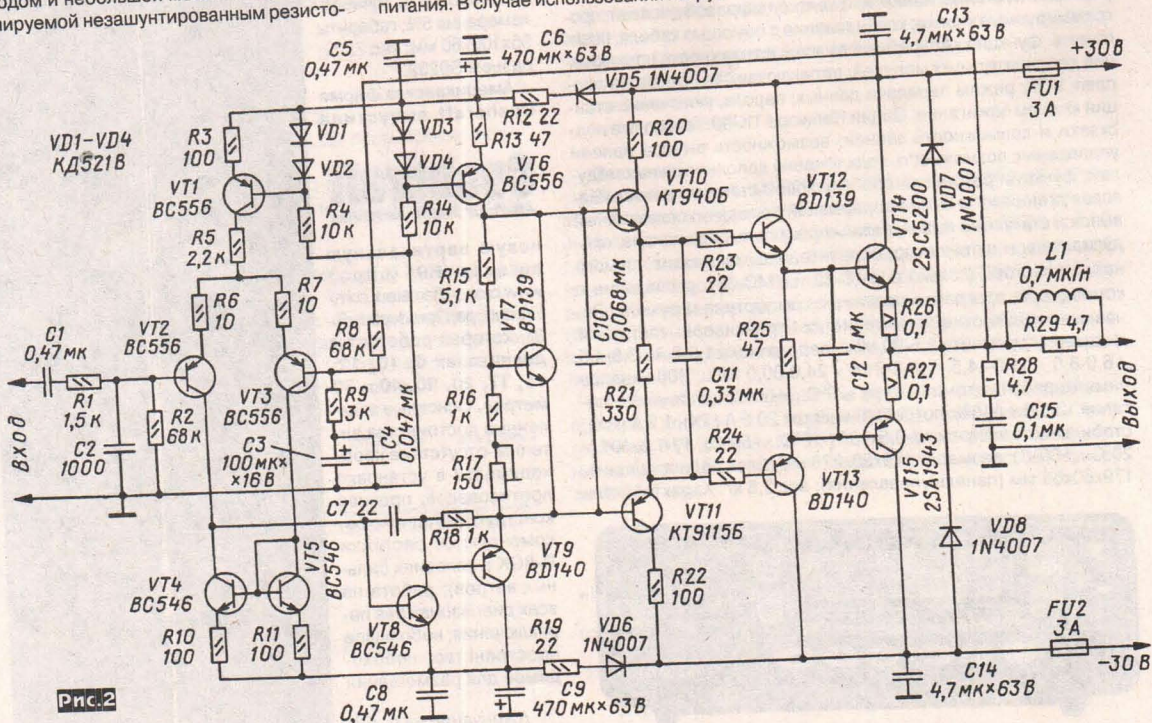


Рис. 2

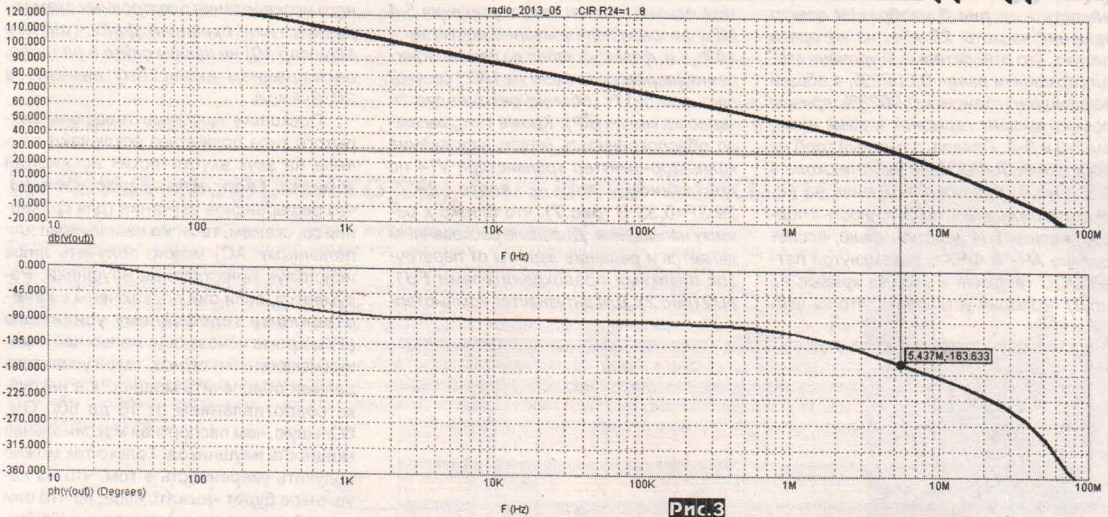


Рис.3

чение нескольких часов лаком. Вынут обмотку и высушив лак, обклеивают ее со всех сторон тонкой изоляцией. Затем вставляют разрезной магнитопровод, обеспечив при сборке немагнитный зазор двумя прокладками из медной фольги размерами 38x9 мм и толщиной 0,05 мм. Обмотку фиксируют посередине магнитопровода двумя клиньями (заточенными «на ус» спичками). Собранный таким образом конструкцию укладывают в коробочку подходящих размеров (это и будет корпус дросселя) и заливают ферромагнитной пастой, состоящей из тщательно размешанного в эпоксидной смоле ферромагнитного порошка, применяемого для заправки электромагнитных тормозных муфт. Еще один технологический нюанс: рекомендуется с самого начала заливки и до окончания отверждения эпоксидки пропускать через обмотку постоянный ток около 3 А с тем, чтобы обеспечить втягивание ферромагнитного порошка в окно между обмоткой и магнитопроводом, т.е. туда, где именно он и нужен. Блок питания (схема не приводится) выполнен на стандартных сетевых трансформаторах серии ТПП. Принципиально раздельное питание входного и выходного каскадов от разных выпрямителей как нельзя лучше предотвращает нежелательную паразитную связь по цепям питания. Выпрямитель выходного каскада питается от обмотки 12 В (или 18 В при варианте 8-омной нагрузки), собран по мостовой схеме на диодах Шоттки КД2998Г и имеет сглаживающий фильтр из двух конденсаторов 47000 мкФ х 20 В (или 33000 мкФ х 25 В для 8-омной нагрузки). Анодный выпрямитель выполнен на кенотроне 6Х2П и конденсаторе 150 мкФ х 300 В. Чувствительность описанного УМЗЧ равна 2 В (стандартный выход стационарного CD-плеера), номинальная выходная мощность 16 Вт ($K_g=0,3\%$), максимальная выходная мощность 25 Вт, АЧХ линейна вплоть до 200 кГц («Радио» №2/2013, с. 15, 16, №3/2013, с. 16).

Несмотря на относительно небольшое число деталей, УМЗЧ В. Гречиш-

кина (рис.2) по техническим характеристикам и естественности звучания может поспорить с многими схематехнически более сложными конкурентами. Входной сигнал через инфразвуковую ФВЧ С1R2 и радиочастотный ФНЧ R1C2 поступает на дифференциальный УПТ на транзисторах VT2, VT3 с генератором тока (около 7 мА) на транзисторе VT1 в эмиттерном питании. VT4, VT5 формируют токовое зеркало в коллекторных нагрузках входного каскада. Интересным решением автора является построение второго каскада - усилителя напряжения (УН) по схеме ОЭ-ОК вместо обычно применяемой здесь пары ОК-ОЭ. Оказывается, от перемены в УН места эмиттерного повторителя (каскада VT9 с ОК - общим коллектором) со входа на выход предшествующий каскад сильно не пострадал, т.к. VT2, VT3 работают с относительно большими (более 3 мА) токами коллекторов и ток базы каскада с общим эмиттером VT8 их особо не нагружает. Зато сам VT8 оказывается нагруженным не сразу на тройку выходных двухтактных эмиттерных повторителей V10-VT15, а через «свой» развязывающий эмиттерный повторитель VT9, обеспечивающий почти идеальную высокоомную нагрузку, т.е. позволяющий в полной мере реализовать усилительные свойства VT8. В свою очередь, VT9 питается генератором тока (около 15 мА) на транзисторе VT6, что также способствует линейности. В результате общее усиление входного УПТ и УН на частоте 1 ГГц достигает 110 дБ (рис.3), что больше, чем у хорошего современного интегрального ОУ. Транзистор VT7 совместно с триммером R17 задает началь-

ный ток (100 мА) эмиттеров транзисторов VT14, VT15 выходного каскада, а также термостабилизирует его, т.к. смонтирован в тепловом контакте с радиатором (площадью 800 см²), на котором установлены VT14, VT15. Цель общей ООС R8R9C3C4 задает коэффициент усиления $K_u = 1 + R8/R9 = 24$ раза (или 28 дБ). Устойчивость УМЗЧ с замкнутой петлей ООС обеспечивает фазокорректирующий конденсатор C7, защиту выходных транзисторов от выбросов напряжения обратной полярности - диоды VD7, VD8, L1R29 отсекает из петли ООС емкостную нагрузку, а цепочка Цобеля R28C15 компенсирует реактивную составляющую импеданса громкоговорителей. Катушка L1 содержит 8 витков провода ПЭЛ-0,7, намотанных на оправке диаметром 10 мм. При номинальном входном напряжении 550 мВ усилитель развивает на 4-омной нагрузке выходную мощность 70 Вт. Коэффициент гармоник в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц при этом не превышает 0,003%, неравномерность АЧХ в этом же диапазоне не превышает $\pm 0,5$ дБ. Входное сопротивление 68 кОм, напряжение собственных шумов и фона на выходе не превышает 1 мВ, выходное сопротивление 0,04 Ом («Радио» №5/2013, с. 14-16 *). *Примечание редакции «РХ». Компьютерное моделирование описанного усилителя (рис.4), выполненное нашей редакцией, подтвердило его высокую ли-*

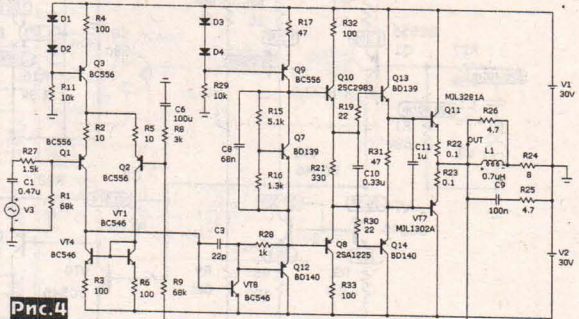


Рис.4

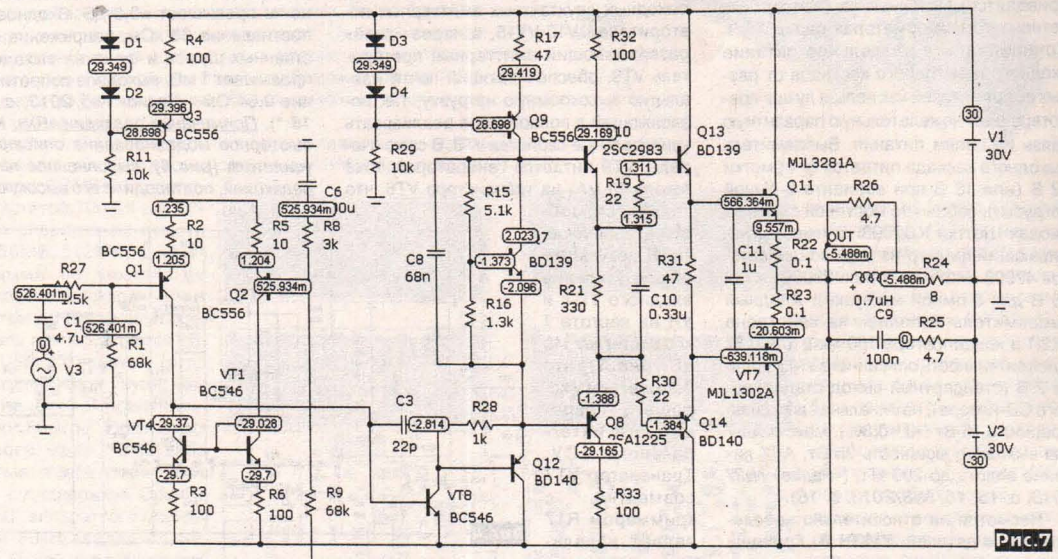
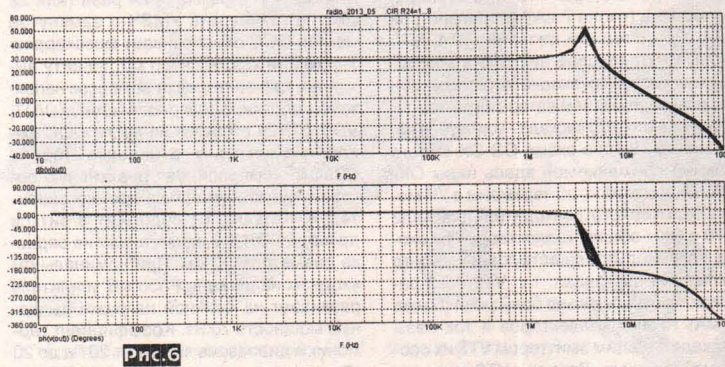
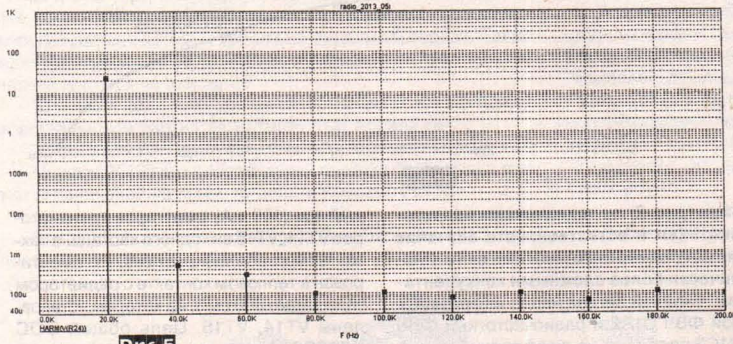
ДАЙДЖЕСТ

нейность - на рис.5 изображен спектр гармоник частоты 20 кГц, из которого следует, что относительный уровень второй гармоники равен 0,0022%, а общий коэффициент гармоник 0,0028%, причем уровень высших гармоник в разы ниже, чем 2-й и 3-й. Правда, заметный горб на АЧХ с замкнутой ООС на частоте около 4 МГц (рис.6) бросил подозрение на недокорректированность (склонность к подвозбуждению). И действительно, исследование АЧХ и ФЧХ с разомкнутой петлей ООС (верхняя и нижняя кривые на рис.3) позволил установить, что на час-

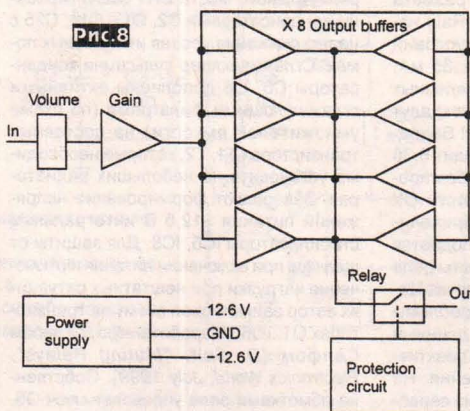
тоте единичного петлевого усиления 5,4 МГц фазовое запаздывание достигает -163°, т.е. фазовый запас до самовозбуждения (переворота фазы на 180°) составляет всего 17° (обычно рекомендуется запас не менее 60°). Кроме того, вызвало обеспокоенность малое напряжение коллектор-эмиттер транзистора VT4 по постоянному току - всего 29,7-29,37=0,33 В (рис.7), что близко к режиму насыщения. Довольно рискованным является и решение защиты от перегрузок плавкими предохранителями FU1, FU2 (рис.2). Для энтузиастов компьютер-

ного исследования электронных схем мы разместили схемный файл (сиг для Microcap 10) на нашем сайте в разделе, посвященном июньскому номеру за 2013-й год.

Поскольку головные телефоны закрытого типа полностью исключают влияние на звук акустических искажений комнаты, Георг Итанаварас убежден, что референсное звучание (для сравнения со, скажем, теми же наполными или полочными АС) можно получить лишь используя качественные наушники. Разумеется, если они подключены к **качественному телефонному усилителю** (ТУ). Кроме исчезающе малых нелинейных искажений и шумов, такой усилитель должен обеспечить мощность в нагрузке сопротивлением от 16 до 600 Ом, большую, чем паспортная максимальная мощность наушников. Только так можно получить уверенность в том, что из наушников будет «выжато» все, на что они способны, или, другими словами, усилитель никогда не будет «слабым звеном» всего аудиотракта. Пересмотрев технические данные сотен аудифильских и профессиональных наушников, Георг пришел к выводу, что мощности 1 Вт на нагрузке 32 Ома будет достаточно на все случаи жизни. Блок-схема его варианта ТУ приведена на рис.8. Регулятор громкости Volume установлен непосредственно на входе In дабы избежать малейшей возможности перегрузки внутренних каскадов входным сигналом непредвиденно большой амплитуды (ТУ нормально работает от 2-вольтовых выходов стационарных CD/DVD/BD-плееров, но ведь не исключен вариант соединения и с ламповыми линейными усилителями, выходное напряжение которых может быть больше). За регулятором громкости следует усилитель напряжения Gain (его назначение - обеспечить на наушниках напряжение по меньшей мере 5,7 В при напряжении источника сигнала 2 В), нагруженный на 8 запараллеленных буферных повторителей Output buffers. Назна-



чение вспомогательных элементов блок-схемы - блока питания Power supply и схемы защиты Protection circuit пояснений не требует. Принципиальная схема устройства приведена на **рис. 9**. Здесь R9C3 - радиочастотный ФНЧ с частотой среза 340 кГц, предотвращающий возможную электромагнитную интерференцию как от работающих сотовых телефонов, так и при расположении рядом с вышками телевизионных, радиовещательных или базовых станций мобильной связи. Выходное сопротивление источника сигнала влияет на понижение частоты среза этого ФНЧ, поэтому в случае, если оно превышает 500 Ом (например, при работе с ламповыми схемами), то емкость конденсатора C3 необходимо уменьшить. К контактам V_IN, V_OUT и GND подключают переменный резистор регулятора громкости Volume (100 кОм, ALPS Electric), установленный на передней панели (**рис. 10**). Единственный конденсатор C4 на пути звукового сигнала входит в состав инфразвукового ФВЧ C4R38, обрезаящую возможную постоянную составляющую входного сигнала, фликер-шумы, а также помехи от покорбленных грампластинок. На ОУ IC1A собран неинвертирующий усилитель напряжения с коэффициентом усиления $K_u = 1 + R_{10}/R_{11} = 2,43$ (7,7 дБ). При подключении к бытовой аудиотех-



нике с выходным напряжением 0,245...0,775 В чувствительность ТУ можно повысить, уменьшив сопротивление резистора R11 до 330...750 Ом. Через резистор R23 усиленный сигнал поступает на 8 параллельных входов повторителей напряжения на ОУ IC2A/B...IC5A/B. Выходы повторителей также параллельны, но не непосредственно, а через 10-омные резисторы R1...R6, R15, R16, что необходимо для предотвращения токовых коллапсов из-за различия напряжений смещения



Рис.10

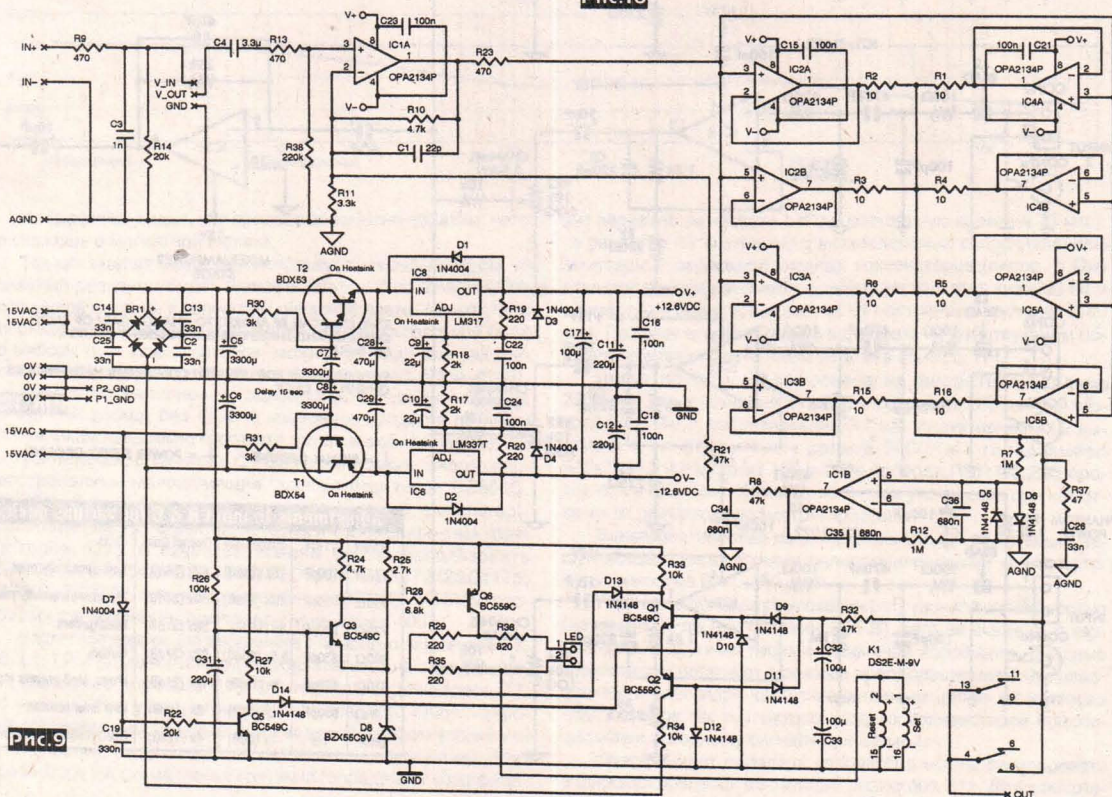


Рис.9

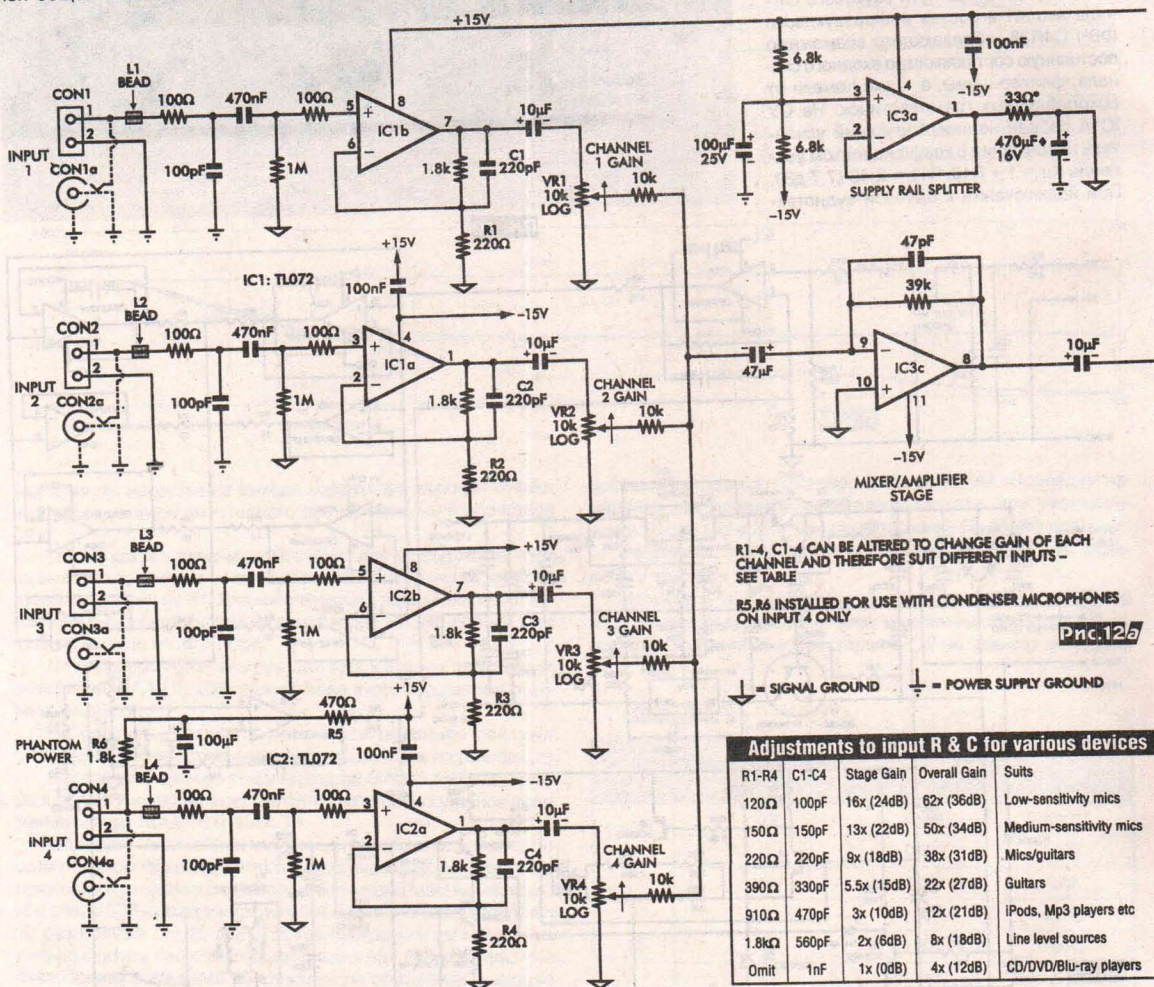
ДАЙДЖЕСТ

нуля у разных экземпляров ОУ. Примененные автором ОУ Texas Instruments ОРА2134 разработаны специально для аудиоприменений и обеспечивают ультранизкие искажения и шумы. Кроме того, они штатно способны работать на низкоомную (600 Ом для полного размаха выходного напряжения Rail-To-Rail) нагрузку: один ОУ согласно техусловий может развивать выходной ток 35 мА. $35 \cdot 8 = 280$ мА, т.е. 8 запараллеленных ОРА2134 на 32-омной нагрузке создадут мощность $0,28^2 \cdot 32/2 = 1,26$ Вт! Выходное напряжение при этом составит 6,36 Вэфф или 9 В амплитуды, что без проблем укладывается в способности ОУ при двухполярном питании напряжением $\pm 12,6$ В. Выходной сигнал подается на наушники (OUT) через контакты реле К1 (Panasonic DS2E-M-9V). Щелчка Цоубеля R37C26 предотвращает проблемы с устойчивостью при работе на длинный кабель и нагрузку с выраженной реактивной составляющей сопротивления. На интеграторе IC1B сформирована сервосистема, поддерживающая нулевой потенциал выхода ТУ путем охвата усилителя напряжения и буферных повторителей общей ООС по постоянному току,

прикладываемой на инвертирующий вход IC1A через резистор R21. Двухполярное питание осуществляется от двух вторичных 15-вольтовых обмоток сетевого трансформатора (15VAC со средней точкой 0V) мощностью 15 Вт. Диоды выпрямительного моста BR1 зашунтированы конденсаторами C2, C13, C14, C25 с целью снижения уровня импульсных помех. Сглаживающие пульсации конденсаторы C5, C6 дополнены активными сглаживающими фильтрами (по схеме умножителей емкости) на составных транзисторах T1, T2, которые необходимо установить на небольших радиаторах. Завершают формирование напряжения питания $\pm 12,6$ В интегральные стабилизаторы IC6, IC8. Для защиты от щелчков при включении питания и отключения нагрузки при нештатных ситуациях автор заимствовал схему на транзисторах Q1...Q6, разработанную Дугласом Селфом [D. Self, "Muting Relays", Electronics World, July 1999]. Собственно обмотками реле управляет ключ Q6. Интегрирующая щелчка R26C31 на время своего заряда до потенциала примерно 9,5 В (напряжение на стабилитроне D8 плюс напряжение база-эмиттер Q3)

задерживает срабатывание реле К1 при включении питания. Инфразвуковой ФНЧ R32C32C33 с детекторами положительного D9Q1 и отрицательного D11Q2 напряжения через диод D13 и транзисторы Q3, Q6 отключают реле в случае, если постоянное напряжение на выходе ТУ станет выше +2 В или ниже -2 В. Быстрый детектор напряжения сети D7C19 и ключ Q5 через диод D14 и далее по цепочке Q1-D13-Q3-Q6 отключают реле К1 сразу после выключения сети, что предотвращает щелчок в телефонах и в этом случае. АЧХ описанного ТУ простирается от 1 Гц до 250 кГц, на нагрузке сопротивлением 300/100/32/8 Ом он развивает мощность 0,22/0,6/1,28/0,4 Вт. Тщательно отслушав его звучание как с низкоомными (17 Ом) наушниками Sony MDR35EX, так и с высокоомными (300 Ом) Sennheiser HD650, автор не нашел, к чему можно было бы придраться («AudioXpress» №6/2013, с. 20-25 *).

Четырехканальный аудиомикшер
Николаев Вайнена (рис. 11) можно использовать как дома для создания караоке из mp3-плеера и микрофона, так и диск-жокею на школьной дискотеке, на импровизированных концертах на све-

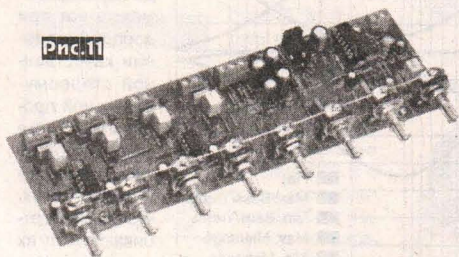


жем воздухе, и даже звукорежиссеру в любительских студиях звукозаписи или при озвучивании видео. Каждый из несимметричных входов имеет входное сопротивление 1 МОм и входную емкость 100 пФ, а чувствительность можно регулировать в пределах от 18 до 900 мВ, что позволяет подключать практически любые источники звука от микрофо-

нов до электрогитар, mp3 и CD-плееров. Принципиальная схема микшера показана на рис. 12. Каждый вход INPUT1 ... INPUT4 начинается с ферритовой бусинки L1...L4 BEAD, в которую продевает провод между разъемом и печатной платой. Вместе с ФНЧ из 100-омных резисторов и заземленных конденсаторов по 100 пФ бусинки формируют ФНЧ, подавляющие радиопомехи с частотой выше нескольких сотен килогерц. К стати, разделение в данной конструкции сигнальной и мощной земель питания (соответственно SIGNAL GROUND и POWER SUPPLY GROUND) также преследует цель минимизации помех, но на этот раз - фона с частотой сети и ее гармоник. ОУ IC1a/b и IC2a/b (TL072 с входными каскадами на полевых транзисторах, ис-

пользование которых оправдано стремлением минимизировать емкость разделительных конденсаторов) сконфигурированы неинвертирующими усилителями напряжения, коэффициент усиления которых можно изменять резисторами R1-R4, сопротивление которых для разных источников сигнала выбирают в соответствии с таблицей в нижнем правом углу рис. 12а. Одновременно с упомянутыми резисторами придется корректировать и емкость конденсаторов C1-C4, руководствуясь той же самой таблицей. Таким способом можно индивидуально для каждого входного ОУ установить коэффициент усиления в диапазоне от 0 дБ до 24 дБ. На одном из входов (INPUT4) через резисторы R5 и R6 формируется напряжение фантомного питания конденсаторного микрофона (если таковой используется). Сигналы с выходов IC1, IC2 через плавные регуляторы

Рис.11



*RESISTOR FITTED ONLY WHEN USING A SINGLE DC SUPPLY
 ♦ REPLACE THIS CAPACITOR WITH A WIRE LINK WHEN USING A SPLIT DC OR AN AC SUPPLY

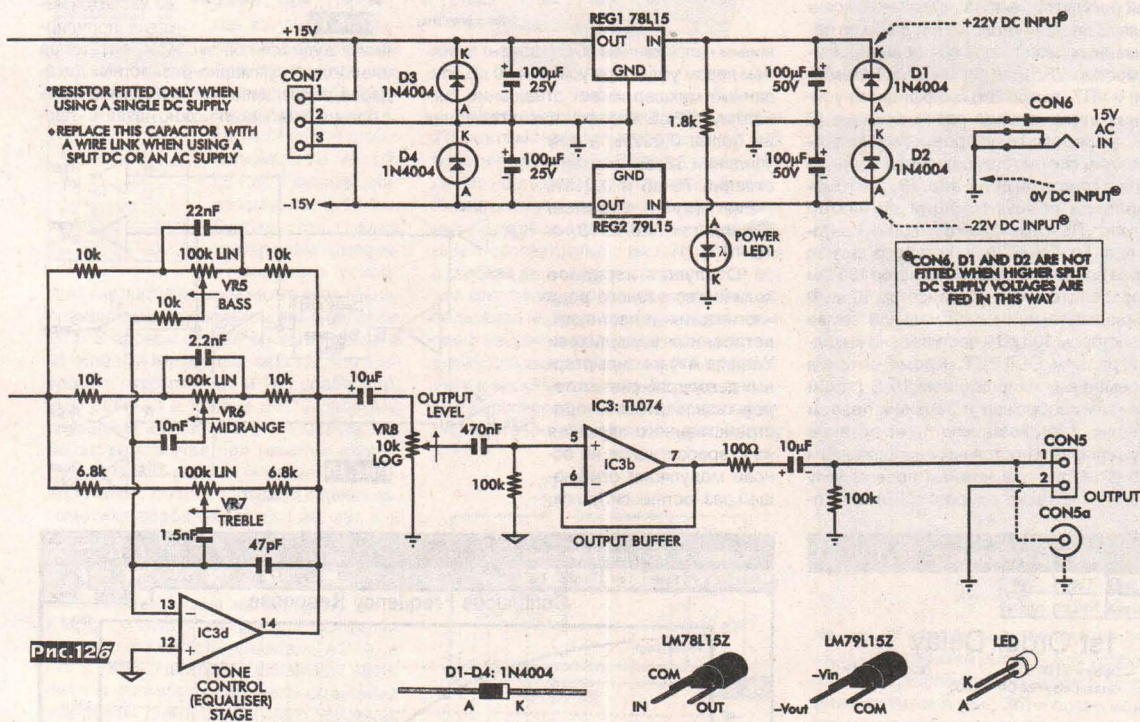
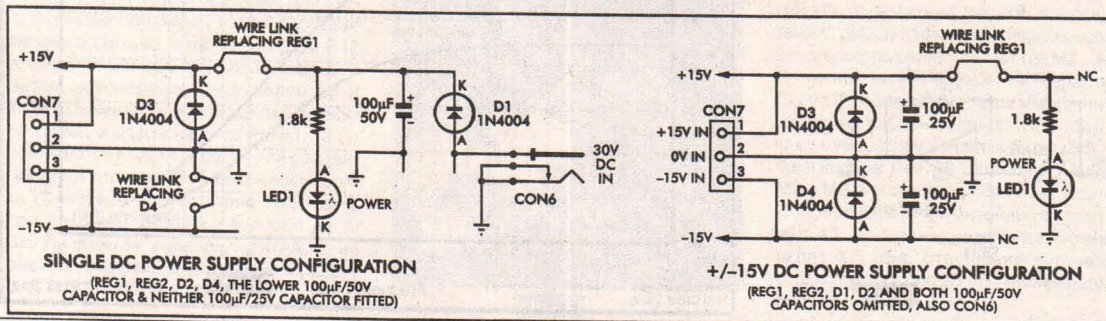


Рис.12а





уровня VR1...VR4 (переменные резисторы с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота оси), 10-килоомные резисторы и разделительный конденсатор 47 мкФ поступают на инвертирующий вход ОУ IC3с. Последний работает как инвертирующий усилитель-сумматор: 39-килоомный резистор обратной связи обеспечивает коэффициент усиления этого каскада -3,9 (12 дБ), если входами считать движки резисторов VR1...VR4. Поскольку принцип виртуального замыкания инвертирующего и неинвертирующего входов ОУ применительно к IC3с означает заземление его инвертирующего входа, то регулировка уровня любого из каналов никак не влияет на остальные каналы. С учетом каскада IC3с коэффициент усиления каналов можно установить от 12 дБ (или x4) до 36 дБ (или x62). Следующий за сумматором каскад - трехполосный активный регулятор тембра по схеме Баксандля. В среднем положении движков переменных резисторов с линейной зависимостью VR5 (темпр НЧ), VR6 (темпр СЧ) и VR7 (темпр ВЧ) коэффициент усиления этого каскада равен единице (0 дБ), а пределы регулировки тембра отображены соответствующими частотными характеристиками на рис. 13. За темброблоком следует общий регулятор уровня VR8 и выходной буферный повторитель на ОУ IC3б, с которого сигнал через предохраняющий резистор 100 Ом и разделительный конденсатор 10 мкФ с привязывающим к сигнальной земле резистором 100 кОм поступает на выходной разъем OUTPUT. Кроме питания переменным напряжением 15 В (такой вариант изображен в верхнем правом углу рис. 12б), возможно также питание двухполярным постоянным напряжением ±15 В (вариант в нижнем правом углу рис. 12б), а также однополярным посто-

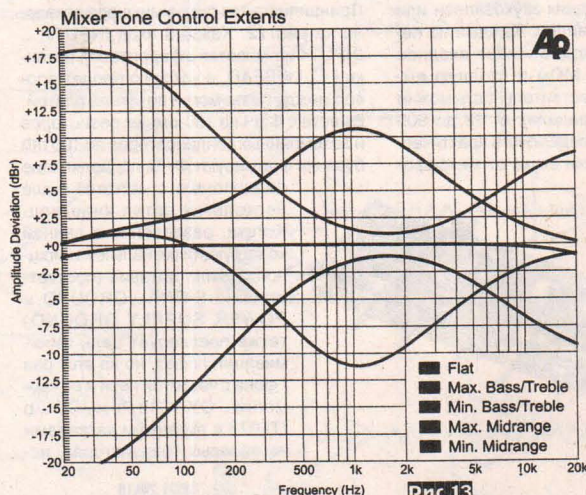


Рис.13

янным напряжением 30 В (вариант в нижнем левом углу). При усилении 0 дБ описанный микшер имеет отношение сигнал/шум 92 дБ и коэффициент гармоник не более 0,002%, а при усилении 32 дБ - соответственно 75 дБ и 0,015% («Everyday Practical Electronics» №6/2013, с. 10-18 *).

Отслушав изрядное количество разного рода «логических» (в частности, встроенных в усилители Yamaha AV) и компьютерных декодеров-синтезаторов «извлекаторов» пространственного звучания из стереосигналов на основе модуляции огибающей разностных сигналов,

Дуглас Форд пришел к выводу, что они обеспечивают более-менее впечатляющий эффект лишь в компьютерных играх или видеофильмах, а вот при воспроизведении качественной стереомузыкальной программы чаще всего настолько неадекватно «коречат» звук, что навсегда отбивают охоту их включать. Что же касается некогда популяр-

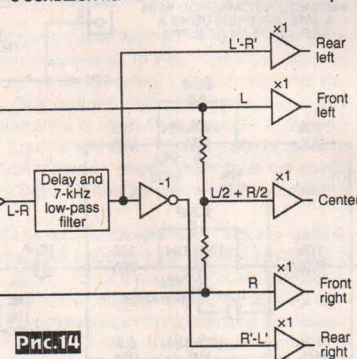


Рис.14

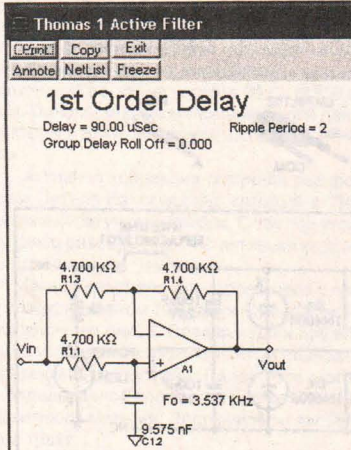


Рис.15

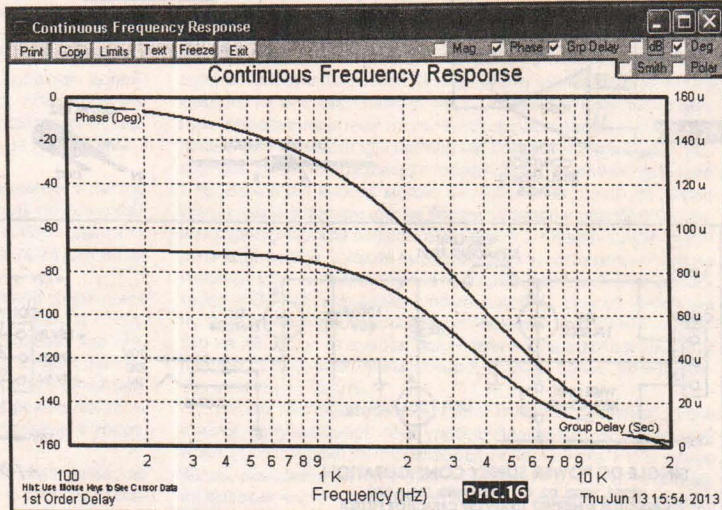
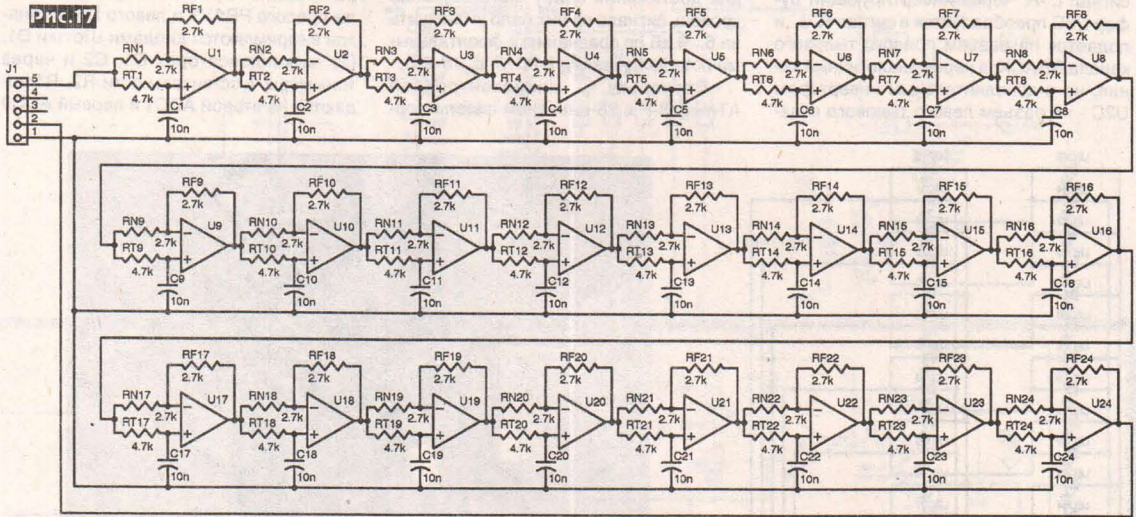


Рис.16

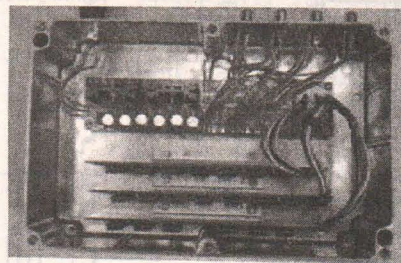
странственным звучанием», они чаще всего лишь вводят слух в заблуждение, вообще устраняя возможность локализации источника звука. Дуглас объясняет это тем, что слух определяет направление источника звука не по уровню наиболее мощного сигнала, а по первой пришедшей звуковой волне: в реальной жизни тыловые звуки задержаны по отношению к фронтальным, а в суммарно-разностных декодерах такой адекватной задержки нет. На блок-схеме пространственного декодера (рис. 14) ключевым элементом является именно блок задержки Delay. Отказавшись от прошедших в свое время неудачную (из-за неприемлемого отношения сигнал/шум) имплементацию аналоговых пружинных, «микрофон-

одного ОУ обеспечивает время задержки $T_z = 2R1.1C1.2 = 90$ мкс для сигналов средних и нижних звуковых частот (рис. 16 - нижняя кривая представляет частотную зависимость времени задержки в мкс, а верхняя - ФЧХ; АЧХ звена линейна). Дуглас подсчитал, что для достижения требуемой задержки 10 мс достаточно соединить последовательно 10 мс/90 мкс = 111 звеньев (рис. 15) и не постеснялся реализовать идею на четырех соединенных последовательно платах, каждая из которых содержит (рис. 17) по 6 корпусов счетверенных ОУ U1...U24. Общее число звеньев в четырех платах равно 96 и реализуемая задержка, таким образом, составляет 8,64 мс, что в принципе приемлемо. С другой стороны,

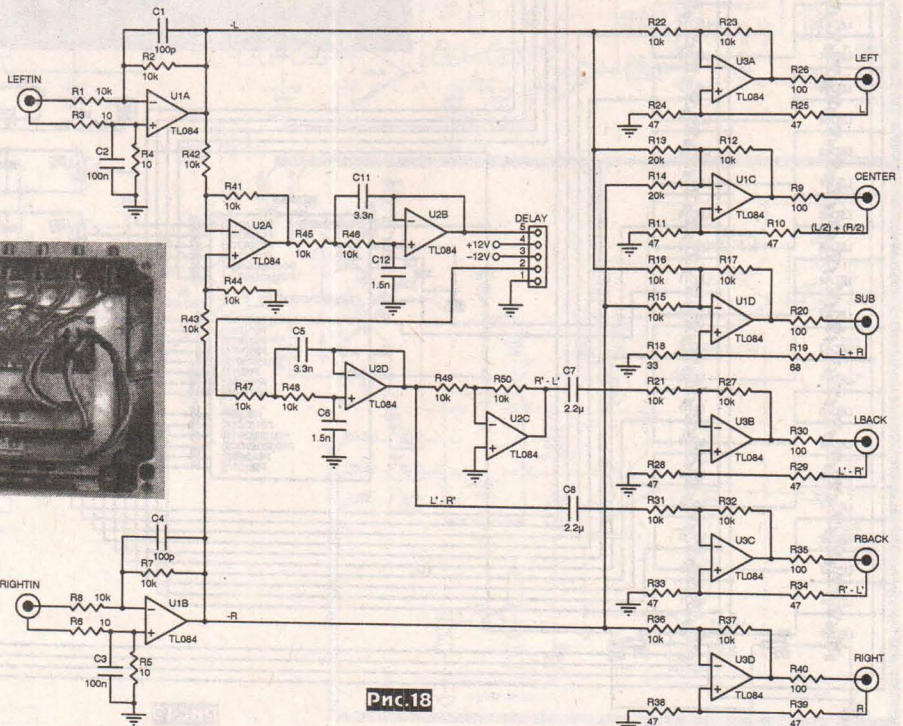
дабы избежать «провала операции» опять-таки из-за плохого отношения сигнал/шум, Дуглас применил высококачественные ОУ типа MC33079 (On Semiconductor, шумы 4,5 нВ/√Гц, нелинейные искажения 0,002%, полоса единичного усиления 16 МГц, смещение нуля 0,15 мВ), обеспечившие даже после 96 «проходов через ОУ» относительный уровень шумов -91 дБс с 20 дБ перегрузочной способности. То есть динамический диапазон полученной линии задержки равен $91 + 20 = 111$ дБ - это на порядок лучше, чем у 16-разрядного цифрового канала! Осталось подключить блок задержки в схему декодера (к разному DELAY на рис. 18) и устройство готово. Здесь сигналы левого L (с разье-



но-динамиковых-в-ванне», магнитофонных и микросхемно-зарядовосвязных (на ИМС SAD1024 charge-coupled sampling analog delay, выпускавшейся серийно в 80-х годах прошлого века) вариантов, автор решил попробовать ре-



ализовать аналоговую линию задержки на 10 мс последовательным соединением необходимого количества всепропускающих фазовых фильтров Томаса первого порядка (рис. 15). Здесь каждое звено из



ДАЙДЖЕСТ

ма LEFTIN) и правого R (с разъема RIGHTIN) каналов после входных инвертирующих повторителей U1A, U1B без преобразований поступают на инверторы-повторители U3A, U3D левого LEFT и правого RIGHT фронтальных каналов. Сумматоры на ОУ U1C и U1D формируют сигналы (L+R) для центрального (CENTER) и сабвуферного (SUB) каналов. Вычитатель на ОУ U2A формирует разностный сигнал L-R, который после активного ФНЧ второго порядка с частотой среза 7,5 кГц на ОУ U2B подается через разъем DELAY на блок задержки. Задержанный разностный сигнал L'-R' возвращается на второй ФНЧ U2D (аналогичный U2B), где очищается от возможных радиочастотных помех. Далее сигнал L'-R' через инвертирующий буфер U3C преобразуется в сигнал R'-L' и подается на разъем правого тылового канала RBACK, а через аналогичный канал, но с дополнительным инвертором U2C - на разъем левого тылового кана-

ла LBACK. Прослушка описанного декодера вселила оптимизм - как выразился автор, «он звучит чище, свежее и менее шершаво», чем остальные, ранее испытанные Дугласом. В заключение он дал несколько советов. Во-первых, «не наступите на мои грабли»: конденсаторы C1-C24 (рис. 17) должны быть самого высокого качества, иначе возможно проявление обусловленной ними (если применить дешевую сегнетокерамику) нелинейности в виде возрастания коэффициента гармоник до нескольких процентов (вместо сотых долей %) на частотах от 100 до 500 Гц при уровнях сигнала от 0 до +20 дБ. Во-вторых, поскольку тыловые динамики обычно расположены ближе к слушателю, чем фронтальные, то для достижения наилучшего звучания уровень сигнала на них надо уменьшить на 6...9 дБ по сравнению с фронтальными («AudioXpress» №1/2013, с. 18-23).

Поскольку микроконтроллер ATmega8-P в 28-выводном пластмассо-

вом PDIPе сегодня стоит (около 2\$) чуть ли не дешевле, чем давно известная ИМС светодиодного индикатора уровня звукового сигнала (VU-метра) LM3915, **Петр Хавличек решил попробовать собрать светодиодный VU-метр на ATmega8.** Оказалось, что идея просто блестящая, поскольку 23 программируемые линии ввода-вывода позволяют управлять свечением 64 светодиодов (при динамической индикации), а 6-канальный 10-разрядный АЦП без труда справится с измерением уровня не то что обоих стереоканалов, а даже 5+1. И это при том, что «старый добрый» LM3915 рассчитан только на один канал и управляет всего десятью светодиодами. Схема микроконтроллера стерео VU-метра показана на **рис. 19**. Звуковые сигналы правого PRAVY и левого LEVY каналов выпрямляются диодами Шоттки D1, D2 на конденсаторах C1, C2 и через триммеры чувствительности R2, R1 подаются на второй ADC1 и первый ADC0

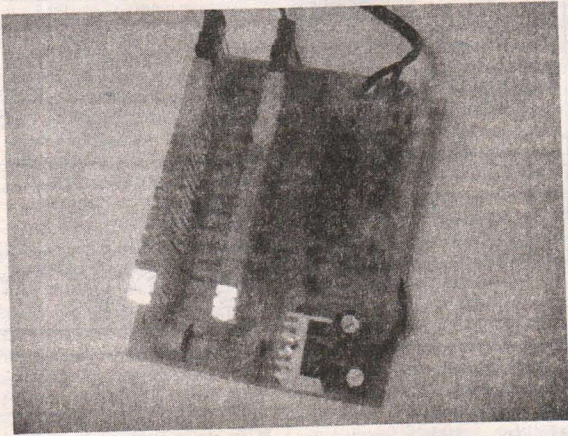
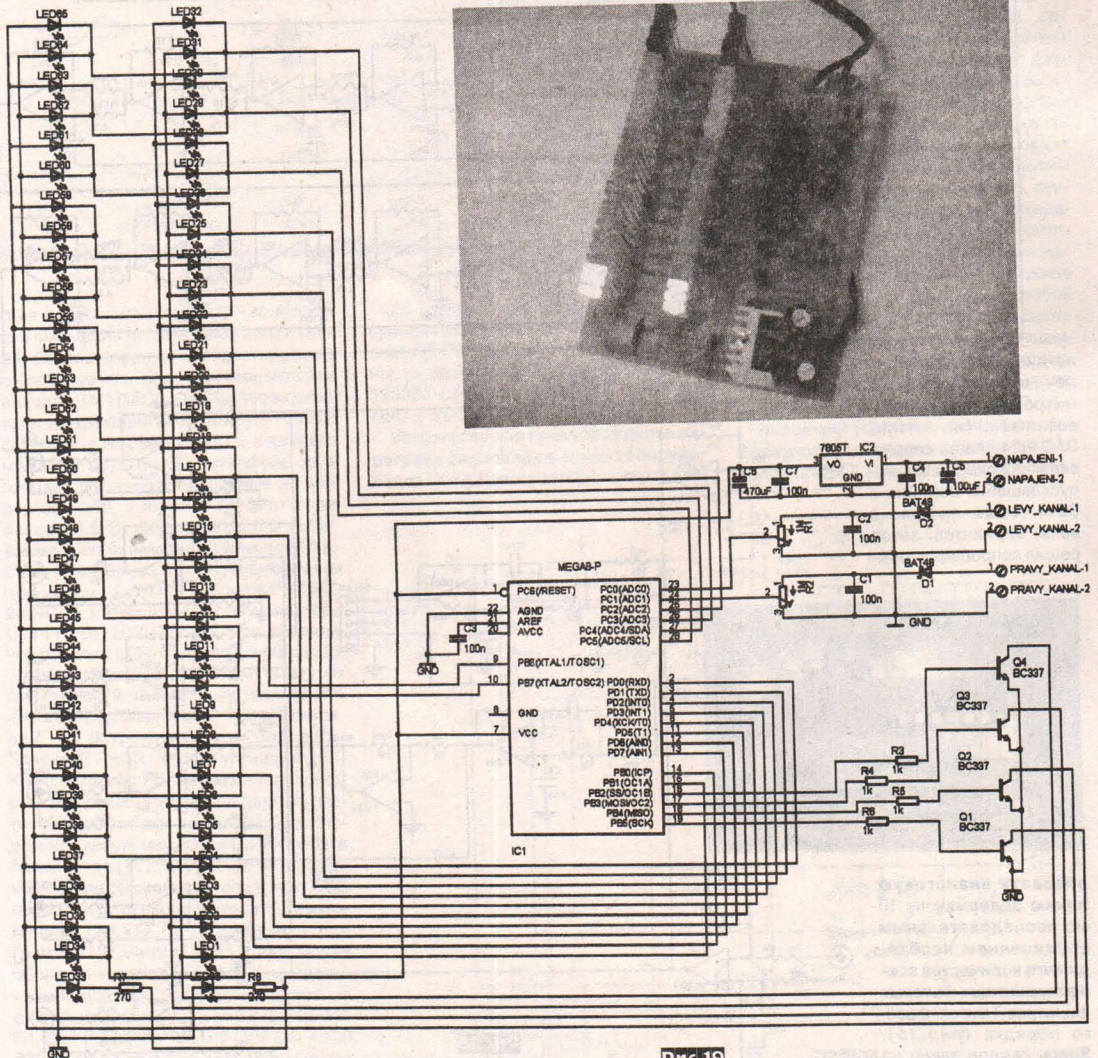


Рис. 19

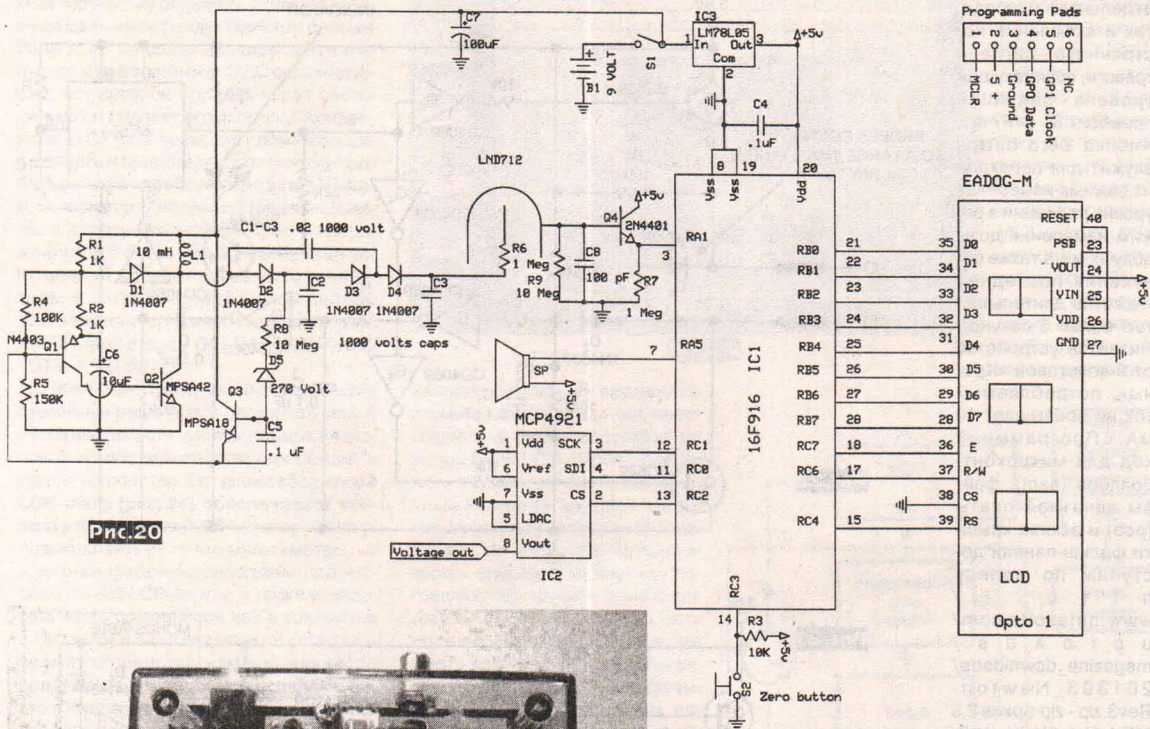
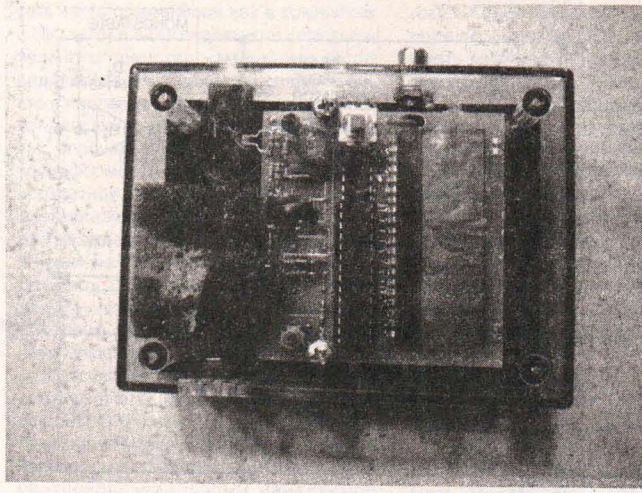


Рис. 20



каналы АЦП микроконтроллера IC1. После соответствующих программных преобразований последний через 16 линий ввода-вывода, каждая из которых подключена к анодам четырех светодиодов, сгруппированных в 4 столбца динамической индикации, управляет свечением светодиодов. Поскольку ток каждой линии микроконтроллера ограничен величиной 80 мА, светодиоды подключены без токоограничительных резисторов, а (средний) ток 20 мА в каждый светодиод обеспечен включением каждого столбца транзисторными коммутаторами Q1-Q4 на протяжении 1/4 периода динамической индикации (80/4=20). Два нижних по схеме светодиода LED33 и LED66 являются индикаторами включения и питаются от напряжения питания 5 В че-

рез токоограничительные резисторы R7 и R8. Интегральный стабилизатор IC2 необходимо снабдить небольшим радиатором, т.к. рассеиваемая им мощность может достигать 3...4 Вт. Пять верхних по схеме пар светодиодов должны иметь красный цвет свечения, затем 8 пар - желтый, а остальные (нижняя часть) - зеленый. hex-файл прошивки микроконтроллера доступен по адресу <http://www.aradio.cz/programs/1211-vumetr.zip>, размер zip-архива 2 КБ («Prakticka Elektronika Amatёrske Radio» №11/2012, с. 18, 19*). **Примечание редакции «РХ». Полярность включения всех светодиодов необходимо изменить на обратную.**

Рон Ньютон добавил к типовой схеме счетчика Гейгера микроконтроллер + ЦАП и в результате получил **дозиметр** (измеритель ионизирующей радиации) с новыми функциями. В схеме устройства, показанной на рис. 20, трубка Гей-

гера LND712 (примерный аналог отечественных СБМ-20, но вдвое короче, в полтора раза больше по диаметру и с большим - 500 В против 400 В - рекомендуемым рабочим напряжением, см. <http://www.lndinc.com/products/711/>) запитывается от блокинг-генератора на транзисторах Q1, Q2 через выпрямитель с утроением напряжения на диодах D2-D4. Высоковольтный стабилитрон D5 с транзистором Q3 образуют схему стабилизации напряжения, прикрывающую по цепи базы транзистор Q1 при достижении на конденсаторе C2 напряжения около 270 В. При этом напряжение на конденсаторе C3 (и трубке Гейгера) составляет около 600 В. Импульс тока, возникающий на катоде трубки Гейгера вследствие ударной ионизации от гамма-кванты, испускаемой радиоактивным изотопом, через развязывающий эмиттерный повторитель Q4, выполняющий одновременно функции ограничителя напряжения, подается на таймер микроконтроллера IC1, который подсчитывает число импульсов за минуту и индицирует результат на ЖКИ LCD Opto1. Одновременно с этим, IC1 по SPI интерфейсу передает данные на 12-разрядный микроочный ЦАП IC2, выход которого (Voltage out) можно подключить к самописцу или даталоггеру для непрерывной фиксации уровня радиации с масштабом 1 мВ = 1 разряд в минуту. Прибор также обеспечивает звуковую индикацию мик-

родинамиком SP как отдельного разряда, так и включение постоянного сигнала тревоги, если текущий уровень радиации превысит 30 мкР/час. Кнопка Zero button служит для перехода из режима измерения уровня радиации в режим измерения дозы облучения, а также обнуления последней (нажатие длительно более 5 секунд). Питается устройство от 9-вольтовой «Кроны», потребляемый ток не превышает 10 мА. Программный код для микроконтроллера (asm), файлы печатной платы (pcb) и эскиза крышки фальш-панели доступны по адресу http://www.nutsvolts.com/uploads/magazine_downloads/201303_Newton-Rev3.zip - zip-архив 2,3 МБ («Nuts&Volts» №3/2013, с. 32-38 *).

Автоматический генератор зондирующего импульса предложен Раджем Бадди. Он выполнен в виде

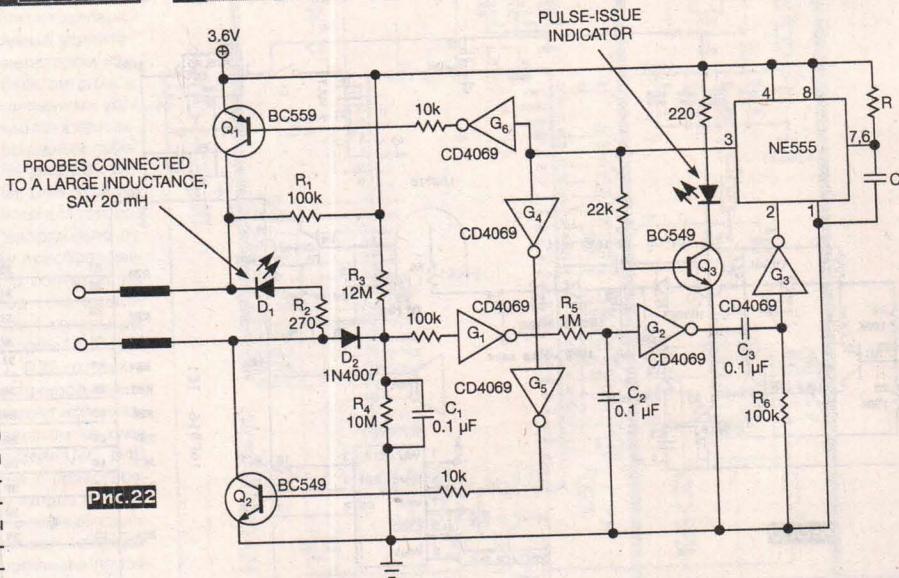


Рис.22

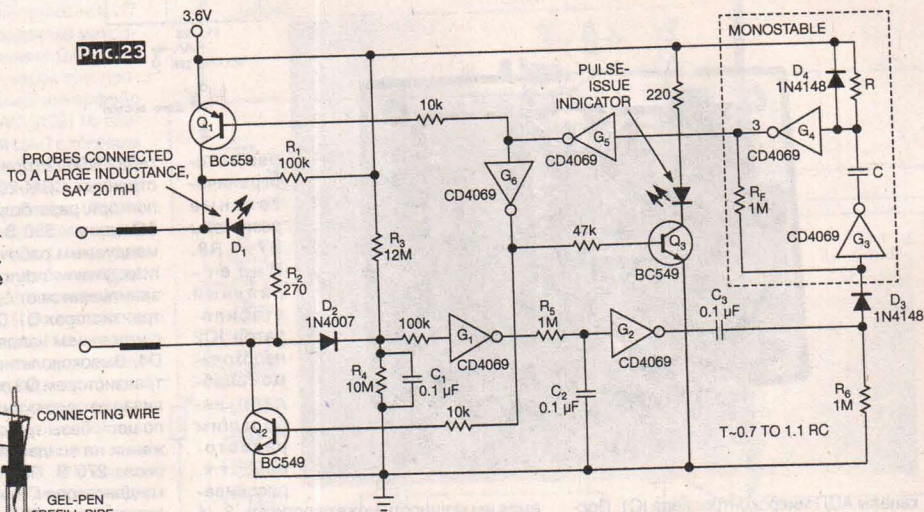


Рис.23

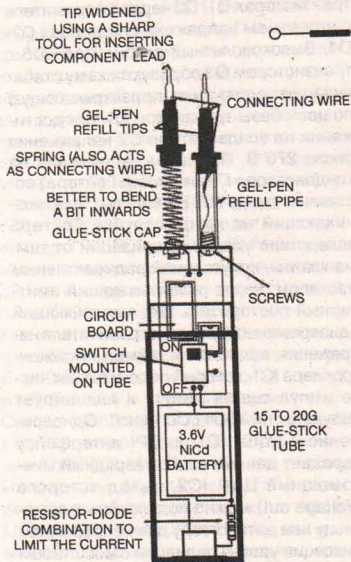


Рис.21

гаджета с двумя щупами (рис.21), подключаемыми к контактам логического элемента, светодиода на печатной плате, реле, трансформатора и т.п. элемента, работоспособность которого проверяется подачей на него однократного импульса напряжения. Пока щупы свободны, делитель R3R4 (рис.22) формирует на входе КМОП инвертора G1 (отечественный аналог К561ЛН2) потенциал чуть ниже порога логической 1, в результате чего на выходе G1 присутствует логический 0, а на выходе G2 - логическая 1. Транзисторные ключи Q1 и Q2 закрыты, а цепочка элементов R1D1R2D2 ввиду обратносмещенного D2 обладает большим сопротивлением и никак не влияет на текущее состояние устрой-

ства. Но как только к щупам подключится тестируемый элемент (резистор, катушка индуктивности, диод и т.д.), его меньшее, чем R3 сопротивление сместит напряжение на входе G1 в зону логической 1, в результате чего по цепочке G1-G2-дифференцирующая C3R6-G3 запустится моновибратор на интегральном таймере 555. Одиночный импульс на выходе (вывод 3) последнего длительностью примерно 1,1RC через ключевой Q3 засветит индикаторный светодиод PULSE-ISSUE INDICATOR, а через инверторы G4-G6 одновременно откроет ключи Q1, Q2. На щупах и подключенном к ним элементе сформируется импульс напряжения амплитудой около 3В. Процесс повторится только в том случае,



если щупы оторвать и вновь подключить к тестируемому элементу. Если тестируемая цепь имеет индуктивность больше 20 мГн, то по спаду зондирующего импульса в ней возникнет ЭДС самоиндукции, ток которой пройдет через светодиод D1 и вызовет его вспышку. Конденсаторы C1 и C2 повышают помехозащищенность и предотвращают ложные срабатывания от дребезга контактов. Питается гаджет от небольшой никель-кадмиевой аккумуляторной батареи с напряжением 3,6 В. На **рис. 23** изображен упрощенный вариант описанного генератора, в котором интегральный таймер 555 заменен моновибратором на двух КМОП-инверторах G3, G4 («EDN» №2/2013, с. 50-52).

Жан-Жак Обри своими изящными схемными решениями разведал миф о несовместимости чувствительных аналоговых и микроконтроллерных секций в одном устройстве. Его **малогобаритный LCR-метр (рис. 24) обеспечивает точность измерения 0,05%**, которой могут позавидовать не то что мультиметры, но и многие фабрично-заводские профессиональные LCR-метры, а также универсальность применения как в комплексе с ПК, так и в виде отдельного самостоятельного средства измерения. Автор разработал свой прибор в связи с тем, что в последнее время все больше smd-конденсаторов не имеют маркировки, как, впрочем, и катушки индуктивности, трансформаторы и т.д. Кроме того, для адекватной оценки пригодности для конкретной схемы очень желательно знать не только емкость конденсатора C или индуктивность катушки L, но и их добротность Q; описанный ниже прибор обеспечивает одновременное измерение двух параметров подключенного двухполюсника (например, L и Q) и даже отображает на ЖК дисплее его эквивалентную схему. Блок-схема аналоговой секции LCR-метра показана на **рис. 25**. Принцип измерения основан на самобалансирующемся мосте переменного тока синусоидальной формы изменяемой (100 Гц ... 10 кГц) частоты, который формируется генератором Generator и через резистор R_i подается в измеряемый двухполюсник DUT (Device Under Test). Напряжение на DUT измеряется дифференциальным усилителем INA128 в нижнем по схеме положении Voltage переключателя на 2 направления, а ток через DUT, проходя через резистор-сенсор R_{sense} в цепи ООС ОУ (IU converter), формирует на выходе последнего напряжение, пропор-

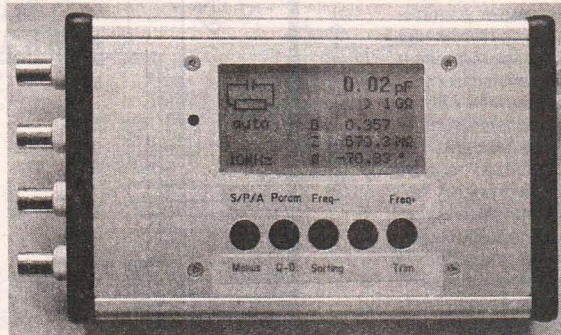


Рис. 24

циональное току, и в верхнем по схеме положении Current переключателя также поступает на входы ДУ INA128. Чтобы определить параметры DUT, остается лишь поделить напряжение на ток с учетом их фазовых соотношений. Но чтобы эта математическая операция не вносила погрешностей, каналы измерения тока и напряжения должны быть хорошо согласованы, т.е. не иметь дрейфов ни коэффициентов усиления, ни сдвига фазы. Именно поэтому Жан-Жак использовал **один и тот же** канал усиления как для напряжения, так и для тока, применив на входе коммутатор. Кроме того, для достижения минимальной погрешности оцифровки АЦП (он встроен в микроконтроллер, о котором рассказано ниже) амплитуда подаваемого на его вход аналогового сигнала максимизируется (но, разумеется, так, что остается ниже порога программруемого ограничения PGA103 (грубо, x1, x10, x100) и умножающим ЦАПом

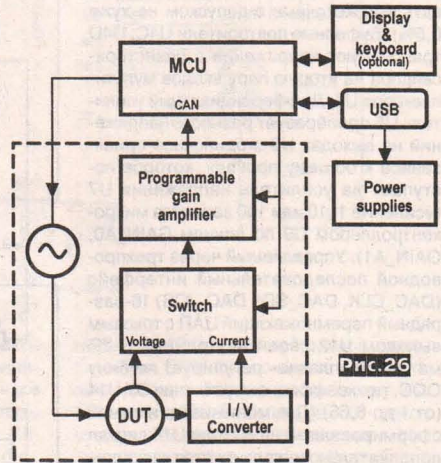


Рис. 26

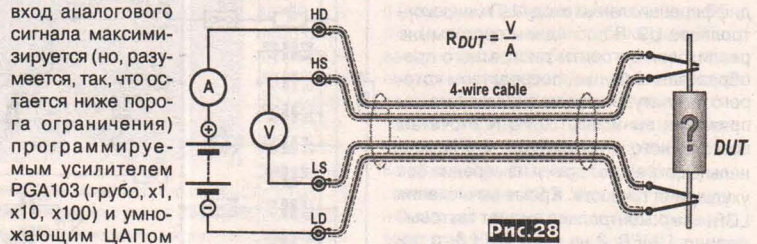


Рис. 28

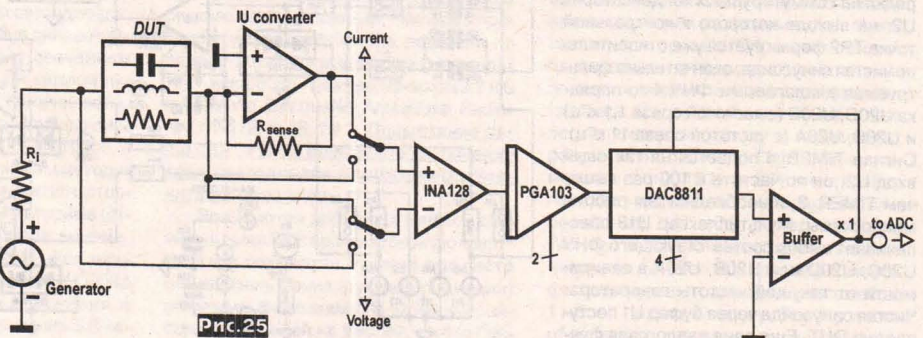


Рис. 25

ДАЙДЖЕСТ

ПК и точечный (128x64) графический ЖК дисплей Display с кнопочной станцией Keyboard для автономной работы. Принципиальная схема LCR-метра приведена на **рис. 27**. Здесь нижняя левая часть содержит элементы измерительного моста, верхняя левая - микроконтроллера, нижняя правая - управляемые усилители с синусоидальным генератором над ними, верхняя правая - блок питания и интерфейсы для связи с внешними устройствами. DUT подключается к контактам J10-J12 прибора 4-проводным кабелем (пробником Кельвина, **рис. 28**). Буферные повторители U4A, U4B передают на входы двухканального аналогового мультимплексора U8 напряжение на DUTe. На ОУ U6 собран преобразователь ток-напряжение (IU converter на **рис. 25**), резистор-сенсор тока в цепи ООС которого выбирается 4-канальный аналоговым мультимплексором U3 из резисторов R18, R20, R21, R22 (от них в первую очередь зависит точность измерения, поэтому здесь следует использовать высокоточные с допуском не хуже 0,5%). Буферные повторители U4C, U4D транслируют напряжение с резистора-сенсора на вторую пару входов мультимплексора U8. Дифференциальный усилитель U5 преобразует разность напряжений на выходах U8 в одиночное привязанное к общему проводу, которое поступает на усилитель напряжения U7 (усиление 1, 10 или 100 задается микроконтроллером U9 по линиям GAIN_A0, GAIN_A1). Управляемый через трехпроводной последовательный интерфейс (DAC_CLK, DAC_SDI, DAC_CS) 16-разрядный перемножающий ЦАП с токовым выходом U12 своей внутренней R-2R матрицей «плавно» регулирует глубину ООС, т.е. коэффициент усиления ОУ U14 (от 1 до 8,66). Для минимизации помех сформированный на выходе U14 сигнал дополнительно инвертируется каскадом на ОУ U11 и в дифференциальном виде по линиям ADC0, ADC1 поступает на дифференциальный вход АЦП микроконтроллера U9. В последнем программно реализован алгоритм дискретного преобразования Фурье, посредством которого амплитуды и фазы аналогового напряжения вычисляются по N отсчетам всего одного его периода, что кардинально сокращает время измерения без ухудшения точности. Кроме вычисления LCR, микроконтроллер выдает тактовый меандр TIMER_2 на вход ФНЧ 8-го порядка на коммутируемых конденсаторах U2, на выходе которого в контрольной точке TP2 формируется уже относительно чистая синусоида, окончательно фильтруемая аналоговыми ФНЧ 4-го порядка U20C, U20D (с частотой среза 11 кГц) и U20B, U20A (с частотой среза 11 кГц). Сигнал TIMER_4 подается на тактовый вход U2, он по частоте в 100 раз выше, чем TIMER_2, и необходим для работы микросхемы. Мультимплексор U13 обеспечивает выбор соответствующего ФНЧ U20C, U20D или U20B, U20A в зависимости от текущей частоты генератора. Чистая синусоида через буфер U1 поступает на DUT. Еще одна аналоговая фун-

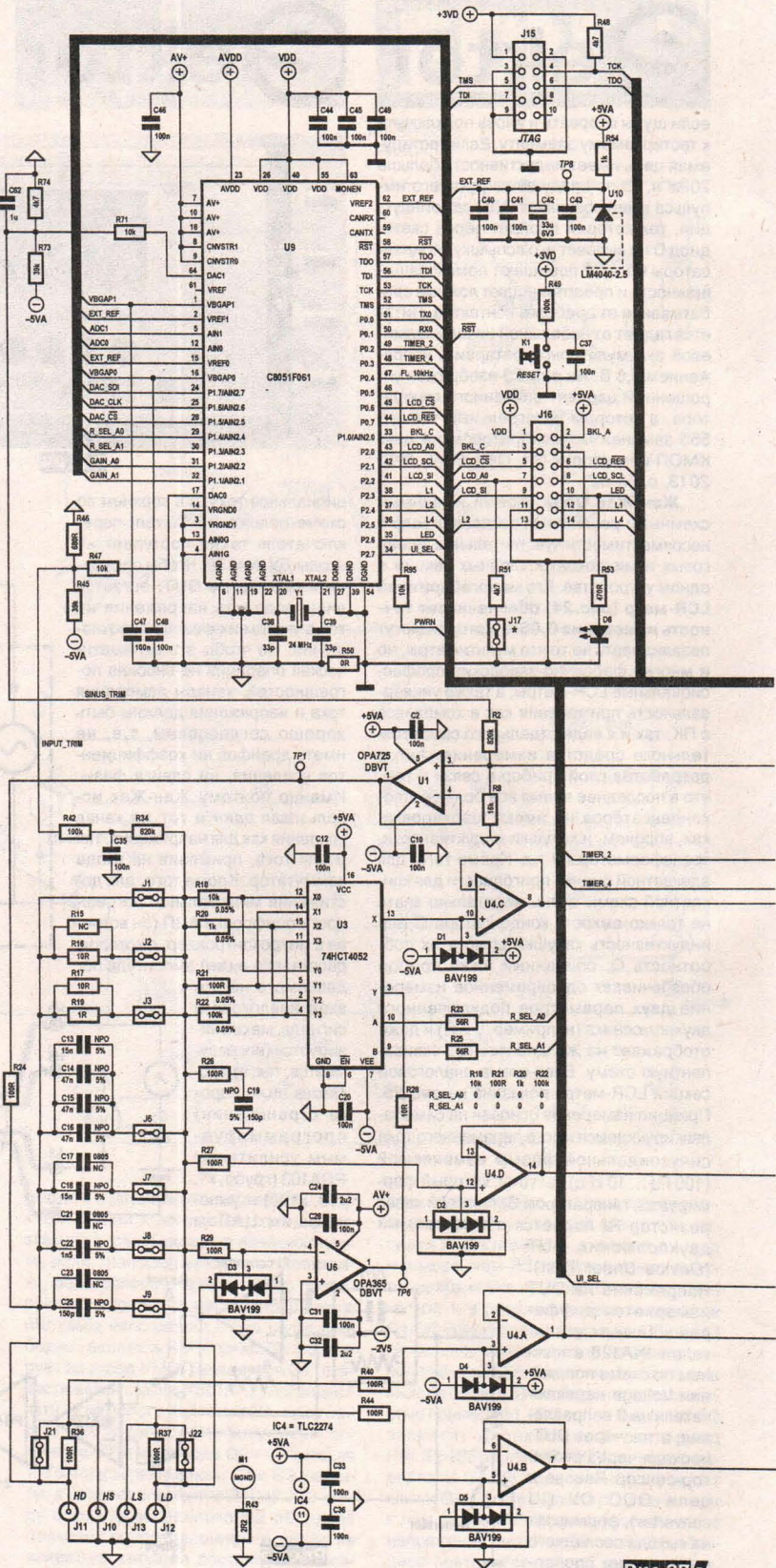


Рис. 27а

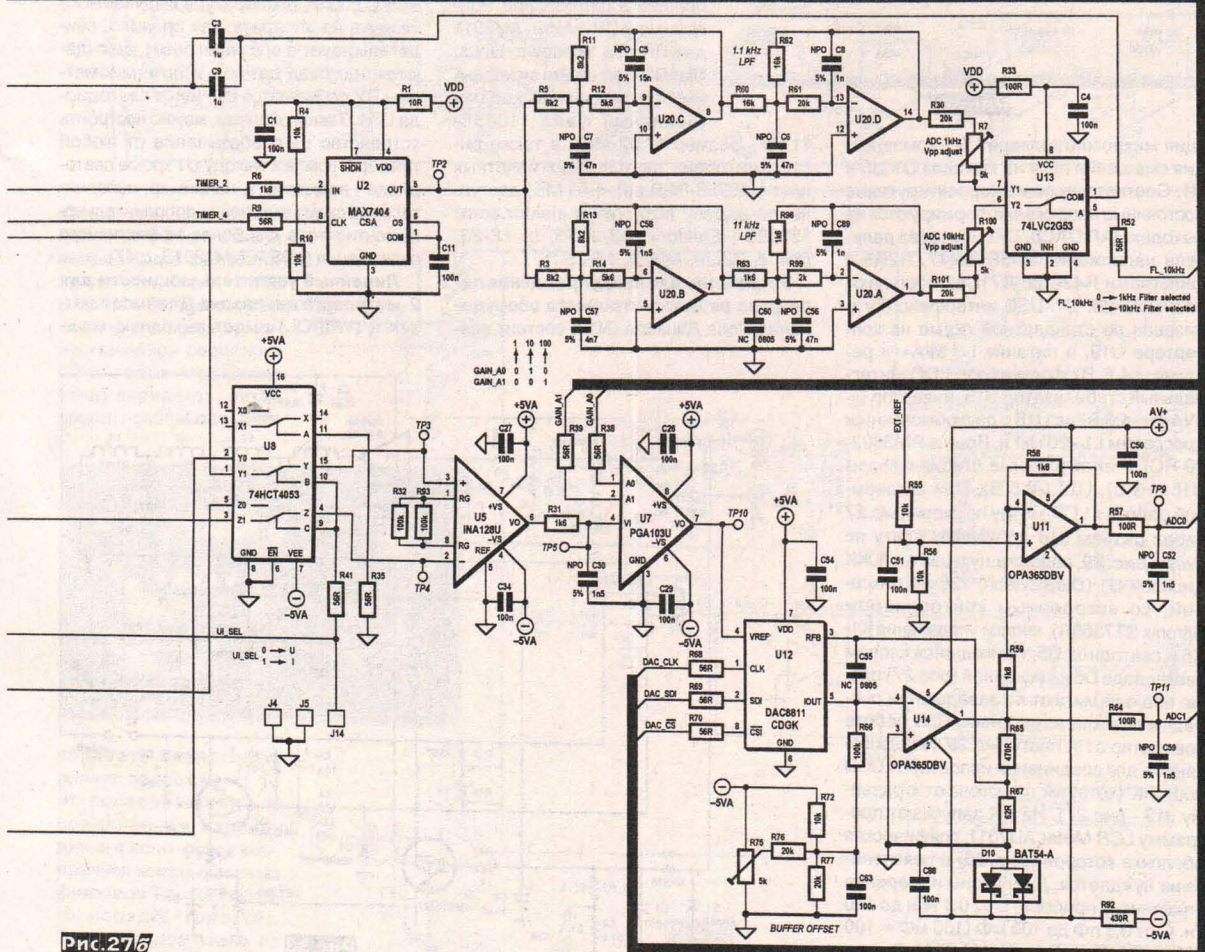
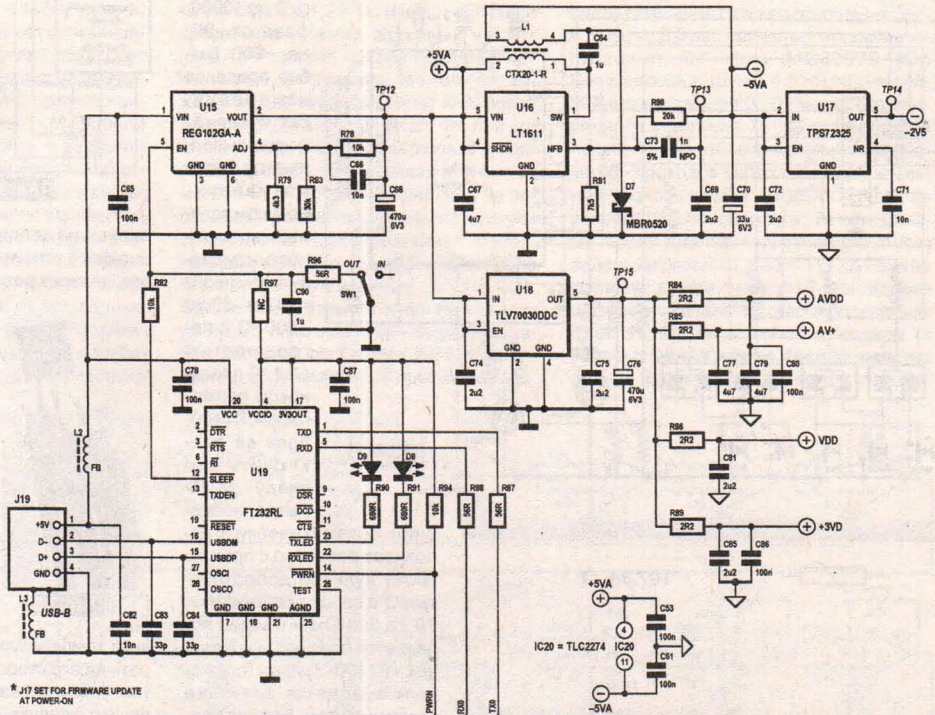


Рис.276

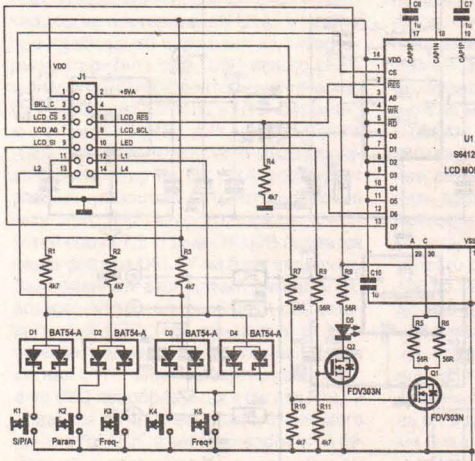


Рис.29

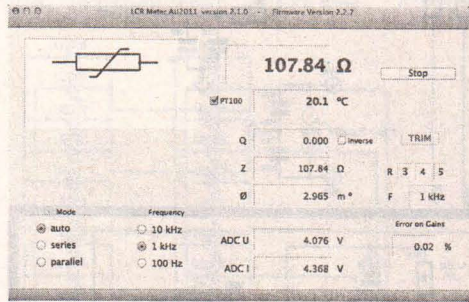


Рис.30

кция микроконтроллера U9 - компенсация смещения нуля на выходах ОУ U6 и U1. Соответствующие корректирующие постоянные напряжения формируются на выходах ЦАП DAC0, DAC1 и через делители напряжения R45R46R47, R2R8 с фильтрами R42C35, R71C62 поступают на входы U6, U1. USB интерфейс организован по стандартной схеме на конвертере U19, а питание («+5VA» = реально +4,6 В) формируют LDO интегральный стабилизатор U15, инвертор («-5VA» = -4,6 В) на U16 с двухобмоточным дроселем L1 - 20 мкГн, Воуrns PM3602-20-RC) и интегральные стабилизаторы U18 (+3 В), U17 (-2,5 В). При автономной работе к LCR-метру по схеме рис.27 через разъем J16 добавляют плату по схеме рис.29, содержащую цветной ЖК дисплей U1 (Displaytech, 128x64 пикселей, со встроенным контроллером Sitronix ST7565R), кнопки управления K1-K5 и светодиод D5, являющийся клонем светодиода D6 на основной (рис.27) плате: оба они мигают по завершении очередного цикла измерения. При работе совместно с ПК плату рис.29 не подключают, а для соединения используют USB порт ПК (который подключают к разьему J19 - рис.27). На ПК запускают программу LCR Meter AU2011, графическая оболочка которой (рис.30) в пояснениях не нуждается. Диапазоны измерения описанного прибора: L: от 0,1 нГн до 100 Гн, C: от 0,1 пФ до 100 мФ (100 мФ = 100 000 мкФ), R: от 0,1 мОм (0,0001 Ом) до

1000 МОм, Q от 0 до 10000, фаза от -90° до +90°. Выбор пределов измерения, как и калибровка, выполняются автоматически. Бонусом является возможность измерения температуры от -80 до +600 °С с погрешностью ±0,1 °С платиновой термопарой PT100. Если ее подключить ко входу LCR-

метра, последний автоматически распознает резистор с практически нулевой добротностью Q и сопротивлением от 70 до 300 Ом и в меню появляется специальный значок «PT100», рядом с которым выводится значение температуры. Бутлоадер, прошивка контроллера, программа LCR Meter AU2011 для ПК под Windows, Linux, MacOSX со всеми исходными программными кодами (архивный файл 110758-11.zip - размер 17,02 МБ), а также рисунками обеих двухслойных печатных плат (110758-PCB.pdf, 1.41 МБ) доступны по адресу <http://www.elektor.com/130093> («Elektor» №3/2013, с. 12-23, №4, с. 22-30, №5, с. 18-25*).

Устройство для предупреждения перегрева радиоэлектронного оборудования Пола Дэнзера (N111) состоит все-

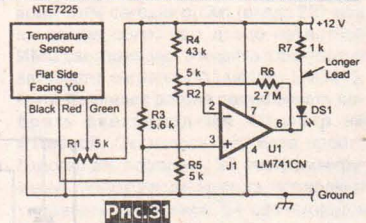


Рис.31

го лишь из датчика температуры, операционного усилителя, двух потенциометров, четырех резисторов и в качестве ин-



Рис.32

дикатора - красного светодиода (рис.31). ИМС датчика температуры подпаивается к плате на трех проводах (рис.32) и располагается возле выходящего отверстия вентилятора. В начале настройки потенциометром R1 устанавливают напряжение 2 В на выводе движка, соединенным с крайним справа выводом датчика температуры NTE7225 (если смотреть на его сторону с маркировкой). Затем устанавливают датчик в потоке горячего воздуха с температурой около +65°C (такая температура выдуваемого воздуха из аппарата, как правило, свидетельствует о его перегреве), дожидаясь прогрева датчика и потенциометром R2 добиваются свечения светодиода DS1. Таким образом, можно настроить устройство на срабатывание от любой температуры, а к выводу U1 кроме светодиода - подключить, например, исполнительную схему включения дополнительного вентилятора для более эффективного охлаждения («QST» №4/2013, с.47).

Линейный усилитель мощности для 2-метрового диапазона Джеймса Клитзинга (W6PQL) имеет выходную мощ-

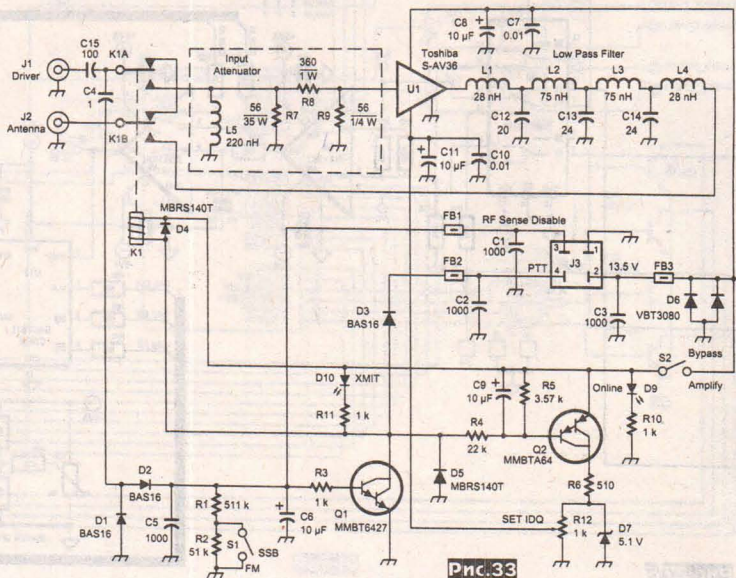


Рис.33

ность не менее 80 Вт при работе SSB, CW или FM (рис.33), при этом на вход достаточно подать $P_{вх}=50$ мВт, а с дополнительным аттенуатором R7-R9 - до $P_{вх}=10$ Вт (таблица 1). На схеме (рис.33) показан вариант для работы с $P_{вх}=10$ Вт В качестве усилительного элемента автор использовал тошибовский модуль уси-

Таблица 1

Рвх, Вт	Подавление, дБ	R7, R9, Ом	R8, Ом
1	13,0	79	106
2	16,0	69	154
3	17,8	65	191
4	19,0	63	220
5	20,0	61	248
6	20,8	60	272
7	21,5	59	295
8	22,0	59	313
9	22,6	58	335
10	23,0	58	351

Таблица 2

Рвх, Вт	Рвых, Вт	Ипот. А (U=13,5 В)
1	12	8,2
2	29	9,0
3	44	9,5
4	53	10,0
5	66	11,0
6	74	11,5
7	80	12,0
8	85	12,5
9	89	12,8
10	92	13,0

теля как поступающим на его вход ВЧ напряжением от трансивера, так и педалью РТТ. В первом случае ВЧ напряжение с J1 через С4 выпрямляется D1D2, что приводит к открытию Q1 и Q2, срабатыванию реле K1 и подаче с R12 рабочего смещения на усилительный модуль U1. Во втором случае при нажатии кнопки (педали) РТТ контакт 4 разъема J3 соединяется с общим проводом и далее автоматика срабатывает так же, как и в первом случае. Переключателем S1 выбирается необходимая постоянная времени пикового выпрямителя для надежного переключения на передачу как в FM, так и SSB. Светодиод D9 сигнализирует о готовности усилителя, а D10 - о его работе. Настройку усилителя начинают с установки рабочего смещения усилителя для оптимального усиления как в FM, так и в SSB режимах. Для этого нажимают кнопку РТТ и в отсутствие входного сигнала потенциометром R12 устанавливают ток потребления U1 8 А. Затем включают между выходом U1 и ФНЧ КСВ-метр, а на выходе эквивалент нагрузки, и подав на вход $P_{вх}=1...2$ Вт добиваются КСВ=1 сдвигая или раздвигая витки катушек ФНЧ. В конце настройки проверяют соответствие таблицы 2 при реальной антенне и $P_{вх}$ от 1 до 10 Вт. На рис.34 показан монтаж, а на рис.35 - внешний вид усилителя («QST» №5/2013, с.30-34).

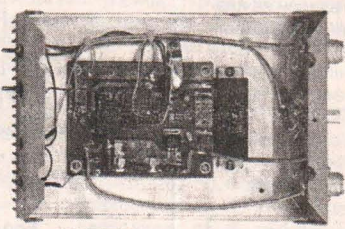


Рис.34



Рис.35

Моноп-антенны для 2-метрового и 70-сантиметрового диапазонов Тома Шёнфельдера (DL5ABF) подкупают оригинальностью и простой конструкции. Конструктивно они выполнены из стальных прутков диаметром 4 мм по размерам в соответствии с рис.36. Размеры в скобках даны для диапазона 2 м. А вот для крепления этих элементов автор использовал не традиционную traversу, а пластмассовую распределительную коробку для электромонтажа и 5 вводных-выводных кабельных втулок, установленных в просверленных в нужных местах коробки отверстиях. Изогнутые по эскизу

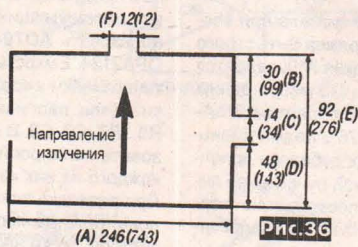


Рис.36

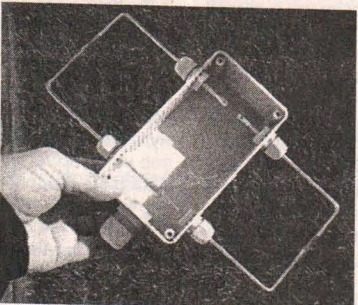


Рис.37

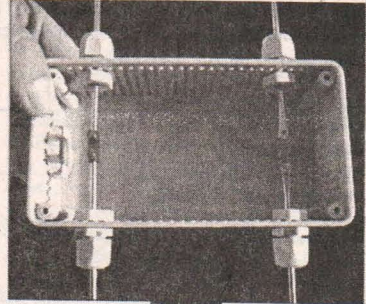


Рис.38

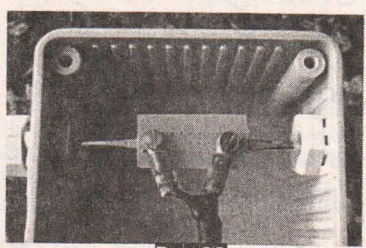


Рис.39

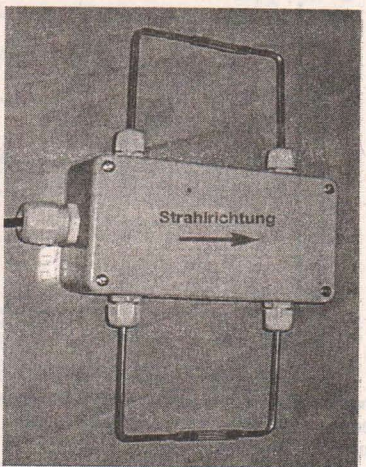


Рис.40

на рис.36 элементы вставляют во втулки как показано на рис.37. Для удобства монтажа рефлектор разрезают по середине стороны А (рис.36) и после монтажа соединяют металлической перемычкой как показано на рис.38, предварительно расклепав концы и нарезав соответствующую резьбу под винты М3...М2. Наружные концы элементов в участках С (рис.36) фиксируют термосоудочными трубками. Кабель питания RG58 подключают к вибратору в участке F (рис.36) как показано на рис.39 с помощью винтов М2...М3 и стеклотекстолитовой планки. Общий вид готовой антенны показан на рис.40. Расчетное усиление антенн - около 3,5 дБ, отношение излучения фронт/тыл - около 20 дБ («Funkamateurr» №5/2013, с.528-529).

AUDIO HI-FI

Пассивные Боды для винила

Александр Петров, г. Могилёв

Подавляющее большинство корректоров RIAA выполнены с активной коррекцией, часть с комбинированной и только небольшая часть с пассивной коррекцией. При записи на пластинки в звуковой сигнал вносятся предсказания в соответствии с **рис. 1**, линия *Recording*.

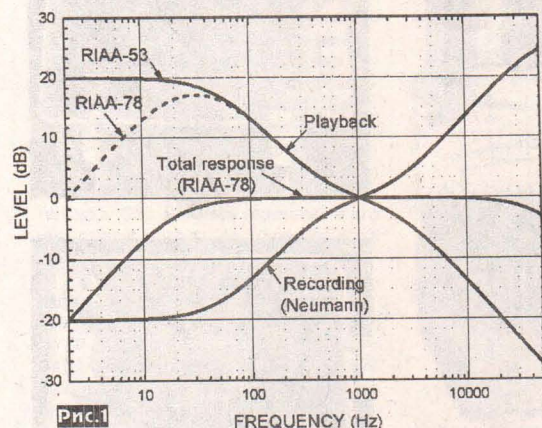


Рис. 1

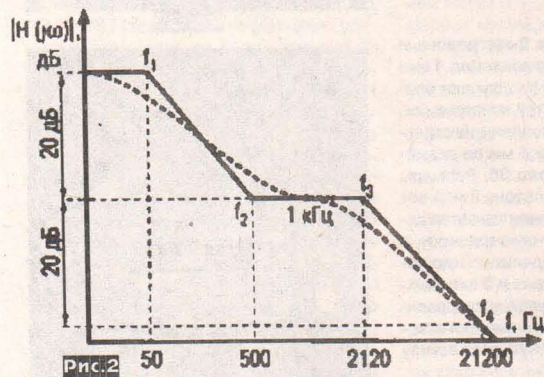


Рис. 2

Для полного восстановления исходного сигнала при воспроизведении АЧХ усилителя-корректора должна быть строго зеркальной АЧХ записи, линия *Playback*. Такая АЧХ задается двумя полюсами 50 Гц (3180 мкс) и 2122 Гц (75 мкс) и одним нулем 500 Гц (318 мкс) в соответствии со стандартом RIAA-53, **рис. 2**. В более новом стандарте RIAA-78 с целью уменьшения перегрузки на инфранизких частотах добавлен дополнительный полюс на частоте 20 Гц (7950 мкс), пунктирная линия. Однако, многие меломаны по сей день предпочитают корректоры с RIAA-53, считая что с RIAA-78 АЧХ на НЧ «подреза».

Активная коррекция получила распространение с легкой руки Питера Баксандалла, который в 1952 году опубликовал активный регулятор тембра. С тех пор утекло много воды, пока наконец разобрались, что активная коррекция приносит больше вреда звуку, чем пользы.

Основные структуры корректоров с пассивной коррекцией с коэффициентом передачи на частоте 1 кГц, равном 40 дБ, показаны на **рис. 3**. Первая из них предусматривает два каскада усиления с коэффициентом передачи по 30 дБ с цепями коррекции между ними. Недостаток этого простого решения — в определенной сложности расчета цепей коррекции из-за их взаимного влияния. Достоинством является предельно короткий тракт.

Второй вариант также выполнен на двух усилителях, но цепи коррекции разнесены. Между первым и вторым каска-

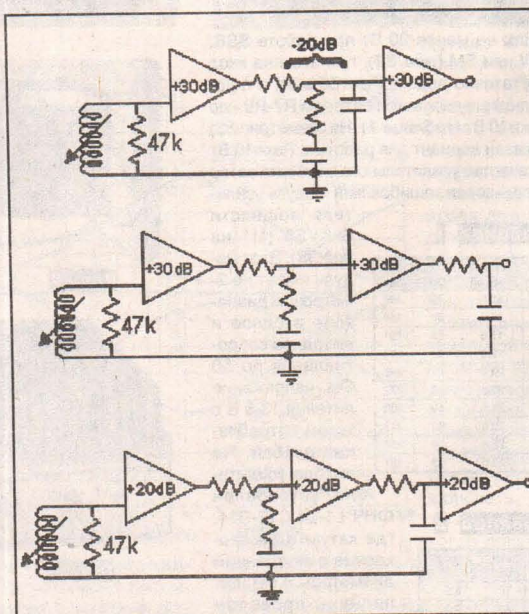


Рис. 3

дом стоят RC-цепи, формирующие первый полюс и ноль, а на выходе — цепь с постоянной времени 75 мкс. Недостатком этого варианта является то, что он критичен к сопротивлению нагрузки, т. е. к входному импедансу следующего каскада. Для устранения этого недостатка в третьем варианте добавлен буфер, что удлиняет тракт и это тоже можно рассматривать как недостаток. С другой стороны, перераспределение коэффициента усиления по 20 дБ на каскад увеличивает перегрузочную способность.

Поэтому остановимся на первом варианте реализации — **рис. 4**. Корректор предназначен для работы с магнитной головкой с подвижным магнитом. Для головки с подвижной катушкой необходимо использовать дополнительный маломощный линейный предусилитель. В качестве входного усилителя использован маломощный ОУ типа OPA1612. Вместо него можно использовать AD794, LME49710, LM4562, OPA2228, LM837, OPA2134. Ёмкость конденсатора С1 не указана, так как её устанавливают в соответствии с паспортом используемой головки. Цепи пассивной коррекции выполнены на элементах R5...R7, C2, C3. В качестве конденсаторов желательно использовать полипропиленовые и подобрать суммарную емкость каждого из них как можно точнее к номинальному значению. При разводке печатной платы желательно предусмотреть дополнительные места для набора необходимого номинала. Резисторы также необходимо отобрать с отклонением не более 1%. Выходной каскад можно выполнить на одной из ранее указанных микросхем или на более дешевой и распространенной аудиофильской микросхеме NE5532. Коэффициент передачи корректора, а также выравнивание чувствительностей по каналам можно корректировать с помощью одного из резисторов в ОС ОУ, например с помощью R10. Для обеспечения нуля на выходе усилителя служит неинвертирующий интегратор на X3. Если на выходе усилителя последовательно с R12 поставить конденсатор емкостью 2,2 мкФ и более, то интегратор можно исключить.

Так как тестовые пластинки достаточно дефицитны, то для сверки получившейся АЧХ удобно пользоваться инверсной RIAA [1] с коэффициентом передачи на частоте 1 кГц минус 40 дБ, выполненной на элементах R14...R16, C6, C7. Правда, на высоких частотах все равно остается некоторая неопреде-

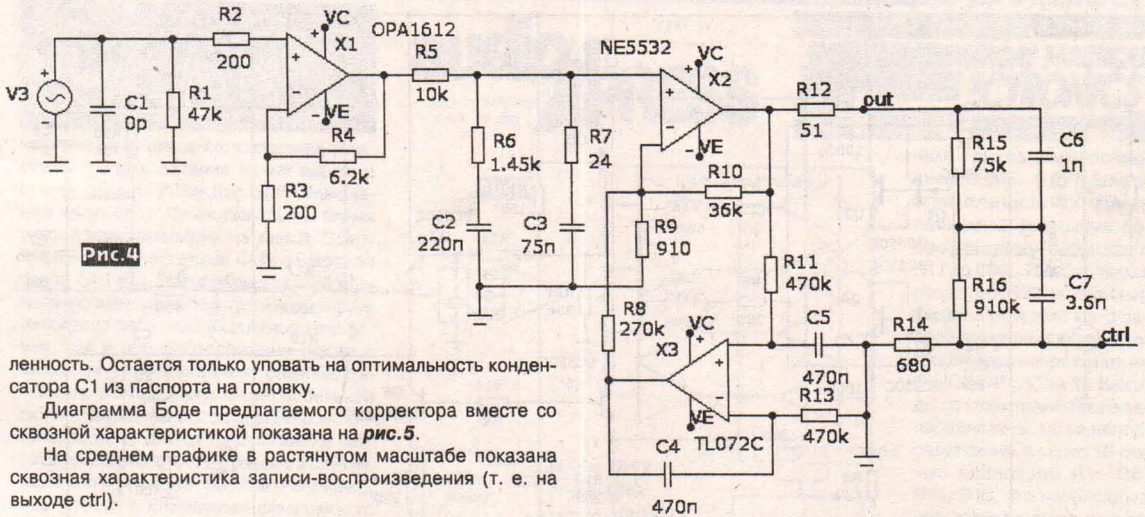


Рис.4

ленность. Остается только уповать на оптимальность конденсатора C1 из паспорта на головку.

Диаграмма Боде предлагаемого корректора вместе со сквозной характеристикой показана на рис.5.

На среднем графике в растянутом масштабе показана сквозная характеристика записи-воспроизведения (т. е. на выходе ctrl).

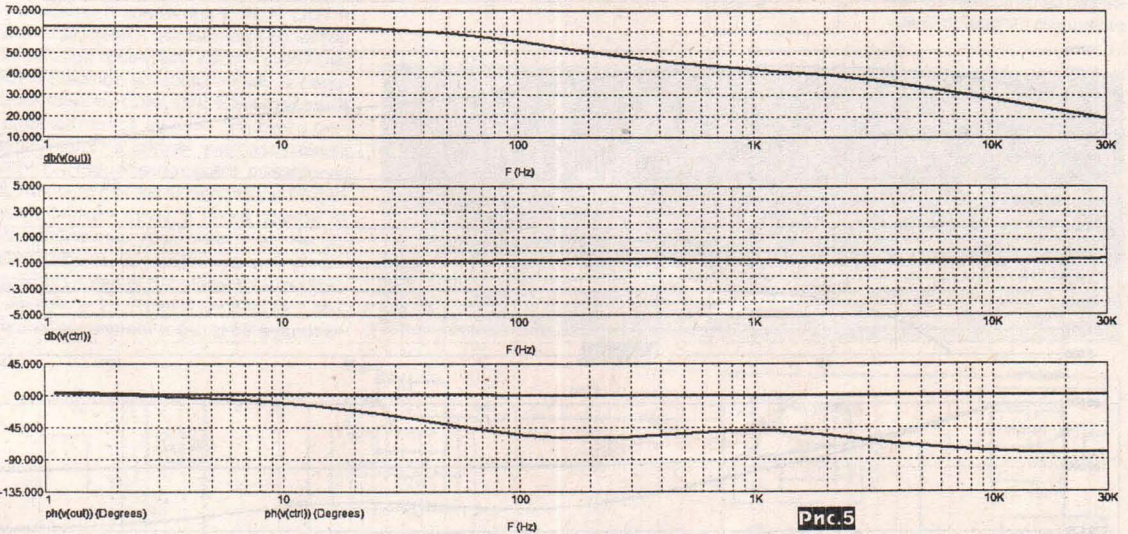


Рис.5

Из графиков видно, что процесс абсолютно обратим, чего не скажешь о магнитной записи.

Так как в цепях коррекции используются конденсаторы, то конечный результат будет зависеть не только от качества ОУ, источников питания и топологии печатной платы, но и от типа используемых конденсаторов. Чтобы избежать головной боли по выбору типа конденсаторов, можно обойтись без них (почти без них), используя RL-цепи коррекции, рис.6 (см. с. 40).

Корректор выполнен на однокаскадном усилителе типа сломанный каскод без ООС и наверняка придется по вкусу сторонникам предельно короткого тракта и любителям безОС-ных усилителей. В качестве Q1-Q8 использованы широко распространенные маломощные транзисторы типов BC550C, BC560C. С целью уменьшения шумов входные транзисторы двоянные (иногда ставят до четырех и более спаренных транзисторов, ОУ). В качестве замены можно использовать 2SA1083/2SC2545; 2SA1269/2SC3201; 2SA872/2SC1175; 2SB737/2SD787, а также отечественные КТ3102, КТ3107, отобрав их с коэффициентом передачи не менее 400.

Частотная коррекция выполнена с помощью элементов R7, R8, L1, L2 и дополнительно (не обязательно) на самых высоких частотах с помощью R13, C4. Номиналы резисторов R7, R8 указаны без учета активной составляющей индуктивностей. Их необходимо уменьшить на величину сопротивлений индуктивностей, т. е. на 3 и 2 Ома соответственно (см. ниже). Если к резистору R8 схема менее критична (определяет коэффици-

ент передачи на частоте 1 кГц и постоянную времени 75 мкс), то резистор R7 совместно с эквивалентным сопротивлением эмиттерных переходов входных транзисторов (около 5 Ом) отвечает за коэффициент передачи на частотах ниже 50 Гц и совместно с индуктивностью L1 за постоянную времени 3180 мкс. Поэтому его желательно подобрать на действующем образце по максимально плоской АЧХ в области НЧ.

Индуктивность L1 выполнена на ферритовом кольце 2000HM1 типоразмера K20x12x6 и содержит 235 витков провода ПЭЛ Ø0,2; сопротивление 3 Ома. Индуктивность L2 выполнена на ферритовом кольце 2000HM1 типоразмера K16x10x4,5 и содержит 165 витков провода ПЭЛ Ø0,2; сопротивление 1,65 Ома. Количество витков уточняются при намотке из-за разброса параметров феррита.

Электролитические конденсаторы C2, C3 желательно зашунтировать неполярными полипропиленовыми конденсаторами емкостью 0,47...1,0 мкФ.

Усилитель обладает высокой перегрузочной способностью (не менее 20 дБ при питании ± 15 В), чего не скажешь о корректорах с другими типами пассивной коррекции. Входные транзисторы работают в режиме преобразователей напряжения-ток и благодаря частотнозависимым цепям в эмиттерах транзисторов ток коллектора входных транзисторов пропорционален исходному сигналу при записи.

Коэффициент передачи корректора можно регулировать в широких пределах с помощью резистора R11. Для исключе-

Рис. 6

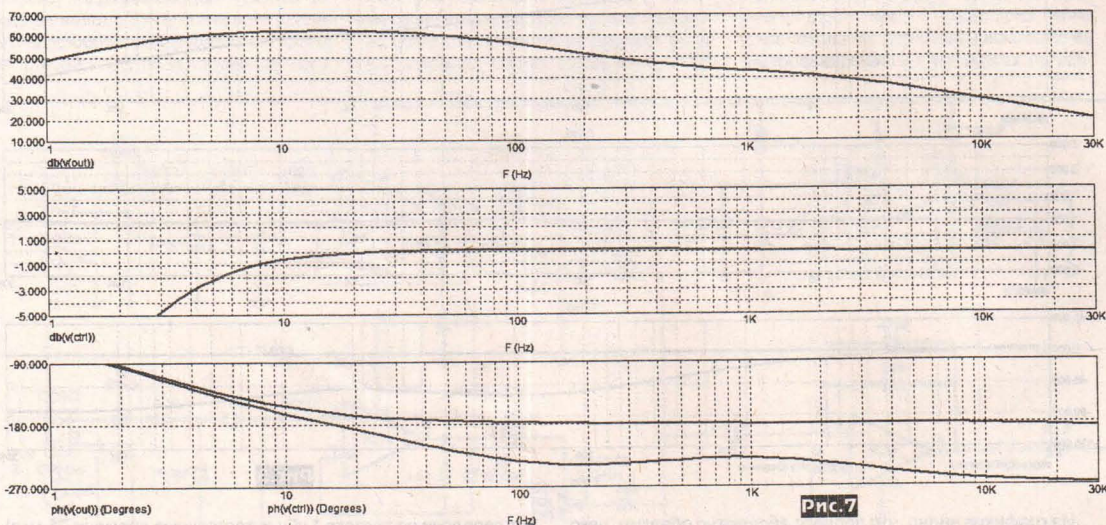
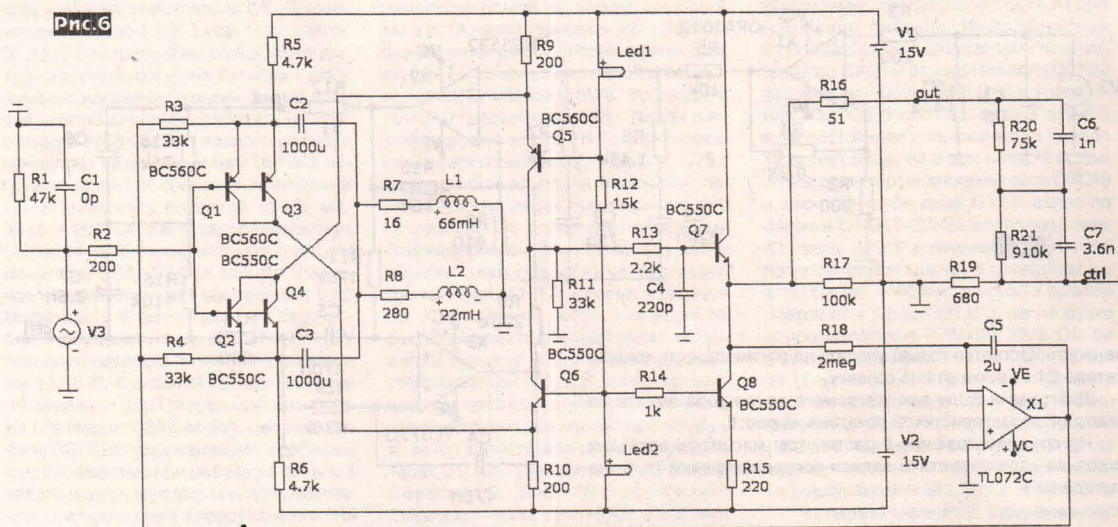


Рис. 7

ния влияния нагрузки на выходе корректора включен буферный каскад в виде эмиттерного повторителя на транзисторе Q7.

Так же как и в предыдущей схеме, для поддержания нуля на выходе корректора использован интегратор (но на этот раз инвертирующий) на X1. Для минимизации переходных процессов при включении одним из резисторов R5, R6 добавляются нуля на выходе интегратора.

Для проверки результирующей АЧХ к выходу подключена инверсная RIAA [1]. Диаграмма Бодэ этого корректора показана на рис. 7.

На среднем графике в растянутом масштабе показана сквозная характеристика записи-воспроизведения (выход ctrl). Благодаря наличию конденсаторов C2, C3 АЧХ корректора в области инфранизких частот имеет промежуточное положение между RIAA-53 и RIAA-78.

Проверку нелинейных искажений можно сделать следующим образом. Учитывая, что типовое значение выходного напряжения с головок с подвижным магнитом (ММ) на частоте 1 кГц равно 5 мВ, то для частоты 20 кГц будем считать, что оно в 10 раз больше (на 20 дБ). Так как программа не может правильно считать нелинейные искажения при больших фазовых отклонениях выходного напряжения по отношению к входному, то для этой цели воспользуемся вспомогательным конт-

рольным выходом ctrl с инверсной схемы RIAA. Проведем измерения при номинальном входном сигнале, при уменьшенном в 10 раз сигнале и при перегрузке на 20 дБ (10 раз).

Результаты проверки обеих схем на частоте 1 и 20 кГц сведены в таблицу 1.

На частоте 20 кГц корректор на ОУ «переварил» только 400 мВ. При малых входных сигналах искажения обеих схем соизмеримы. Искажения корректора на ОУ не зависят от уровня

Таблица 1

Частота, кГц	Уровень напряжения, мВ	Коэффициент НИ (К _н), %	
		На ОУ	На транзисторах
1	0,5	0,002	0,002
	5	0,002	0,004
	50	0,002	0,02
20	5	0,0015	0,002
	50	0,0015	0,0045
	500	0,005 (400 мВ)	0,05 (500 мВ)

сигнала, в то время как искажения корректора на транзисторах имеют тенденцию к росту с ростом сигнала. В целом корректор на сломанном каскаде по искажениям почти не уступает корректору на ОУ, а по перегрузочной способности его превосходит. И это при том, что он не имеет ООС и выполнен всего на одном каскаде.

Схемные файлы (сир для MicroCap) обоих вариантов схем (рис. 4 и рис. 6) доступны на сайте журнала РадиоХобби в разделе, посвященном июньскому номеру за 2013-й год.

Литература

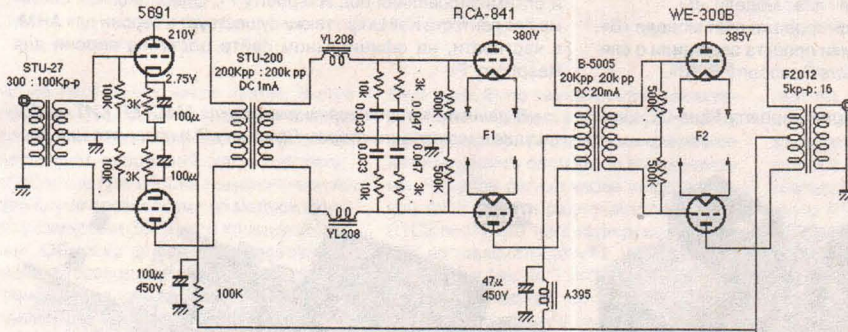
1. Stanley P. Lipshitz, Walt Jung, A High Accuracy Inverse RIAA Network, The Audio Amateur 1/1980

Винил-корректоры Susumu Sakuma

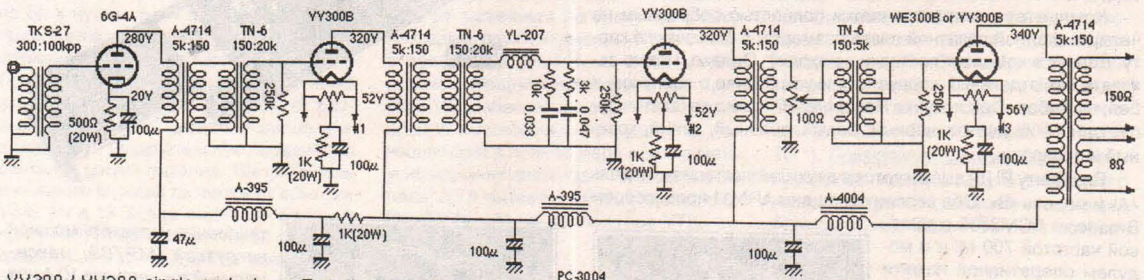
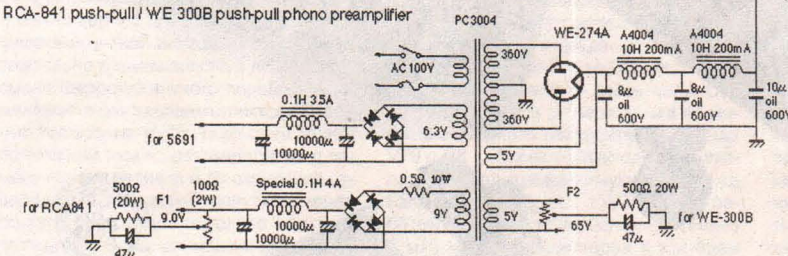
С темой предыдущей статьи А. Петрова настолько переключается творчество Сакумы-сана - японского High-End аудиозотерика, что мы публикуем, как говорится, «без комментариев» схемы некоторых его винил-корректоров. В обеих схемах корректирующие RIAA-цепочки выполнены на пассивных LCR звеньях (соответственно между первым и вторым каскадом и вторым и третьим). Но если первый корректор Сакумы уникален полной балансовностью всех каскадов от входа до выхода, то второй можно назвать гипертрансформаторным. «Некоторые «необычные» аспекты в моих схемных решениях представляют собой таинственные противоречия и могут посеять сомнения в некоторых умах» - так написал о своих конструкциях Сусуму Сакума в своей книге "The Remembrance of Sound Past". «Только после многих проб и ошибок я нахожу наилучший вариант. Руководство по лампам подобно телефонной книге. Она дает правильные номера. Это полезно, чтобы сделать возможным поговорить с девушкой, но мы не можем видеть ее красивое лицо из простого телефонного номера».



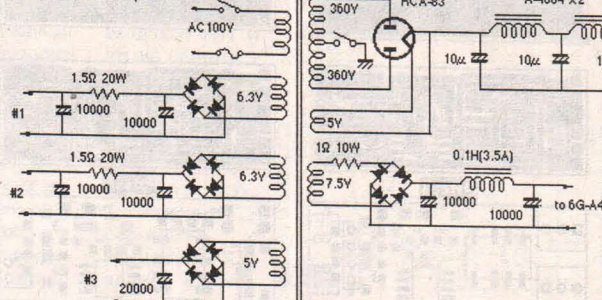
«Я использую тяжелую голую медную проволоку диаметром 3 мм для главных земляных шин. Шина земли сигнала соединена со входным разъемом, другой конец соединен с выходным разъемом для громкоговорителя. Эта линия соединяется с шасси в одной точке около входного разъема. Шина земли источника питания соединяется с шасси в одной точке около силового трансформатора. Все земляные точки подсоединяются к земле сигнала. Однако, не соединяйте конец шины "земля сигнала" с шасси, пока не сделаете весь монтаж. Когда разводка закончена, прикоснитесь щупом тестера к шасси и шине "земля сигнала". Если тестер показывает отсутствие тока, то вы можете соединить шину "земля сигнала" с шасси. Однако если тестер показывает наличие тока, вы должны найти и устранить короткое замыкание где-нибудь в цепи».



RCA-841 push-pull / WE 300B push-pull phono preamplifier



VY300 / VY300 single end phono Equalizer Amplifier



МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

MP709/MP751A - Интернет управление через USB и аппаратно-программный выключатель/выключатель микрокомпьютера Raspberry Pi

Виктор Иноземцев, г. Подлипки Московской области

Что такое Raspberry Pi?

В мае 2011 года Дэвид Брэбен представил первый концепт Raspberry Pi размером с USB-флеш-накопитель.

В конце июля 2011 года была закончена и отправлена в производство альфа-версия платы, а уже 12 августа Raspberry Pi Foundation получила первую партию устройств. Альфа-версия компьютера содержала некоторые тестовые функции и дорогие детали, которые убрали из финальной версии. Также конечная версия на 20 % меньше и содержит четыре слоя печатной платы, а не шесть.

10 января 2012 года компания объявила о начале производства первой партии из 10 тысяч плат модели «В».

29 февраля 2012 года началась продажа плат модели «В».

16 июля 2012 года разработчики проекта сообщили о снятии ограничений на заказ устройств Raspberry Pi «В».

Внешний вид микрокомпьютера Raspberry Pi на ОС Linux изображен на **рис. 1**.

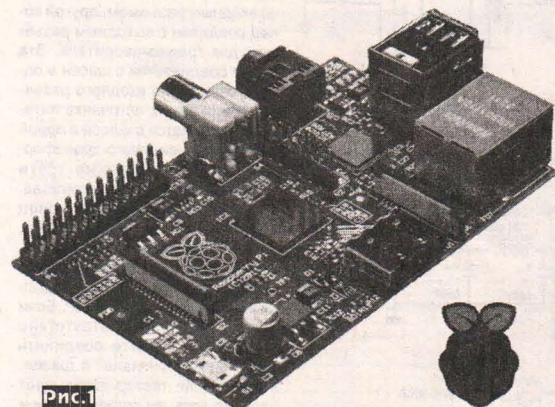


Рис.1

14 декабря 2012 года Raspberry Pi «А» запущен в производство.

Компьютер распространяется полностью собранным на четырёхслойной печатной плате размером с банковскую карту. Корпус в комплект поставки не входит. Однако, можно заказать как отдельный корпус, так и устройство с корпусом и без, на выбор. При покупке Raspberry Pi можно заказать корпус одного из цветов: чёрный, белый, зелёный, синий, красный и прозрачный.

Raspberry Pi [5] выпускается в двух комплектациях: модель «А» и модель «В». Обе версии оснащены ARM11 процессором Broadcom BCM2835 с тактовой частотой 700 МГц и модулем оперативной памяти на 256МБ/512МБ, размещёнными по технологии «раскаге-оп-раскаге» непосредственно на процессоре. Модель «А» оснащается одним USB 2.0 портом, тогда как модель «В» — двумя. Также у модели «В» присутствует порт Ethernet. Помимо основного ядра, BCM2835 включает в себя графическое ядро с поддержкой OpenGL ES 2.0, аппаратного ускорения и FullHD-видео и DSP-ядро. Одной из особенностей

является отсутствие часов реального времени.

Вывод видеосигнала возможен через композитный разъем RCA или через цифровой HDMI-интерфейс. Корневая файловая система, образ ядра и пользовательские файлы размещаются на карте памяти SD, MMC или SDIO.

Программное обеспечение

Raspberry Pi работает под управлением свободных операционных систем Debian, Fedora, Gentoo, RISC OS, AROS или FreeBSD. Кроме того, в базовую поставку включены браузер Iceweasel, офисный пакет KOffice и интерпретатор языка Python. Также разработана ОС Raspbian, основанная на Debian и оптимизированная под Raspberry Pi. Операционная система для пентеста Kali Linux, также существует в версии для ARM, в частности, на официальном сайте доступна версия для Raspberry Pi.

В данной статье описаны два модуля МАСТЕР КИТ, работающие с микрокомпьютером Raspberry Pi и позволяющие дис-

Рис.2

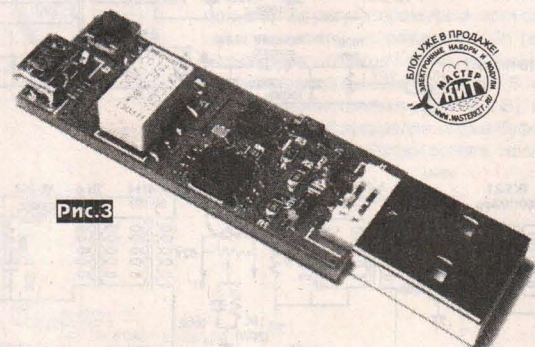
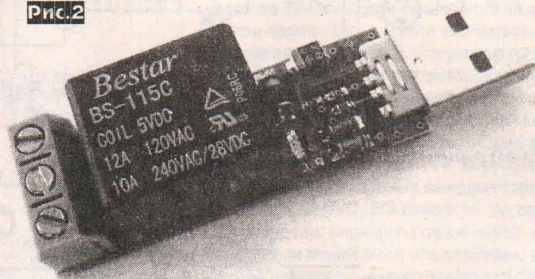


Рис.3

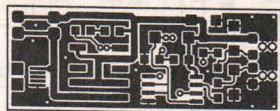
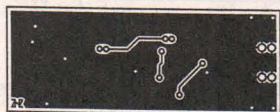


Рис.4

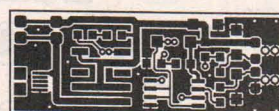
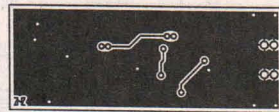
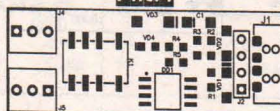
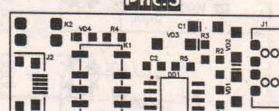


Рис.5



танционно управлять мощной нагрузкой (MP709, максимальный ток нагрузки 10А при напряжении 220 В) и выключать микрокомпьютер по окончании его работы (MP751A).

Предлагаемые модули в собранном виде реализуют принцип: купил – подключил. Они позволят радиолюбителю получить коммутатор силовых нагрузок, подключаемый к компьютеру через USB-порт и удобную кнопку, выключающую микрокомпьютер по окончании его работы. Устройства будут полезны для

применения в быту, дома, на даче. С их помощью можно включать свет, водопроводные клапаны и другие нагрузки. Общий вид устройств представлен на рис. 2 (MP709) и рис. 3 (MP751).

Конструкция

Конструктивно оба устройства выполнены на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита - рис. 4 и рис. 5.

Через USB-разъём J1 устройство подключается к компьютеру, а к разъёму J2 подключается нагрузка.

Описание работы устройства и его подключение

Принципиальная электрическая схема MP709 приведена на рис. 6, MP751A - на рис. 7.

Центральная часть устройства - микроконтроллер ATtiny45, работающий на частоте 16.5 МГц. Управление осуществляется с помощью компьютера через USB-порт.

Блок MP751A программно полностью совместим с MP709, но имеет следующие отличия:

- * изменена схема подачи питания на устройство, добавлен разъём USB-Micro и др.
- * добавлена настройка состояния реле (включено/отключено) при подаче питания
- * добавлен таймер, позволяющий полностью снимать питание с устройства через заданный интервал (1...65535 секунд ±5%)

На рис. 8 изображены варианты подключения нагрузки к модулю MP709.

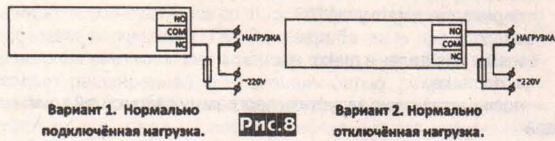


Рис. 8

Описание программного обеспечения (ПО)

Для работы с устройствами необходимо скачать программы MP709.exe и MP751A.exe (они есть на сайте журнала «Радиолюбби» в разделе, посвященном июньскому номеру за 2013-й год).

Программы могут работать в двух режимах: локальный и удалённый.

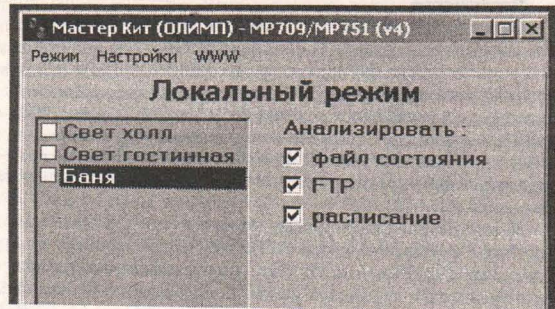


Рис. 9

В локальном режиме (рис. 9) в левом окне отображаются подключенные устройства MP709. С помощью правой кнопки мыши осуществляется переименование устройства на одно из приведённых в списке (см. рис. 9). Введение дополнительной информации производится при начальной установке с клавиатуры PC. Для удобства работы переименуйте каждое устройство в соответствии с выполняемой задачей, например «RELE_1». Максимальное количество подключённых устройств - 32. В этом же окне можно изменять состояние нагрузки. Спра-

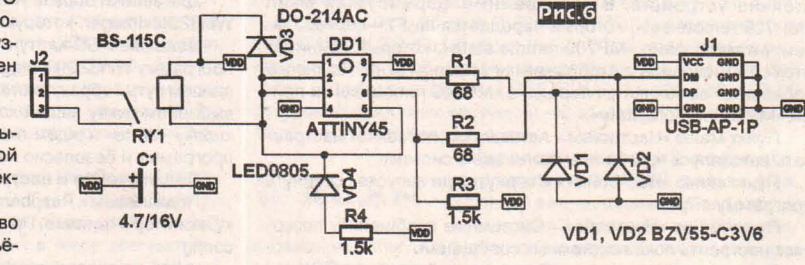


Рис. 6

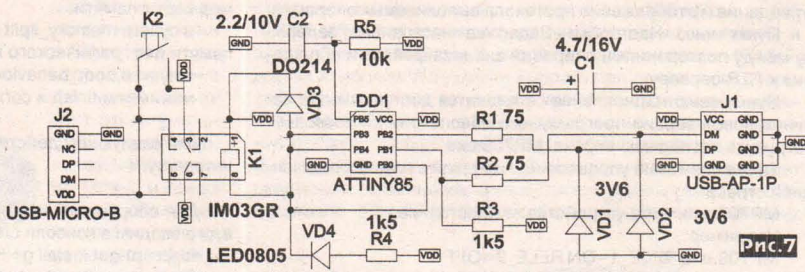


Рис. 7

ва находятся пункты меню анализа внешних воздействий на нагрузку.

Установка галочки в поле «файл состояния» позволяет управлять нагрузками через файл «MP709.state.set», формат файла текстовый, формат команды <имя устройства>=<состояние>, например RELE_1=ON, RELE_1=OFF.

Установка галочки в поле «FTP» позволяет управлять нагрузками через файл «MP709.remote.set», хранящийся на FTP-сервере (формируется в удалённом режиме).

Установка галочки в поле «расписание» позволяет управлять нагрузками по расписанию, файл расписания - «MP709.local.shd». Формат записи в файле(регриср важен!): DD.MM.YYYY D HH:MM:SS <NAME>=<ON/OFF>

Где DD.MM.YYYY - день, месяц, год, D - день недели (значение от 1 до 7, где 1 - воскресенье, 2 - понедельник, и т. д.), HH:MM:SS - часы, минуты, секунды, NAME - имя реле, ON - включить, OFF - отключить. В полях даты, дня недели и времени допустимо использовать «*», например:

*** ***** 6 20:*** ** RELE_1=ON

означает: каждую субботу в 20:00-22:59:59 RELE_1 включается.

В удалённом режиме (рис. 10) в левом окне отображается список устройств MP709. В левом окне можно изменять состояние нагрузки, а в правом отображается дата, время и со-

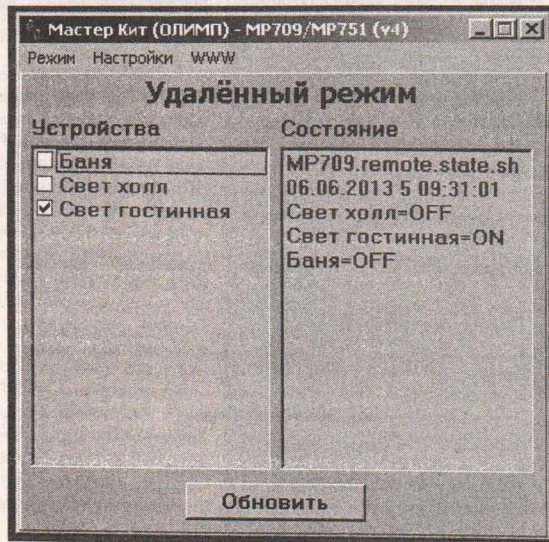


Рис. 10

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

стояние устройств. В этом режиме формируется файл «MP709.remote.set», который передается на FTP-сервер, затем читается файл «MP709.remote.state», который принимается с FTP-сервера и отображается в правом окне. По кнопке «обновить» выполняется передача «MP709.remote.set» и прием «MP709.remote.state».

Пункт меню «Настройки - Автозапуск» позволяет настраивать автозапуск программы при входе в систему.

Пункт меню «Настройки - Свернуть при запуске» свернуть программу в трей.

Пункт меню «Настройки - Системные сообщения» позволяет настроить показ системных сообщений.

Пункт меню «Настройки - Вести лог действий» настраивает ведение и отображение протокола выполняемых операций.

Пункт меню «Настройки - Задержка» настраивает задержку между повторениями операций анализа файлов и обращением к FTP-серверу.

Пункт меню «Обновление» становится доступным при наличии новой версии программного обеспечения и позволяет загрузить последнюю версию MP709.exe.

Также возможно управление нагрузкой с помощью командной строки:

```
MP709.exe <имя устройства>=<состояние> ...
```

Например:

```
MP709.exe RELE_1=ON RELE_2=OFF
```

Для управления нагрузками через интернет необходимо пройти регистрацию на любом публичном сервере, поддерживающем FTP доступ к файлам, например, <http://narod.yandex.ru/> и создать персональную страницу. После этого необходимо отредактировать файл MP709.ini, вписав в него свои регистрационные данные, например:

[FTP]

```
HOSTNAME=ftp.narod.ru
```

```
USERNAME=my_mp709
```

```
HOSTDIRNAME=
```

```
PASSWORD=password
```

Только после этого будет возможно удаленное управление нагрузками.

Если Вы хотите запустить программу в локальном режиме на нескольких компьютерах, то задайте разные имена файлов в параметре REMOTE_STATE_FILE, например,

Компьютер 1:

```
REMOTE_STATE_FILE=MP709.PC1
```

Компьютер 2:

```
REMOTE_STATE_FILE=MP709.PC2
```

А в параметре REMOTE_LIST_FILES перечислите их через ";", например:

```
REMOTE_LIST_FILES=MP709.PC1;MP709.PC2;
```

Не забудьте сохранить ini-файл и перезапустить программу.

Увлекательный эксперимент с Raspberry Pi и USB реле MP709

Для работы устройства MP709 под управлением Raspberry Pi нам нужна SD/MMC/SDIO карта памяти с дистрибутивом Linux. В данном случае используется система Raspbian (рис. 11), образ которой можно скачать с сайта [1].



Raspberry Pi®

Quick Start

Downloads

Buy Codecs

Raspbian "wheezy"

If you're just starting out, this is the image we recommend you use. It's a reference root filesystem from Alex and Dom, based on the Raspbian optimised version of Debian, and containing LXDE, Midori, development tools and example source code for multimedia functions.

Torrent [2013-05-25-wheezy-raspbian.zip.torrent](#)

Direct download [2013-05-25-wheezy-raspbian.zip](#)

SHA-1 [131f2810b1871a032d86c1482d8e10964b43bd2](#)

Default login Username: pi Password: raspberrypi

Рис.11

Для записи образа Raspbian нам понадобится программа Win32DiskImager, которую можно скачать здесь [2].

Вставляем SD-карту в картридер и запускаем скаченную программу Win32DiskImager «от имени администратора», указываем путь к образу системы в поле Image File и в меню Device выбираем букву нашей карты памяти, после чего нажимаем кнопку «Write» и ждем окончания записи образа, закрываем программу и безопасно извлекаем карту памяти.

Подключение и настройка Raspberry Pi

Подключаем к Raspberry Pi карту памяти, клавиатуру, мышь, монитор и питание. При первой загрузке увидим меню raspconf

- в пункте expand_rootfs увеличим root размер на весь размер карты памяти.

- в пункте memory_split выбираем количество оперативной памяти для графического процессора. Ставим 128.

- в пункте boot_behaviour выбираем команду startx

- нажимаем finish и соглашаемся на перезагрузку

Для следующих действий нужно подключить Raspberry pi к интернету!!!

Для сборки нам необходимо g++ и libusb-1.0-0-dev. Для этого вводим в консоли следующую команду
sudo apt-get install g++ libusb-1.0-0-dev
скачиваем нужные файлы mp709.tar.gz (на сайте «Радио-хобби» и Мастер Кит).

Из Линукса они скачиваются в следующей последовательности:

```
wget http://www.masterkit.ru/linux/mp709.tar.gz
```

```
теперь распакуем архив следующей командой
```

```
tar xzvf mp709.tar.gz
```

```
Заходим в папку mp709/hidapi/linux
```

```
cd mp709/hidapi/linux,
```

```
выполняем команду make
```

```
sudo make,
```

```
переходим в папку mp709
```

```
cd ../..
```

```
и еще раз делаем make
```

```
sudo make,
```

после чего можно запустить программу следующей командой

```
sudo ./mp709,
```

должна вывестись информация о реле (если оно подключено),

для включения используем команду

```
sudo ./mp709 on,
```

для выключения

```
sudo ./mp709 off.
```

Заключение

Заказать модули MP709 и MP751A МАСТЕР КИТ в России Вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9.00 до 18.00, кроме выходных), либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте WWW.MASTERKIT.RU. Продажа в Украине осуществляется через посылторг «Кедра+»; т. (094) 925-64-96, (067) 782-55-91 и (044) 360-94-96. Вы можете заказать миникомпьютер Raspberry Pi в ДКО «Электронщик» по ссылке [6].

Архивный файл с рисунками печатных плат, hex-файлами прошивок микроконтроллера ATTINY85, управляющими программами MP709.exe и MP751A.exe можно скачать с сайта журнала Радиохобби из раздела, посвященного июньскому номеру за 2013-й год.

Ссылки и литература

1. Дистрибутив Linux <http://www.raspberrypi.org/downloads>

2. Программа Win32DiskImager <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/files/latest/download?source=navbar>

3. Описание MP709 http://masterkit.ru/main/set.php?code_id=579540

4. Описание MP751A http://masterkit.ru/main/set.php?code_id=1194408

5. <http://www.raspberrypi.org/>

6. <http://www.electronshik.ru/class/mikrokompyuteri-raspberry-27>

Автоадаптирующаяся сенсорная кнопка на ATtiny13

Артем Виниченко, г. Мариуполь

Данная сенсорная кнопка может найти много применений, с её помощью можно коммутировать нагрузку постоянного тока, а с небольшим дополнением - нагрузку переменного тока. У меня она используется для включения/выключения света в спальне. Из-за простой конструкции и хорошей повторяемости она может стать частью какого-то более серьёзного устройства.

Из достоинств схемы следует отметить, что она автоматически калибруется через каждые 10 срабатываний, а также при первом включении. Такой режим работы сенсора обеспечивает быструю автоматическую подстройку под разные условия и внешние факторы. Например, если сенсор установлен на улице, то внешние факторы и паразитная ёмкость сенсора могут изменяться очень часто и существенно отличаться от эталонного значения, что может привести к ложным срабатываниям. Также весь сенсор построен на микроконтроллере, который обеспечивает высокую точность, цифровую обработку сигналов, и усреднение результатов измерения. Но, как и у всех устройств и конструкций, здесь есть свои минусы - для питания сенсорной кнопки требуется отдельный источник питания на 8 - 12 В, что исключает простую замену стационарных выключателей данной кнопкой.

Технические характеристики

Напряжение питания, В	8 - 12
Потребляемый ток, mA	5 - 8
Толщина диэлектрика сенсора, мм	2
Миним. расстояние устойчивого срабатывания, мм	5
Допустимая нагрузка выхода, mA	20

Функции устройства:

- чувствительный и точный сенсор
- автоматическая калибровка
- ручная калибровка
- ручное (принудительное) управление выходом

Принципиальная схема приведена на рис. 1. Рассмотрим принцип работы сенсора. Его основа - это измерение ёмкости

и сравнение с эталоном, сохранённым в памяти микроконтроллера. Микроконтроллер измеряет время заряда паразитной ёмкости одного из выводов SENSOR_PAD микроконтроллера от нуля до логической единицы. Когда к сенсору приближается рука или палец или же другой предмет, обладающий заметной ёмкостью, паразитная ёмкость заметно возрастает, что ведёт к увеличению времени заряда паразитной ёмкости и сигнализирует о прикосновении.

Чтобы было понятно как работает сенсор, я снял осциллограммы его работы (в программе PROTEUS).

Как мы видим на первой осциллограмме (рис. 2), время зарядки составляет 17,75 мкс - довольно быстро. Это исход-

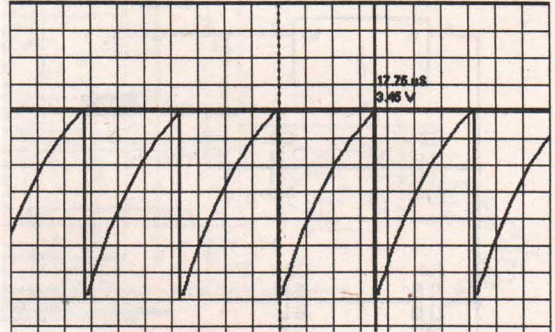


Рис. 2

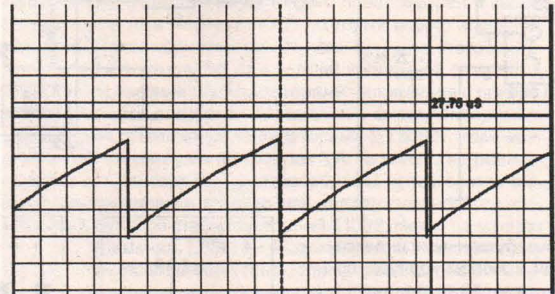


Рис. 3

ное состояние сенсора в почти идеальных условиях (внесена паразитная ёмкость в 15 пФ).

Если подключить ещё 50 пФ к имеющимся 15, то время существенно изменится, в данном случае до 27,75 мкс (рис. 3), что значительно отличается от исходного. Думаю, принцип работы сенсора понятен.

Схема входной части сенсора (рис. 1) очень проста - от вывода 5 (порт PB0) микроконтроллера на плюс питания подключен резистор большого сопротивления (подтяжка в 1 МОм), к этому же выводу подключена токопроводящая площадка (фольга), которая изолируется от прямого прикосновения диэлектриком - вот и вся конструкция. Фольгу можно брать любую - лишь бы токопроводящей была. Размер 20x30 мм, можно и меньше, но чувствительность в этом случае

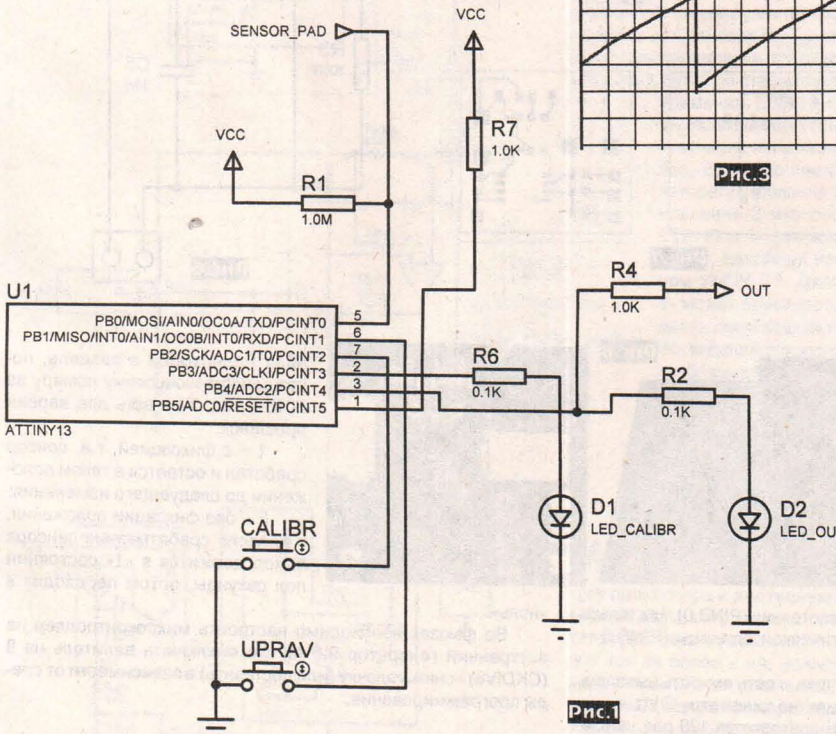


Рис. 1

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

ухудшается. Также не следует слишком увеличивать размер площадки, так как это тоже приведёт к потере чувствительности, - тут необходим некий баланс. Диэлектрик любой, толщиной не более 5 мм - чем тоньше, тем лучше. У меня в качестве диэлектрика выступала крышка выключателя (рис.4).

Что касается деталей устройства и их замены, то здесь всё просто. Микроконтроллер Attiny13 можно применять с лю-

По величине этого значения можно судить о том, есть ли прикосновение к сенсору или нет.

Схема питается от источника 8-12 В (рис.5), но можно исключить стабилизатор на 5 В и питать устройство просто от 5 В.

Выход сенсора можно подключить к нагрузке постоянного тока не более 20 мА, для более мощной нагрузки следует использовать транзисторы, силовые ключи или тиристоры, а если нужно управлять нагрузкой переменного тока, то выход сенсора соединяется с опто-симисторной сборкой (с детектором перехода через ноль), который, в свою очередь, подключается к симистору (рис.6).

Работа с устройством очень проста. Настройка схемы не требуется, всё настраивается автоматически микроконтроллером. При включении сенсор калибруется и подстраивается под условия - в течение этого времени не стоит его трогать, чтобы не ввести ложные значения в настройки. Через пару секунд сенсор готов к работе. При касании сенсора загорается светодиод LED_OUT. После 10 срабатываний включается автокалибровка, о чём сигнализирует светодиод LED_CALIBR - в течение калибровки не стоит трогать сенсор (чтоб не внести ложную ёмкость). После того как светодиод LED_CALIBR погас, выход переключится в ноль и сенсор снова будет готов к работе. В схеме имеется две кнопки (ставить их не обязательно), думаю из названия понятно, для чего они - кнопка CALIBR запускает калибровку, а кнопка UPRAV - изменяет состояние выхода на противоположное, т.е. «ручное» управление нагрузкой в обход сенсора.

На рис.7 изображен рисунок двухсторонней печатной платы, на рис.8 - схема расположения элементов.

Файлы печатной платы и прошивки микроконтроллера с исходным программным кодом на языке Си (для CodeWizardAVR V2.05.0 Professional) доступны на сайте жур-

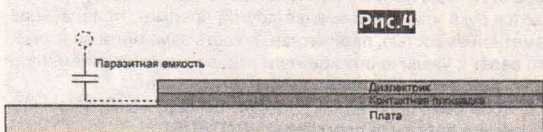


Рис.4

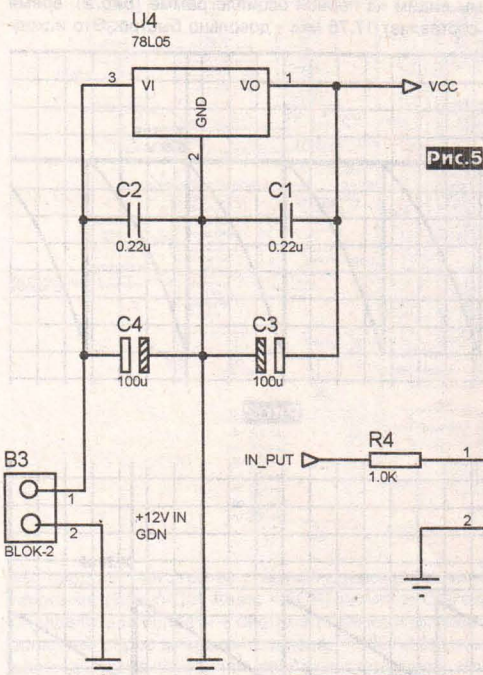


Рис.5

бым буквенными индексами и любом корпусе, сопротивление резистора R1 может иметь разброс от -25% до +50%. Все резисторы и конденсаторы в SMD корпусе.

Программный алгоритм не сложнее схемы:

1. Порт PB0 переводится на вывод (DDRB.0=1) и сбрасывается в ноль (PORTB.0=0);
2. Порт переводится на ввод, в Z-состояние (DDRB.0=0). Так как до этого его потенциал был нулевым, то начинается процесс заряда паразитной емкости через внешний резистор подтяжки;

3. С момента переключения порта на ввод начинается отсчет времени с контролем состояния (PINB.0), как только потенциал достигает уровня логической единицы (PINB.0 = 1), останавливается счетчик;
4. Полученное значение счетчика и есть емкость вывода в относительных единицах (в «зайцах/на километр» ☺).

5. Вышеизложенный алгоритм повторяется 100 раз, потом складывается и усреднённое значение выводится в результат.

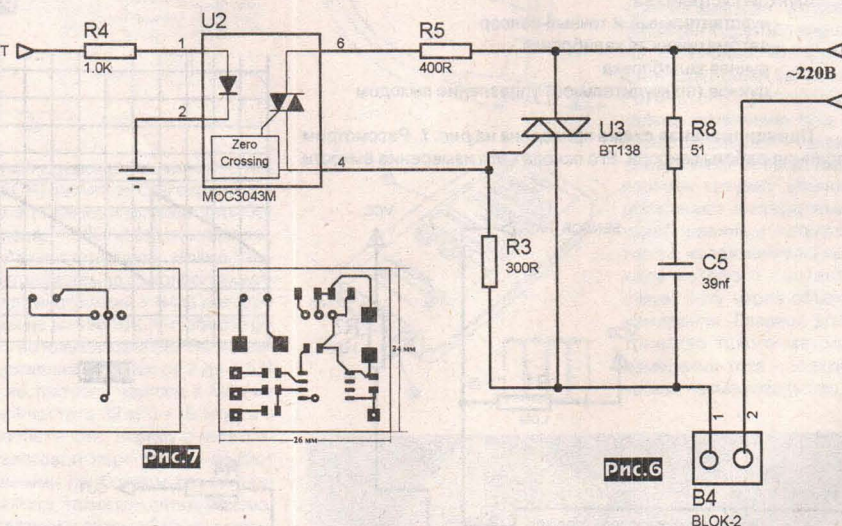


Рис.7

Рис.6

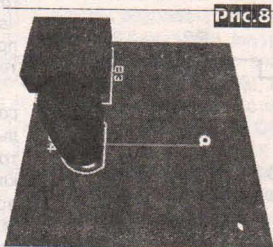
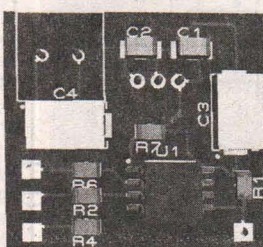


Рис.8



нала Радиолюбби в разделе, посвященном июньскому номеру за 2013-й год. Там есть две версии прошивок:

- 1 - с фиксацией, т.е. сенсор сработал и остаётся в таком положении до следующего изменения;
- 2 - без фиксации положения, т.е. после срабатывания сенсора выход держится в «1» состоянии пол секунды, потом переходит в

«ноль».

Во фьюзах необходимо настроить микроконтроллер на внутренний генератор 9,6 МГц и выключить делитель на 8 (CKDIV8) - снять галочку (или поставить) в зависимости от среды программирования.

RADIO EXPERT.RU

MFJ

аксессуары
для
радиолюбителей



весь модельный ряд MFJ под заказ
и в наличии

AMERITRON

усилители мощности для трансиверов



AL-811H
800 Ватт

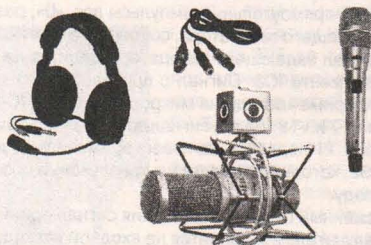
AL-1500
2500 Ватт



весь модельный ряд

HEIL

Гарнитуры, микрофоны, аксессуары



VECTRONICS

антенные тюнеры от 300 до 1500 Ватт



наборы для самостоятельного изготовления
трансиверов, приемников, передатчиков,
фильтров и т.д.

весь модельный ряд

Антенны КВ и УКВ

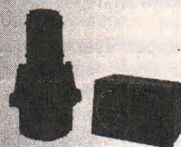


Cushcraft, Anli, MTS, Hy-Gain
и другие

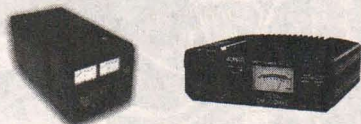
Поворотные устройства YAESU



G-1000DXA
G-800DXA
G800SA
G-450A



Блоки питания



трансформаторные и импульсные
от 20А до 40А

КСВ метры



DIAMOND
SX-200, SX-400, SX-600



VECTRONICS
PM-30, PM-30UV

кв, укв ксв/ватт метры в наличии и на заказ

Компания "Радиоэксперт", Россия, Санкт-Петербург, ул. Калинина, д.13, 2 этаж, офис 210
тел/факс: +7 (812) 386-75-20, (499) 638-84-10

www.radioexpert.ru
info@radioexpert.ru

Мини-эхолот для рыбака-спортсмена

Александр Козубенко, г. Немиров, Винницкая обл.

Представляю вашему вниманию мою разработку - самодельный мини-эхолот (*рис. 1*) на микроконтроллере Atmel ATmega8L и ЖКИ от мобильного телефона Nokia 3310. Устройство рассчитано для повторения радиолюбителем средней квалификации, но, я думаю, конструкцию сможет повторить каждый желающий.

Эхолот, сонар (sonar) - сокращение от **S**ound **N**avigation and **R**anging. Эхолот известен где-то с 40-х годов, технология была разработана во время Второй мировой войны для отслеживания вражеских подводных лодок. В 1957 году компания Lowrance выпустила первый в мире эхолот на транзисторах для спортивной рыбной ловли.

Современный эхолот состоит из таких основных функциональных блоков: микроконтроллер, передатчик, датчик-излучатель, приемник и дисплей. **Процесс обнаружения дна** (или рыбы) в упрощенном виде выглядит следующим образом: передатчик выдает электрический импульс, датчик-излучатель преобразует его в ультразвуковую волну и посылает в воду (частота этой ультразвуковой волны такова, что она не ощущается ни человеком, ни рыбой). Звуковая волна отражается от объекта (дно, рыба, другие объекты) и возвращается к датчику, который преобразует его в электрический сигнал. Приемник усиливает этот возвращенный сигнал и посылает его в микропроцессор. Микропроцессор обрабатывает принятый с датчика сигнал и передает его на дисплей, где мы уже видим изображение объектов и рельефа дна в удобном для нас виде.

На что следует обратить внимание: рельеф дна эхолот рисует только в движении. Это утверждение вытекает из принципа действия эхолота. То есть, если лодка неподвижна, то и информация о рельефе дна тоже неизменна, и последовательность значений будет складываться из одинаковых, абсолютно идентичных отсчетов. На экране при этом будет рисоваться прямая линия.

Первый вопрос, который, я уверен, возникнет у читателей «Почему использован такой маленький дисплей?». Поэтому я сразу на него отвечу: этот «мини-эхолотик» разрабатывался по просьбе знакомого из того, что оказалось под рукой. А этими подручными средствами оказались ATmega8L, дисплей от Nokia 3310 и излучатель от промышленного ультразвукового датчика с рабочей частотой 200 кГц. Неким прототипом собранного мною мини-эхолота послужила разработка [1].

Конечно, конкурировать этот мини-эхолот с профессиональными фирменными эхолотами не может. Но он вполне может послужить альтернативой дешевым китайским эхолотам.

Теперь о характеристиках эхолота. Его рабочая частота около 200 кГц может перестраиваться под конкретный имеющийся излучатель (примерно до 300 кГц). Максимальная измеряемая глубина ограничена программно на уровне 16 метров. Измерение глубины разделено на два диапазона: до 4 м и до 16 м. Переключение между диапазонами автоматическое. Минимальная измеряемая глубина - 0,47 м. Информация о глубине и рельефе дна выводится на графический дисплей от мобильного телефона Nokia 3310. Предусмотрена регулировка скорости прокрутки картинки на дисплее, а также регулировка уровня чувствительности приема отраженных сигналов. Кроме того, в эхолоте реализован программный фильтр ошибочных измерений, который пропускает до 10 значений глубины, находящихся вне диапазона измерений. Также эхолот выдает предупреждающий звуковой сигнал при резком изменении глубины на определенное заданное пользователем значение. Эта функция будет полезна для определения потенциальных мест нахождения рыбы, не прибегая к постоянному вниманию на дисплей мини-эхолота.

Теоретически данным мини-эхолотом можно измерять и глубину, большую чем 16 метров, но возможности проверить работу устройства на больших глубинах у меня не было. Поэтому и было введено ограничение по максимальной глубине. Погрешность определения глубины в авторском образце (с использованием датчика с резонансной частотой 200 кГц) при



Рис. 1

испытаниях в озере была не более 2..3% от верхнего предела измерений.

Схема мини-эхолота показана на *рис. 2*.

Основные функциональные блоки устройства: микроконтроллер ATmega8L, схема формирования зондирующих импульсов, датчик-излучатель, схема приема отраженного сигнала, преобразователь питания DC/DC, дисплей, клавиатура и схема зарядки аккумуляторной батареи.

Работает эхолот следующим образом: микроконтроллер ATmega8 в начале каждого цикла измерения формирует на выходе PD4 прямоугольные импульсы лог. «0», разрешающие работу задающего генератора, собранного на микросхеме IC2. Далее сигнал задающего генератора делится на 2 D-триггером на элементе IC3. Сигнал с противофазных выходов IC3 через буферные каскады на микросхеме IC4.4, IC4.1 подается на ключи VT7 и VT8. Далее сигнал со вторичной обмотки трансформатора T1 подается на пьезокерамический датчик-излучатель LS2, который посылает ультразвуковые послышки во внешнюю среду.

Отраженный от дна/препятствия сигнал принимается датчиком-излучателем и подается на входной каскад приемника, который являет собой резонансный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления. Далее сигнал с резонансного уси-

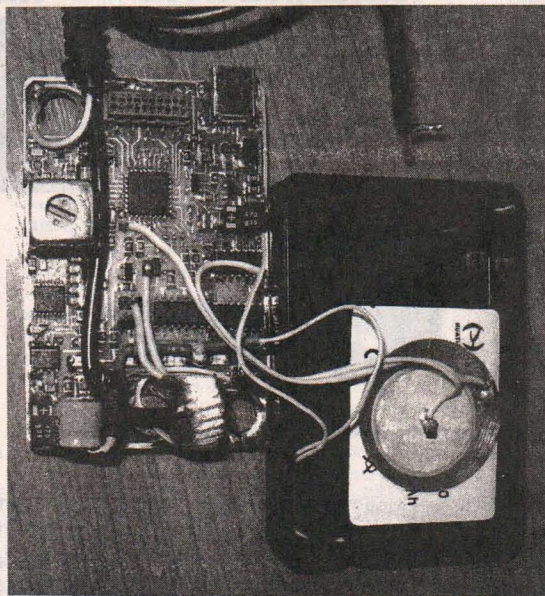


Рис. 3

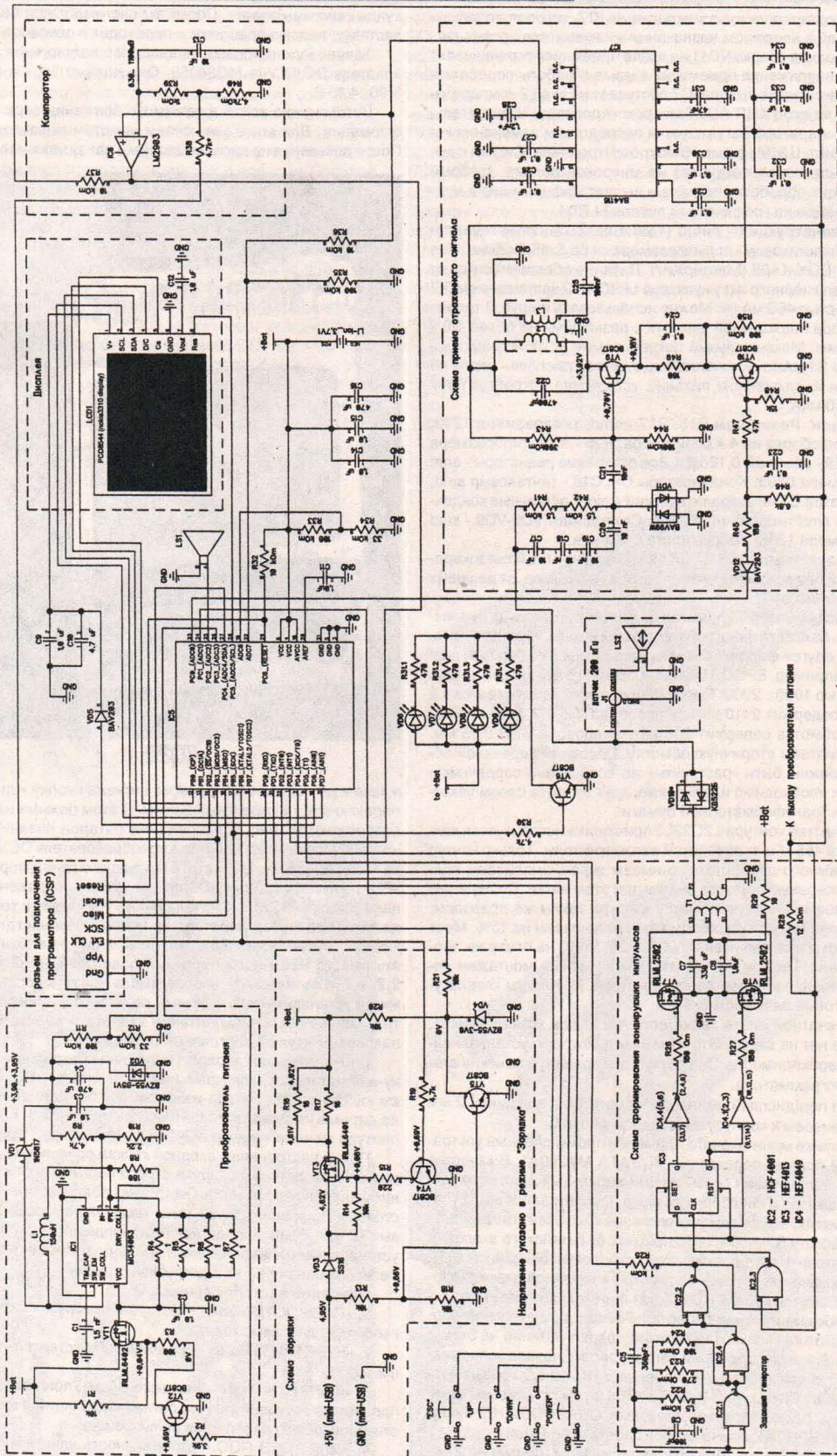


Рис.2

ИЗМЕРЕНИЯ

лителя подается на вход микросхемы IC7, которая используется здесь в непрямом назначении - измерителе уровня сигнала. Дiodная сборка VD11 на входе приемника ограничивает входное напряжение приемника в момент работы передатчика. Далее сигнал с выхода IC7 поступает на вход 2 компаратора IC6 и на вход ALU ADC7 микроконтроллера. Чувствительность компаратора регулируется посредством изменения коэффициента ШИМ на выв.15 микроконтроллера. Сигнал с выхода компаратора поступает на микроконтроллер, который производит обработку сигнала и выдает информацию в нужном нам виде на графический дисплей LCD1.

Вся конструкция - рис.3 (кроме датчика-излучателя) собрана в пластиковом корпусе размерами 65,5x45,5x25 мм. Тип корпуса: BOX-КА08 (МастерКит). Питание обеспечивается от литий-полимерного аккумулятора LP403040 напряжением 3,7 В и емкостью 460 мА·ч. Можно использовать и другой тип аккумулятора подходящей емкости с размерами не более 4,0 x 30 x 40 мм. Максимальный потребляемый устройством ток - не более 25 мА (с включенной подсветкой дисплея - около 40 мА). При выключенном питании устройство потребляет ток около 150 мкА.

Детали. Резисторы R16, R17 - smd типоразмера 1206, R31 - smd сборка из 4-х резисторов, R25 - smd типоразмера 0603, R29 - обычный 0,125 Вт. Все остальные резисторы - smd типоразмера 0805. Конденсаторы C4, C16 - танталовые smd, конденсатор C7 - электролитический «mini», остальные конденсаторы - smd типоразмера 0805. Светодиоды VD6-VD9 - smd типоразмера 1206, любого цвета свечения.

Звукоизлучатель LS1 - любой малогабаритный пьезокерамический без встроенного генератора (например, от дешевых наручных часов).

Трансформатор Т1 намотан на ферритовом кольце от электронного балласта энергосберегающей лампы. Можно использовать и другое ферритовое кольцо подходящего (10x6x5) размера (например, EPCOS B64290-L38-X87) с магнитной проницаемостью 1000...2000. Первичная обмотка наматывается в 2 жилы и содержит 2x10 витков провода ПЭВ 0,2...0,3 мм. Вторичная обмотка содержит 200 витков провода ПЭВ 0,15 мм. Первой мотаем вторичную обмотку. Половины первичной обмотки должны быть «растянуты» по всей длине сердечника. Обмотки необходимо изолировать друг от друга слоем лакоткани или трансформаторной бумаги.

В качестве контура L2C22L3 приемника используется контур ПЧ на 465 кГц от китайской автомагнитолы. Только контур нужно немного доработать: снимаем экран, сматываем полностью основную обмотку, считая при этом витки. После этого наматываем основную обмотку контура таким же проводом, только количество витков обмотки увеличиваем на 15%. Мест установки для элементов C7, C8, R29, VD10 на плате не предусмотрено. Поэтому их монтируем навесным монтажом непосредственно вблизи трансформатора Т1. Кнопки клавиатуры - тактовые размером 6x6 мм.

На печатной плате также есть место для установки R51, которого нет на схеме. Это перемычка, которую устанавливаем при необходимости. Она служит для подачи питания на схему от программатора.

Око под дисплей вырезает из оргстекла толщиной 2 мм и приклеиваем к корпусу эпоксидной смолой.

В датчике мини-эхолота применен промышленный ультразвуковой приемо-передатчик MURATA MA200A1. В качестве корпуса использован герметичный кабельный ввод подходящего диаметра. При сборке датчика использовался водостойкий герметик. Также можно использовать любой готовый датчик на частоту 50...300 кГц (например, от китайского эхолота). Или изготовить датчик самому по технологии, описанной в [1]. Для подключения датчика-излучателя к печатной плате эхолота используется кабель RG174 без переходных разъемов.

Настройка мини-эхолота начинают с тщательной проверки монтажа. Только после этого подают питание на схему. Следующий этап - прошивка контроллера. Сначала записываем fuse-bits для работы от встроенного RC-генератора на частоте 4 МГц (CKSEL=0011, SUT0=0). Потом прошиваем саму прошивку. После загрузки прошивки ОБЯЗАТЕЛЬНО нужно прошить EEPROM. Иначе эхолот работать не будет!

Включаем эхолот. Для этого удерживаем (примерно 2 се-

кунды) кнопку «power». После включения эхолот отображает заставку, версию прошивки и переходит в основное меню.

Теперь нужно проверить выходные напряжения преобразователя DC/DC на MC34063. Оно должно быть в пределах 3,90...4,10 В.

Потом нужно войти в режим отображения сервисной информации. Для этого выключаем, а потом включаем эхолот. После появления на дисплее заставки сразу нажимаем и удерживаем

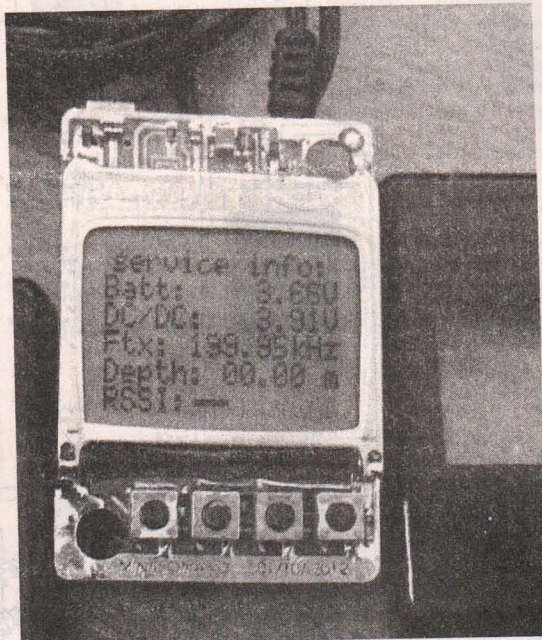


Рис.4

живаем до появления звукового сигнала кнопку «up». Эхолот переключится в сервисный режим. В этом режиме на дисплее отображаются (рис.4) напряжение батареи питания (строка «Batt»), напряжение на выходе преобразователя DC/DC (строка «DC/DC»), рабочая частота задающего генератора (строка «Ftx»), глубина (строка «Depth») и уровень отраженного сигнала (строка «RSSI»). Сначала нужно убедиться в том, что задающий генератор работает на нужной Вам частоте. В противном случае нужно будет отключить питание эхолота, вставить вместо R22 многооборотный подстроечный резистор на 2,2...4,7 кОм, включить эхолот, снова войти в сервисный режим и установить подстроечным резистором нужную Вам частоту. Далее отключаем питание эхолота и вместо R22 устанавливаем нужный постоянный резистор.

Снова включаем эхолот. Подключаем параллельно датчику-излучателю осциллограф (через делитель 1:10) и нажимаем кнопку старта начала измерений. Убеждаемся в наличии на датчике импульсов амплитудой не менее 75 В. Если же амплитуда меньше - ищите ошибки в схеме.

Потом настраиваем входной каскад приемника. Для этого размещаем датчик в воздухе строго перпендикулярно какой-нибудь ровной плоскости (например пол, или стена) на расстоянии примерно 30...50 см и подключаем осциллограф к выв.12 IC7. Вращая подстроечный сердечник контура L2C22, устанавливаем максимальный уровень отраженного сигнала. Теперь мини-эхолот настроен окончательно.

Описание настроек меню:

1. «СКОРОСТЬ ИЗМ.» - скорость прокрутки картинки рельефа дна дисплея эхолота;
2. «ЧУВСТВИТЕЛЬН.» - регулировка чувствительности приемника;
3. «ОБНАРУЖ. ЯМ» - значение в [дм], при котором будет подаваться звуковой сигнал, сигнализирующий о наличии соответствующего перепада в рельефе дна;
4. «ДЛИТ. У/З ПОС.» - длительность ультразвуковой по-

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

«Одноразовый» программатор на базе Arduino

Сергей Рюмик, г. Чернигов

Аудиофилам все чаще приходится обращаться к цифровой схемотехнике. По крайней мере, надо знать хотя бы азы микроконтроллерного программирования. Помочь в этом деле могут различные стартовые наборы, которые как раз и рассчитаны на «нецифровиков». Об одном из таких культовых изделий (Arduino) пойдет речь дальше.

Что такое Arduino? Историю радиолюбительства можно условно разделить на две части - до появления Arduino и после него. Сравнение достаточно смелое, но в нем есть рациональное зерно, поскольку в любительские ряды сразу влилось очень большое количество людей.

Arduino - это открытая микроконтроллерная программно-аппаратная платформа. «Открытая» - потому что схемы и программы не засекречены и свободно доступны на головном сайте в Италии <<http://arduino.cc/>>. «Микроконтроллерная» - потому что содержит МК семейства AVR. «Платформа» - потому что имеет много модификаций плат, об одной из которых подробно рассказано в [1].

Визуально Arduino представляет собой небольшую печатную плату с установленным МК, кварцевым резонатором, стабилизатором питания, конвертером USB-UART и, главное, «гребенкой» контактов, которые подводят сигналы к цифровым и аналоговым портам (рис. 1).

Arduino в лаборатории современного радиолюбителя должен занимать примерно такое же место, как осциллограф или вольтметр. С помощью Arduino отлаживаются небольшие части программ, демонстрируются визуальные эффекты, макетируются нестандартные конструкции и делаются измерительные приборы-однодневки. Почему «однодневки»? Потому что их легко собрать и разобрать за один день.

К «однодневкам» можно отнести низковольтный USB-программатор на базе Arduino. Никакие дополнительные радиоэлементы для него не требуются. Припаял 5 проводов и программируй, на здоровье, внешний МК. Таким способом, например, можно обновить прошивку МК ATmega8, который входит в предварительный звуковой усилитель из цикла статей М.У.З. [2].

Порядок действий.

1) Приобрести одну из плат Arduino, желательно поновее, с разъемом USB и МК ATmega328, ATmega8U2, ATmega16U2. Устаревшие версии Arduino с поддержкой COM-порта легко изготовить самостоятельно, но они, по понятным причинам, подходят лишь владельцам ретро-компьютеров.

2) Скачать и установить на компьютер программную среду Arduino-1.0.5 <<http://arduino.cc/en/Main/Software>>. Подключить USB-кабель к Arduino, дождаться, пока будут в автоматическом режиме установлены драйвера, и появится сообщение о том, что найдено новое оборудование и оно готово к работе. В системе должен появиться новый виртуальный COM-порт, например, COM3, под названием Arduino.

К программируемому МК ATmega8

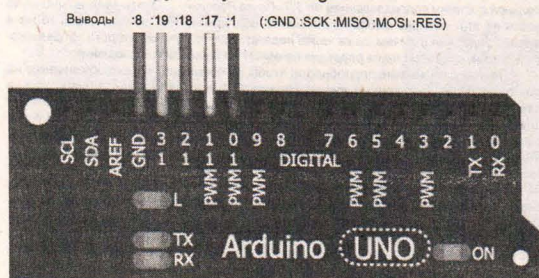


Рис. 2

3) Собрать схему, приведенную на рис. 2. Вместо пучка проводов можно изготовить кабель-переходник со штыревы-

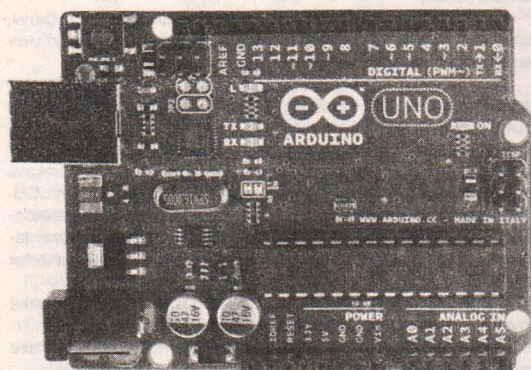


Рис. 1

ми PLS-контактами, где используются цепи GND, SCK, MISO, MOSI, RES#.

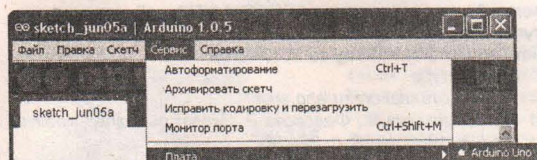


Рис. 3

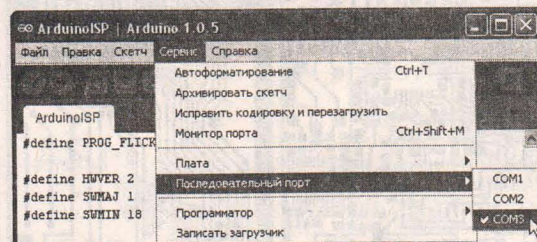


Рис. 4

4) В начальном меню Arduino-1.0.5 выбрать тип применяемой платы (рис. 3) и номер виртуального COM-порта (рис. 4). Загрузить программу-скетчи под названием ArduinoISP (Файл-Примеры-ArduinoISP). Запрограммировать МК Arduino, нажав пиктограмму «Загрузить» или через меню «Файл-Загрузить». В процессе программирования на плате Arduino должны мигать светодиоды. Окончание прошивки знаменует надпись «Загрузка выполнена», после чего Arduino превращается в автономный USB-программатор для широкого спектра AVR-контроллеров.

5) Подать питание на программируемый МК. Запустить на выполнение среду WinAVR, точнее открыть редактор PN2 [2]. Выбрать какой-нибудь ранее отлаженный проект для М.У.З. Откорректировать имеющийся в нем make-файл изменением двух строк (табл. 1). Выбрать в PN2 пункт меню «Tools-[WinAVR] Program». Через несколько секунд программирование внешнего МК будет завершено (рис. 5). Задача выполнена.

Тем, кто желает, не выходя из WinAVR, программировать еще и фьюзы, следует проштудировать справку помощи <http://www.nongnu.org/avrduide/user-manual/avrduide_4.html#Option-Descriptions> или файлы в папке C:\WinAVR-20100110\doc\avrduide\. Дополнительные команды для

Таблица 1

Имеется в Makefile	Должно быть в Makefile
AVRDUDE_PROGRAMMER = stk500	AVRDUDE_PROGRAMMER = avrisp -b 19200
AVRDUDE_PORT = com1 # programmer connected to serial device	AVRDUDE_PORT = com3 # programmer connected to serial device

```

Output
Reading | ##### | 100% 0.14s
avrdude: verifying ...
avrdude: 114 bytes of flash verified
avrdude done. Thank you.

> Process Exit Code: 0
> Time Taken: 00:03
    
```

Рис.5

AVRDUDE дописываются последовательно в первую строку табл. 1 и начинаются с дефиса.

Модернизация WinAVR. В цикле статей [2] применялись различные версии WinAVR по мере их выпуска в свет. Читатели могли воочию наблюдать процесс «возмужания» программы от версии 20050214 до 20080610. В 2010 году вышла последняя версия WinAVR-20100110. После этого наступило долгое затишье. В чем же дело?

Судя по сообщениям на форумах, главный идеолог WinAVR Eric Weddington завершил участие в этом проекте и переключился на разработку аналогичной программной среды AVR Toolchain под крылом фирмы Atmel. С октября 2010 года он официально занимает на фирме должность «Open Source Community Manager». Разработанный им Toolchain входит в состав пакета Atmel Studio-6. Единственное, что «вес» Studio составляет более 700 МБ и требует 1-2 Гб ОЗУ и 4 Гб места на винчестере. Кроме того, при переносе make-файлов из WinAVR в Toolchain могут возникнуть проблемы, описанные в [3].

А что же WinAVR? Полюбившаяся многим среда программирования дала свои «ростки» (табл. 2). В их основе лежит периодическое обновление версий головных частей пакета, а именно, компилятора AVR-GCC (было 4.3.3, сейчас 4.8.1), набора утилит Binutils (было 2.19, сейчас 2.23.52), библиотеки AVR-libc (было 1.6.7, сейчас 1.7.1), программатора AVRDUDE (было 5.6, сейчас 5.11) и т.д.

Чтобы не отставать от времени, можно модернизировать WinAVR-20100110 и проще всего это сделать патчем обновле-

Программная среда	Автор	Комментарии
WinAVR-20100110 (patch)	"srmeister"	Патч обновлений WinAVR на первой странице форума < http://www.avrfreaks.net/index.php?name=PNphpBB2&file=viewtopic&t=117504 >
WinAVR-20100110 (patch GCC)	"GCC team"	Свежие патчи AVR-GCC от самих разработчиков (из первых рук) < http://sourceforge.net/projects/mobilechessboard/files/avr-gcc%20snapshots%20%28Win32%29/ >
MHV AVR Tools	"Make Hack Void"	Автономное развитие WinAVR на сайте в Австралии < http://www.makehackvoid.com >
KGP	"klen"	Сборки GCC для AVR, ARM под Windows, Linux на форуме < http://electronix.ru/forum/index.php?showtopic=42167 >

Таблица 2

ний от «srmeister». Первоначально скачать файл <<http://www.melzer-electronic.de/avr/AVR-Toolchain-2012-02-22.7z>> (11 МБ), распаковать архив и получить 6 папок «avr»...«share». Скопировать их содержимое (с заменой файлов более новыми по дате) в одноименные папки, находящиеся в C:\WinAVR-20100110\.

Указанная процедура существенно обновляет весь пакет WinAVR, но компилятор «дотягивается» лишь до версии 4.7.0. Чтобы иметь самую свежую версию AVR-GCC, надо дополнительно скачать файл патчей от «GCC team» <http://sourceforge.net/projects/mobilechessboard/files/avr-gcc%20snapshots%20%28Win32%29/avr-gcc-4.8_2013-03-06_mingw32.zip/download>. В его архиве содержатся папки «avr»...«share», которые надо тоже скопировать в C:\WinAVR-20100110\ с заменой файлов более новыми по дате.

Важное уточнение. В программировании не всегда самый свежий релиз лучше предыдущего. Существуют так называемые «стабильно работающие версии», это своего рода конт-

рольные точки для проверки корректности функционирования последующих изменений. В среде WinAVR стабильными можно условно считать версии: 20060421, 20070525, 20081205, 20090313, 20100110. Их файлы находятся на странице <<http://sourceforge.net/projects/winavr/files/WinAVR/>>. Следовательно, если модернизация WinAVR почему-то дает сбои (многочисленные предупреждения «Warning...» не в счет), то надо всегда иметь под рукой среду с более старым компилятором. Пусть полученный код будет не совсем оптимальным, но зато устойчиво работающим на практике.

Литература

1. Слепнев С. Светодиодный куб для Arduino Nano // Радио-хобби, 2013, №2, С. 40-43.
2. Рюмик С. Микроконтроллерное управление звуком // Радио-хобби, 2005...2008.
3. Перенос make-файлов (Makefile) с WinAVR на AVR Toolchain / «artvolk», 2011 <<http://we.easyelectronics.ru/AVR/perenos-make-faylov-makefile-s-winavr-na-avr-toolchain.html>>.

Пятый год финальный этап Всеукраинской студенческой олимпиады среди молодых радиотехников был проведен в стенах Винницкого национального технического университета (ВНТУ), входящего в 25 лучших университетов Украины (рейтинг ТОП-200 ВНЗ за 2012 год).

Олимпиада проходила с 2 по 5 апреля. В ней приняли участие шестьдесят два участника из большинства ведущих высших технических учреждений Украины. Молодые специалисты продемонстрировали свои знания по базовым радиотехническим дисциплинам: «Основы теории цепей», «Сигналы и процессы в радиотехнике», «Аналоговые электронные устройства», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Цифровые устройства и микропроцессоры».

В день официального закрытия и награждения победителей для участников Олимпиады проведен мастер класс на тему «Организация канала оперативной связи с использованием телеметрического управления и VolP технологий в открытых радиодобительских FM сетях» от учебно-научного центра систем радио и радиоаматорства ВНТУ Владимира Белова.

Определение победителей и награждение их ценными призами стало заключительными аккордом интеллектуальных соревнований в индивидуальном первенстве: первое место - Гаврасиенко Анатолий (Винницкий национальный технический университет);

второе место - Султан Бекболат (Житомирский военный институт им. С. П. Корольова Национального авиационного университета) и Гривачевский Андрей (Национальный университет «Львовская политехника»);

третье место - Гуменик Петр (Национальный университет «Львовская политехника»), Дубровка Роман и Маринин Николай (Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»).

Также были определены победители командного зачета: первое место - Национальный университет «Львовская политехника»;

второе место - Национальный технический университет Украины «Киевский Политехнический Институт» и Житомирский военный институт им. С. П. Корольова Национального авиационного университета;

третье место - Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Одесский национальный политехнический университет, Винницкий национальный технический университет.

Хотелось бы отметить успех в направлении сотрудничества оргкомитета с еще большим количеством профильных радиотехнических журналов с подпиской на территории Украины и ближайших соседних государств - Информационными партнерами ВСОПТ-13 - «РадиоХобби», «CHIP NEWS Украина», «Радиомир».

К. Т. Н., доцент кафедры РТ Коваль К. О.,
К. Т. Н., доцент Семенов А. О.

(окончание со с. 21)

антенны. Как отмечает производитель, достигнут значительный прорыв в развитии многодиапазонных вертикальных КВ антенн, в сравнении с антеннами, требующими использования тунера. В результате, антенна более точно отвечает потребностям современного радилюбителя. Более подробно можно ознакомиться с антенной в блоге YL3BU по адресу: http://www.yl3bu.lv/news/2013-03-19_New_Cushcraft_R9_and_what_new. Характеристики R9: усиление 3 дБ; КСВ 1,2; максимальная подводимая ВЧ мощность 1500 Вт; высота 9 м; максимальный диаметр излучателя 5 см; ветровая нагрузка 0,23 м²; вес 12 кг.

Трансивер «Digi-80»

Андрей Мошенский (UT5UUU), г. Киев

Путь в эфир в наше время значительно отличается от подготовки специалистов Советской эпохи. Школы подготовки при ТСО Украины (приемник ДОСААФ) функционируют неудовлетворительно. Кружков по интересам, клубных радиостанций очень мало. Как результат, новые кадры в ряды радиолюбителей-коротковолнников и ультра-коротковолнников проходят самоподготовку. Не редко происходит подготовка в клубах и сообществах, имеющих потребность в радиосвязи. Как пример - туристы, автомобилисты, охотники, и т.д.

Освоение начинают не с КВ, а с УКВ диапазонов. Причина тому - широкий ассортимент общедоступных портативных радиостанций. При стоимости до 50 дол. за новую Вы можете приобрести двухдиапазонный УКВ трансивер. Пример Baofeng, Voxung, Pixing. Следующий шаг - внешние антенны кругового и направленного излучения.

При знакомстве с КВ возникает острая необходимость в недорогом и надёжном трансивере. Очень жаль, что на данный момент не существует дешёвой серийной аппаратуры для КВ связи, доступной начинающему.

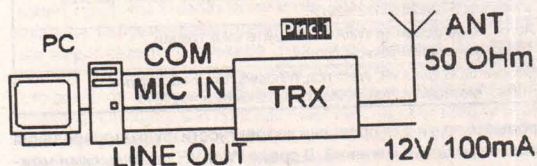


Рис.1

Не имея возможности купить, всегда есть возможность изготовить самостоятельно аппаратуру. Сложность возникает только в настройке. Тем не менее, в схемотехнику можно заложить стабилизацию режимов работы по постоянному и переменному току, например ООС, и стабилизацию частоты на основании пьезоэффекта (кварцевая стабилизация).

Анализируя несложные конструкции для самостоятельной сборки, становится очевидно, что наиболее просты телеграфные аппараты. Особенно привлекательны «PIXIE» или «Микро-80». Однако, незнание начинающим радиолюбителем телеграфа, делает эти проекты малопривлекательными при всей

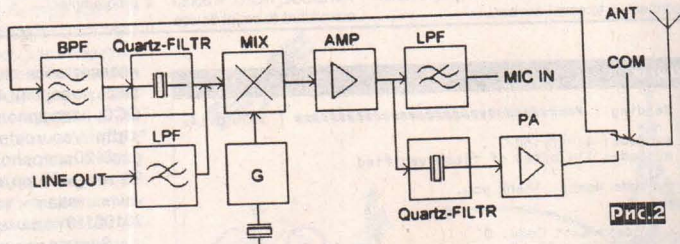


Рис.2

простоте и технологичности.

Для работы голосом в однополосной модуляции заслуживают внимания конструкции «Аматор-КФ», «BITX», «Клопик», и т.п. Но для SSB необходима мощность, которую не сразу удастся обеспечить, из-за чего работа телефона будет утомительна.

Удачный компромисс - простые трансиверы для цифровых видов связи. Интересные конструкции «NIKI-80» и «WARBLER». Но первый из них обеспечивает режим двух боковых полос, что приводит к возникновению излишних помех при работе. Второй дорог по комплектации и сложен в наладке.

Вашему вниманию предлагается простой, надёжный, однополосный КВ трансивер, предназначенный для ведения связи цифровыми видами излучения (DIGI MODES). При сборке из исправных компонентов, трансивер не нуждается в настройке и регулировке. Стоимость деталей составляет эквивалент 3 (трёх) дол. США. Для работы необходим компьютер и управляющая программа, например MixW или др. Трансивер подключается к ПК по схеме на рис. 1.

Основные характеристики трансивера:

- чувствительность приёмника не хуже: 1 мкВ,
- полоса пропускания (рабочая полоса): 3579.5-3581.0 кГц,
- мощность передатчика: 500 мВт,
- питание: 12 В, не более 100 мА макс,
- режим работы: PSK, RTTY, HELL, MT...

Блок-схема трансивера показана на рис.2. Общие для приёмника и передатчика гетеродин (G), смеситель (MIX) и усилитель (AMP) взяты из состава микросхемы УКВ приёмника

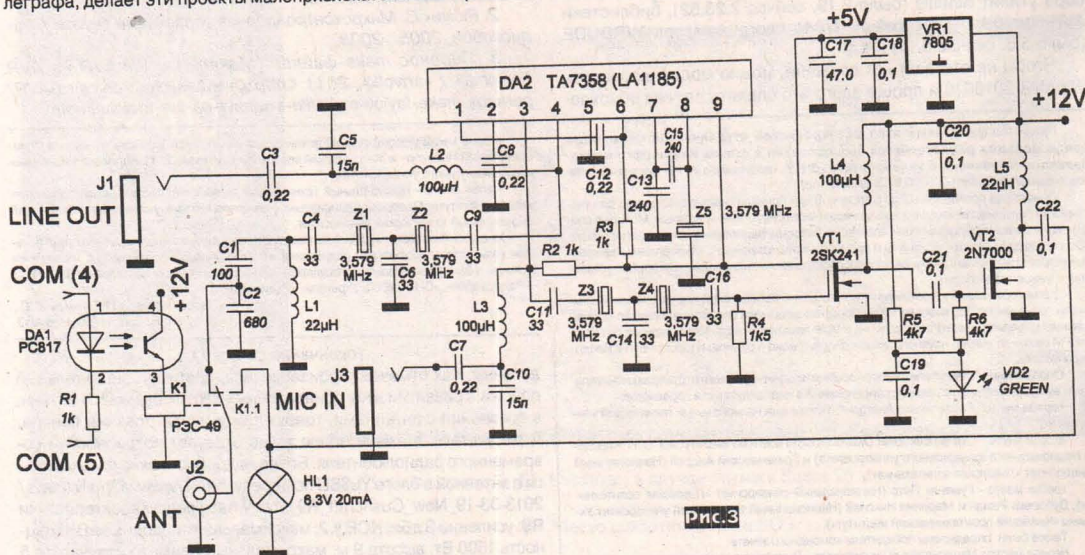


Рис.3

TA7358 (LA1185). Нестандартность использования данной микросхемы заключается в применении ее штатного УВЧ в качестве УНЧ на приём и драйвера на передачу. Ввиду специфики диапазона 80 метров стало возможным применить тракт TA7358 (LA1185) со входа смесителя, а не в стандартном включении УВЧ-Смеситель+гетеродин. При таком включении удалось получить чувствительность приемного тракта не ниже 1 мкВ.

Схема трансивера (рис.3) представляет собой на приём приёмник прямого преобразования с КФ на входе, а на передачу - классический фильтровый метод формирования сигнала. На 2SK241 выполнен драйвер, работающий в режиме «А». На 2N7000 - оконечный УМ в режиме С - с углом отсечки чуть менее 90 градусов, что позволило упростить коммутацию приём-передача. При отсутствии сигнала на входе УМ он надёжно заперт и не влияет на работу тракта.

В режиме приема сигнал с антенны через разъем J2, нормально замкнутые контакты реле К1, диапазонный фильтр (ДПФ) L1C1C2 и кварцевый ДПФ Z1Z2C6 поступает на вход смесителя (выв.4 DA2). С выхода смесителя (выв.6 DA2) НЧ сигнал подается на вход УНЧ (выв.1 DA2), а с его выхода (выв.3 DA2) через ФНЧ L3C10 - на микрофонный вход ПК, где обеспечивается предельная чувствительность приемника.

В режиме передачи сигнал с COM порта переключает при помощи опто-транзистора DA1 и реле К1 антенну на выход УМ. Сформированный программой НЧ сигнал определенного цифрового режима связи с линейного выхода ПК через разъем J1 поступает на вход смесителя-модулятора (выв.4 DA2), с его выхода (выв.6 DA2) - на вход усилителя-драйвера УМ (выв.1 DA2, а с его выхода (выв.3 DA2) через полосовой фильтр Z3Z4C14 - на УМ (VT1VT2). Лампа накаливания HL1 служит для

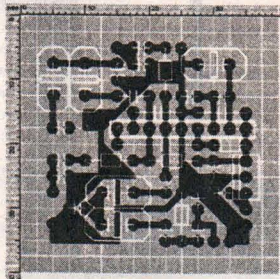


Рис.4

визуального контроля ВЧ напряжения на выходе передатчика. При 500 мВт она горит почти в полный накал. (От редактора: выбор лампы накаливания с рассеиваемой мощностью 126 мВт не является оптимальным решением при P_{вых.}=500 мВт. В этом случае можно применить более экономичный индикатор ВЧ, например, связать с выходом передатчика через виток связи диодный выпрямитель, УПТ на транзисторе и светодиоде в качестве его нагрузки). Частота гетеродина трансивера в составе DA2 стабилизирована кварцем Z5.

Настройка комплекса ПК-трансивер сводится к установке уровня сигнала на линейном выходе ПК для достижения на

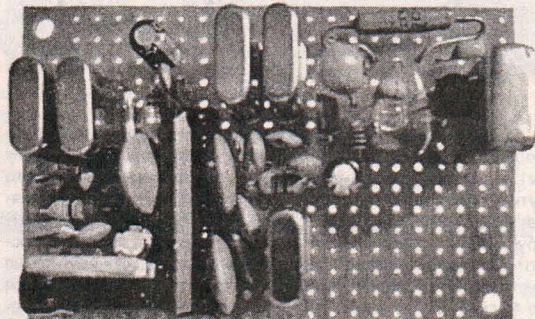


Рис.5

выходе передатчика полной мощности, контролируя последнюю по свечению индикаторной лампы.

Детали: L1-L5 - серийно выпускаемые дроссели, С17 - электролитический конденсатор с рабочим напряжением 16 В.

Чертеж печатной платы мало-сигнальной части трансивера размером 35x35 мм показан на рис.4, а ее файл DIGI80_UT5UUU.lay в формате Sprint-Layout 5.0 - можно скачать на сайте журнала Радиолюбби в разделе, посвященном ионьскому номеру. Монтаж трансивера можно выполнить и на универсальной макетной плате, как показано на рис.5 на первой странице обложки.

Ню-хау направленной Wi-Fi антенны

(Окончание, начало см. в «РХ» №2/2013, с.54-57)

Георгий Божко (UT5ULB), г. Киев

Приступим к изготовлению рассчитанной в первой части статьи 4-элементной Wi-Fi антенны в соответствии с эскизом на рис.14 («РХ» №2/2013, с.57). Учтя, что в качестве вибратора будет использоваться штатная вертикальная антенна роутера, вначале изготовим траверсу по чертежу рис.15, на

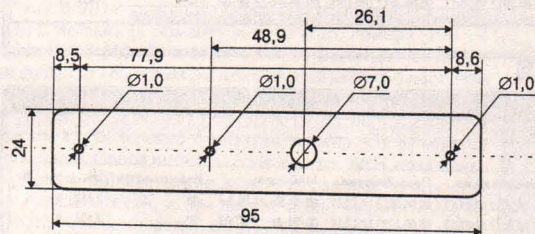


Рис.15

которой будут размещены рефлектор и два директора. В связи с малым весом этих элементов траверсу удобно выполнить из листового пенопласта толщиной около 4 мм, используя, например, для этого дно упаковочной пенопластовой прямоугольной тарелки. Отверстие для вибратора должно иметь диаметр на 1 мм меньше, чем диаметр вибратора роутера. В авторском варианте диаметр этого отверстия - 7 мм. Отверстия для проволочных элементов удобно проколоть 1-миллиметровой иглой. Затем с помощью штангельциркуля, надфиля и бокорезов изготавливаем из провода ПЭЛ диаметром 1,6 мм по размерам на рис.14 два директора и рефлектор. Внача-

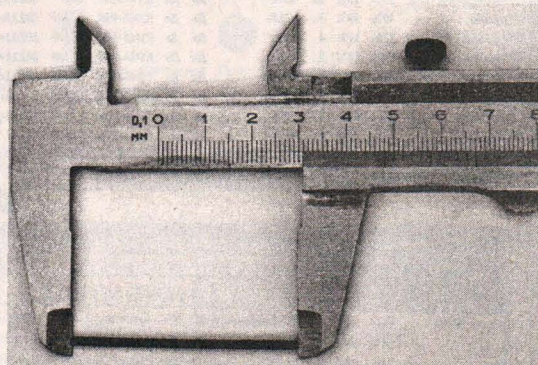


Рис.16

ле отрезаем куски на 0,3-0,5 мм больше, а затем укорачиваем их надфилем до нужного размера, контролируя этот процесс штангельциркулем, как показано на рис.16. Затем аккуратно вставляем в отверстия соответствующие элементы, как показано на рис.14 и фиксируем их на пенопластовой траверсе с двух сторон каплями клея ПВА. Внешний вид траверсы с тремя пассивными элементами показан на рис.17. Полученную заготовку антенны осторожно одеваем на вертикально установленный вибратор роутера - в результате получаем весьма симпатичную конструкцию Wi-Fi антенны из подручных материалов (рис.18).

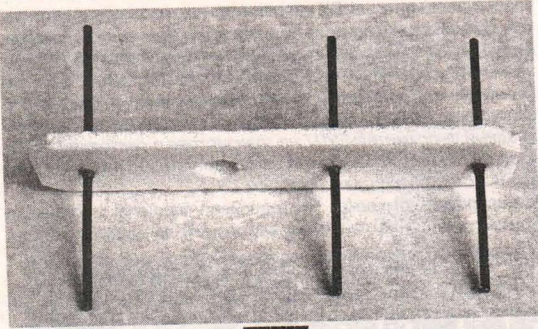


Рис.17

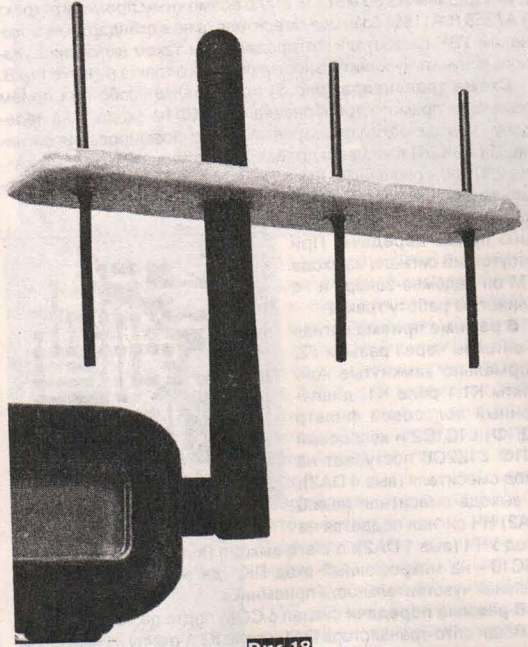


Рис.18

Измерение усиления антенны автором производилось с помощью бесплатно распространяемой утилиты WirelessNetView v1.41 [4] для мониторинга сигналов беспроводных сетей. Эта утилита, установленная на ноутбуке с Wi-Fi модулем, позволяет мониторить все сигналы Wi-Fi в месторасположении ноутбука, в т.ч. и уровни их сигналов в дБм (графа «Инд.мощности»). В ходе эксперимента по измерению мощности роутер был установлен на системном блоке настольного ПК и располагался в 40 см от стены, а ноутбук с измерительной утилитой - в следующей комнате на расстоянии около 4 м с ориентацией плоскости экрана перпендикулярно роутеру (как правило Wi-Fi антенны в ноутбуках размещают по периметру крышки-экрана). Результаты измерения мощности сигнала роутера на входе Wi-Fi модуля ноутбука со штатной антенной показаны на рис.19 (третья строка сверху, «Asus», «Инд.мощности» = -44 дБм), а с 4-элементной антенной - на рис.20 (третья строка сверху,

Имя сети (SSID)	П...	С...	О...	% обнаруже...	Э...	П...	Аутенти...	Ши...	Физи...	Перв.обнаруже...	Посл.обнаруже...	MAC-адрес	Инд.мощности	Ча...	Н...
(*) 401	28%	30%	2.	38.2%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:23	90-f6-52-20-36-1c	-86	2,452	9
(*) ASUS	12%	13%	3.	61.2%	Да	Да	RSNA-PSK	TKIP	802.11g	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:25	00-90-4c-c0-00-03	-91	2,437	6
(*) CANYON_35E32E	14%	27%	2.	43.8%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:08:09	08.06.2013 18:14:25	48-5b-39-d7-3a-ce	-44	2,412	1
(*) DIR-300NRU	12%	15%	3.	59.8%	Н...	Да	802.11 6...	Нет	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:23	6c-fd-b9-35-e3-2e	-90	2,452	9
(*) Home Sweet Ho...	16%	15%	21	4.3%	Н...	Да	802.11 6...	Нет	802.11n	08.06.2013 18:05:29	08.06.2013 18:14:11	84-c9-b2-88-9a-ef	-91	2,462	11
(*) maxon	40%	39%	3.	62.1%	Да	Да	WPA-PSK	TKIP	802.11g	08.06.2013 18:06:15	08.06.2013 18:10:12	00-14-78-ec-52-88	-89	2,437	6
(*) PEUGEOT_Network	12%	12%	4	8.9%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:25	a0-f3-c1-ee-59-0a	-80	2,417	2
(*) TP-LINK_76	16%	19%	2.	51.5%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:13:41	08.06.2013 18:14:03	8b-d1-11-bb-15-ca	-91	2,412	1
(*) TP-LINK_7EA802	28%	29%	5.	93.9%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:25	a0-f3-c1-7e-a8-02	-86	2,462	11
(*) Valeria	32%	34%	3.	60.3%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:25	30-85-a9-ee-fd-c0	-84	2,417	2
(*) vladislav	8%	8%	5	3.4%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11g	08.06.2013 18:11:55	08.06.2013 18:11:59	00-1e-e5-f9-dc-b8	-93	2,412	1
(*) XENON	52%	46%	5.	99.8%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:14:25	60-a4-4c-7a-4e-d0	-74	2,417	1

Рис.19

Имя сети (SSID)	П...	С...	О...	% обнаруже...	Э...	П...	Аутенти...	Ши...	Физи...	Перв.обнаруже...	Посл.обнаруже...	MAC-адрес	Инд.мощности	Ча...	Н...	К...
(*) 401	30%	30%	1.	39.0%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:17	90-f6-52-20-36-1c	-85	2,452	9	
(*) ASUS	14%	13%	2.	59.8%	Да	Да	RSNA-PSK	TKIP	802.11g	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:18	00-90-4c-c0-00-03	-90	2,437	6	
(*) CANYON_35E32E	26%	28%	1.	45.5%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:17	6c-fd-b9-35-e3-2e	-87	2,452	9	
(*) DIR-300NRU	16%	16%	2.	60.9%	Н...	Да	802.11 6...	Нет	802.11n	08.06.2013 18:05:29	08.06.2013 18:12:18	84-c9-b2-88-9a-ef	-89	2,462	11	
(*) Home Sweet Ho...	16%	15%	21	5.9%	Н...	Да	802.11 6...	Нет	802.11n	08.06.2013 18:05:29	08.06.2013 18:12:18	84-c9-b2-88-9a-ef	-92	2,462	11	
(*) maxon	88%	39%	2.	54.8%	Да	Да	WPA-PSK	TKIP	802.11g	08.06.2013 18:06:15	08.06.2013 18:10:12	00-14-78-ec-52-88	-89	2,437	6	
(*) TP-LINK_76	18%	19%	2.	49.5%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:18	a0-f3-c1-ee-59-0a	-86	2,417	2	
(*) TP-LINK_7EA802	14%	28%	3.	93.3%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:18	90-f6-52-96-2e-5e	-88	2,462	11	
(*) Valeria	88%	33%	2.	57.4%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:17	a0-f3-c1-7e-a8-02	-90	2,462	11	
(*) vladislav	8%	8%	5	21.7%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11g	08.06.2013 18:11:55	08.06.2013 18:11:59	00-1e-e5-f9-dc-b8	-93	2,412	1	
(*) XENON	52%	44%	4.	99.8%	Да	Да	RSNA-PSK	CCMP	802.11n	08.06.2013 18:05:13	08.06.2013 18:12:18	60-a4-4c-7a-4e-d0	-74	2,412	1	

Рис.20

«Asus», «Инд. мощности» = -36 дБм). Как видим, сигнал с доработанной антенной возрос на 8 дБ, что является 100% совпадением с расчетными данными усиления для 4-элементной антенны. Конечно, в расчете и измерении есть несколько компромиссов и случайностей. Во-первых, добавление пассивных элементов к вибратору изменяет его сопротивление излучения и теоретически, без принятия мер по согласованию, уменьшает расчетное усиление. Во-вторых, при измерениях параметров антенн, расположенных, не в свободном пространстве, трудно учесть все мешающие факторы, воздействующие на параметры антенны. Но, тем не менее, в конкретных условиях измерения автором были получены сопоставимые с расчетными данными показатели усиления антенны. Несколько слов о повторяемости. Данная антенна была разработана по просьбе моего товарища Владимира Клебанова, которому необходимо было поднять уровень сигнала в месте приема на 6-8 дБ. Им были изготовлены два образца рассчитанных автором антенн и полученные показатели усиления не менее 6 дБ. Следует учесть, что при повторении использовались элементы с другим диаметром (около 1 мм) и, естественно, другая окружающая среда (вместо одной стены пришлось «пробивать» сигналом три.

Таблица 1

Качество	дБм
Превосходное	>-51
	-53
	-55
	-57
	-59
Хорошее	-61
	-63
	-65
	-67
	-69
	-71
	-73
Удовлетворительное	-75
	-77
	-79
	-81
	-83
	-85
Плохое	-87
	-89
	-91
	-93
	-95
Очень плохое	-97
	-99
	-101
	-103
	-105
Отсутствие сигнала	-107
	-109
	-111
	<-113

Рекомендации по размещению антенны. При размещении антенны необходимо знать, что наибольшее влияние на параметры антенны имеют металлические поверхности, проводники и другие проводящие предметы, располагающиеся параллельно элементам антенны на расстоянии меньше 1-2 длин волн, в нашем случае это 12-24 см.

Рекомендации по применению антенны. Для того, чтобы с уверенностью знать, что антенна нужна полезно воспользоваться данными из Руководства пользователя (MetaGeek_inSSIDerUserGuide_WiFi-Scanner_2012.pdf) для еще одного свободно распространяемого Wi-Fi сканера inSSIDer v.2.1 [5]. К сожалению этого документа, по указанной ссылке уже нет, а для новых версий данные об уровнях сигналов и качестве приема отсутствуют, поэтому приведу их в **таблице 1**. Конечно, эти данные не учитывают скорости передачи информации. В связи с этим исходя из практики автор рекомендует с одной стороны придерживаться уровней сигналов в месте приема из **таблицы 1**, и если они меньше чем -75 дБм задуматься о необходимости установки антенны, а с другой стороны контролировать скорость передачи информации, и если, например, она заметно падает после удаления роутера, а при его приближении снова возрастает, то это тоже говорит о необходимости применения антенны. Но во всех названных случаях нельзя не принимать в расчет и случайные изменения уровней сигналов Wi-Fi. Полезно с помощью направленной антенны отсечь зону Вашей сети от мешающих сигналов соседей. Например, если Ваш роутер находится в крайней комнате и работает на остальные две-три комнаты в одну сторону, то однозначно будет полезно использовать описанную в статье антенну, направив ее директорами (в этом направлении она имеет максимальное усиление) в сторону ваших комнат.

Литература и ссылки

4. <http://www.nirsoft.net/WirelessNetView.v1.41>

5. <http://www.metageek.net/products/inssider/> (MetaGeek_inSSIDerUserGuide_WiFi-Scanner_2012.pdf для inSSIDer версии 2.1)

ОЗЧУ-2013 - настоящий экстрим!

Георгий Члиянц (UY5XE) - гл. судья соревнований, СМК
Сергей Макаров (UX7IA) - директор соревнований

Немного предыстории:

Первоначальная идея возрождения «Очно-заочного Чемпионата Украины по радиосвязи на КВ телеграфом» принадлежала в 2010 г. Александру Савенку (UR5IOK; ранее - UB5IOK; ныне - S.K.) - когда и был разработан первоначальный вариант его «Положения» (основная группа разработчиков: UR5IOK, US1ITU, UT2UB, UX7IA и UY5XE).

По инициативе UX7IA и при поддержке председателя ДОО ЛРУ Вадима Погоржельского (UT1IR), президента ЛРУ Андрея Лякина (UT2UB) и президента клуба «Арго» Сергея Бондаренко (US3IZ) летом 2012 г. было принято решение о его проведении 1 июня 2013 г. в Горловке.

Идея проведения ОЗЧУ в Горловке нашла поддержку в ее Горрадинстрации (вкл. как руководство, так и его отделы Спортивной работы и Молодежной политики). Был создан Оргкомитет ОЗЧУ-2013 (под председательством зам. главы Горрадинстрации), с которым было согласовано конкретное место проведения в поле данного Чемпионата (утверждена его топографическая карта).

В декабре 2012 г. Леонидом Анискиным (ex: UR7IA) был создан сайт ОЗЧУ-2013 (<http://www.ozchu2013.pusku.com/index.htm>), который (на момент открытия Чемпионата) зафиксировал около 6000 посетителей.

Идея проведения ОЗЧУ-2013 нашла поддержку у коротковолнников и ряда СМИ - появились его как финансовые, так и информационные спонсоры. За что им большое спасибо!

Хотя были и скептики (не хотим называть их позывные), которые на одном из местных рефлекторов заявляли, что горловские коротковолнники провести ОЗЧУ не смогут...

В России была приобретена программа для электронного судейства ОЗЧУ и, в распоряжение его гл. секретаря, ДОО ЛРУ выдано ноутбук. Следует отметить, что программа предусматривает проверку и на т.н. «уникальные» позывные, которые встречаются в нескольких отчетах участников. В нашем случае, ГСК было принято решение установить таких «3».

Были изготовлены как атрибутика (вымпел и футболки), так и элементы наградной программы Чемпионата («Доски», Медали трех сте-

пеней, Дипломы - для призеров и «Сертификаты» - для остальных участников ОЗЧУ-2013). Были изготовлены компакт-диски «Из истории очно-заочных соревнований по радиосвязи на КВ телеграфом» (охватывающей периоды: 1980-91 гг. - СССР и 1986-91 гг. - УССР).

12 апреля на QRZ.com была открыта страничка «EM23IA» (TNX UA6JD).

20 апреля несколько членов Оргкомитета, провели субботник по подготовке к ОЗЧУ-2013. Была проведена весенняя ревизия поля - для размещения будущих позиций, проведена сверка «точек» при помощи GSM и вбиты разметочные колышки.

UR7QM, UY5QQ и UT7MA были разработаны модули (для очных и заочных участников) для пользователей контест-программами TR4W и N1MM и 5MCONTEST.

Спонсорами ОЗЧУ-2013 стали (позывные расположены в алф. порядке):

- Коротковолнники: R7LV, UA0QBR, UR0MC, UR3IP, UR3IVQ, UR4IOR, UR4LRG, UR5IHQ, UR6IJN, UR6IU, US2IM, US2IR, US3IAK, US3ITU, US5IHD, US5IQ, US5IV, US5WFD, US6IOJ, US7ISE, US7IDN, US7IIX, US7UX, US9IGG, UT0IB, UT11R, UT2II (приз - УКВ-радиостанция), UT2IZ, UT3QT, UT5IA, UT5UDX, UT7IY (приз - «RigExpert»), UT7QF, UT8IO, UT9IO, UX3IA, UX3IR, UX4IM и UY5XE (программа для судейства ОЗЧУ);

- Лига радиолобителей Украины;
- Донецкая ТРК «Надежда» (ген. директор В. Погоржельский/UT1IR) - «крутой» ноутбук («Lenovo»);
- Журнал «Радиохобби» - пять годовых подписок журнала на 2013 г.
- Благотворительный фонд имени VE6JO/UB5BK.
Информационными спонсорами ОЗЧУ-2013 стали:
- Обуховский радиоклуб «Delta» - <http://deltaclub.org.ua/>
- Домашняя страница UT7UT - <http://ut7ut.org.ua/>
- Национальная программа URFF - <http://wff44.org.ua/>
- Сайт «Клуба любителей пива» - <http://blrci.ucoz.ru/news/>
- Сайт радиолобителей Днепрпетровска - <http://hamradiodn.at.ua/>
- Сайт BSCC - <http://www.bscc.in/>



Открытие

- Журнал «Радиолюбби» - <http://radiohobby.QRZ.ru>
- Журнал «ЭЛЕКТРОНИКА-инфо («Радиолобитель. КВ и УКВ»)» - <http://www.r1.electronicaby/>
- Московское городское отделение CPP - <http://www.r3a.su/>
- Украинский радиопортал - www.uarl.com.ua
- Журнал «Радиомир. КВ и УКВ» - <http://radio-mir.com/>
- RadiOna - <http://www.radiona.com.ua/>
- Журнал «Радио» - <http://www.radio.ru/>
- Сервер QRZ.ru - <http://qrz.ru/>
- UDXC - <http://udxc.org.ua/>
- RCC - <http://www.contest.ru/>
- Украинский констест клуб (UCC).

Большую помощь Оргкомитету оказали: Николай Давыденко (UT4UT) - перевод «Положения» на английский язык, Игорь Адамовский (UR4WG) - перевод материалов на польский язык и Владимир Ламбрианов (UA6JD) - создание странички «EM231A» на www.qrz.com/db/EM231A.

Технический спонсор - Донецкий филиал УДЦР.

Были получены для участников ОЗЧУ «блоки» СПС (EM231A-IZ, EN231A-IZ и EO231A-IZ), QSL-менеджер, которых является Сергей Бондаренко (US3IZ). EM231A - «базовый» СПС.

Городскими властями была выделена необходимая мебель (столы и стулья - как для штаба ОЗЧУ, так и для «позиций») и был завезен биотуалет.

Несколько команд, прибывших накануне назначенного срока (30 мая), проходили жеребьевку «позиций» с записью под видео - чтобы исключить возможные претензии команд, которые прибыли на следующий день (в пятницу, 31 мая). Следует отметить четкую работу одного из зам. Главного судьи, председателя мандатной комиссии, СНК - Виктора Андриюка (UR5QU).

Во время регистрации, спортсменам и судьям от Оргкомитета были вручены подарочные наборы: футболка и вымпел с символикой Чемпионата, а также памятный компакт-диск, который отражает историю проведения как очно-заочных Всесоюзных соревнований и Чемпионатов СССР (1980-91 гг.), так и очно-заочных Чемпионатов УССР (1986-91 гг.).

На открытии присутствовали:

- зам. председателя Горадминистрации, председатель Оргкомитета ОЗЧУ Шкребец С.Н.;
- нач. департамента спорта Горадминистрации, член Оргкомитета ОЗЧУ Приходько А.М.;
- нач. департамента образования Горадминистрации Кружилин Н.И.;
- директор центра социальных служб по делам семьи и молодежи Дятлов А.Н.;
- зам. председателя ТСОУ Донецкой обл. Штефан Н.В.

Как само открытие, так и «позиции» посетили много гостей. Помимо горловских коротковолновиков на поле приехали и жители Горловки. Многие из которых были с детьми. Этому способствовала реклама ОЗЧУ - как на городском сайте, так и в местных газетах и на канале ТВ.

После открытия, Леонид (UT2II) разыграл установленный им приз за прошедшие заочные ЧУ. Телевизор с диагональю 42 дюйма достался участнику под номером 341, которым оказался Михаил Войнаровский (UT5NA) из г. Бершадь.

На открытии Чемпионата произошла встреча 4-х поколений горловских коротковолновиков («учитель - ученик»): Юрия Николаевича Кулаги (в 1955-59 гг. - 038544, RB5AWG) - Станислава Ивановича Реброва (UT5SI), который, будучи учеником шестого класса, посещал радиокружок, возглавляемый Юрием Николаевичем - MC СССР Виталием Мельничуком (UT3IW), который был воспитанником Станислава Ивановича и воспитателем своего отца (UT3IW) - Андреем (UW5IM),

Нас регулярно посещали местные представители МВД и МЧС, дежурила медсестра. Для всех машин были выданы спецпропуска для свободного перемещения по санитарной зоне (вдоль района дислокации «позиций» проложен городской водовод). Все вышеизложенные действия и мероприятия были заранее Оргкомитетом ОЗЧУ решены с Горадминистрацией.

В 18:00 начался тест и, как назло, начался проливной дождь - с громом и молниями (первые часа два). Члены Оргкомитета и ГСК сильно переживали за спортсменов, которые оказались в поле в такой экстремальной ситуации... Но, заранее проверенная система заземлений на «позициях» антенн, трансиверов и генераторов, и ежечасно поступающие в штаб сводки о ходе проведенных QSOs - несколько успокоили, что тест пройдет без особых происшествий... Этому способствовала как высокая дисциплина спортсменов, так и ответственное отношение судей на «позициях» к своим обязанностям. Правда, произошел и курьезный случай. UT2II по жеребьевке досталась «позиция» №1, которая была расположена на восточной части поля - в 400 м от дачного поселка. Его бдительные жители, в конце первого тура теста (когда шел сильнейший дождь и было уже темно) увидели свет фар автомобиля Леонида и вызвали по телефону спецподразделение «Беркут», которые охраняют территорию вдоль канала. Приехавшие «беркутовцы» мин. 20 выясняли, т.к. не могли понять что (?) делают люди в поле (с какими-то антеннами и передатчиком) - среди ночи и дождя. Но, все благополучно завершилось...

В 24:00 тест закончился (а дождь закончился спустя 2 часа) и начался прием отчетов. В течение нескольких часов по Интернету были отправлены отчеты наших очников и были приняты к судейству 109 отчетов от заочных участников из 7 стран Европы и Азии (4X, 9A, DL, EW, LZ, UA1-6 и UA9). Из них: с сервера UA9QCQ - 61 отчет (вкл. от 11



Слева направо:

Ю.Н. Кулага, С.И. Ребров, В. Мельничук и А. Мельничук

СПС R44./р очного первенства UA4) и 19 отчетов от UCG (СПС R80-R99./р очного первенства UA9C).

9А1АА, DL6KVA, DL9ZP, EW6WF/p, LZ0M. LZ5R. LZ9R. R44F/p. R44J



Слева направо: UR0MC, US2YW и UY6IM



Победитель очной части Вячеслав Жук (US2YW) на рабочей позиции

р, R450/p, R45W/p, R45Z/p, R7MC, R80C/p, R81C/p, R82C/p, R82C/p, R82D/p, R83C/p, R83D/p, R87C/p, R87D/p, R88C/p, R89C/p, R90C/p, R91C/p, R92C/p, R92D/p, R93C/p, R93D/p, R97D/p, R98D/p, R99C/p, R9AE, R9QQ, R9SA, R9XC, RA1TV, RA3AN, RA4WC, RA6HSM, RA6IGE/p, RA9AP, RA9DZ, RD9CX, RK9UE, RM4I, RN6A, RN9RF, RO9O, RQ9I, RT1C/p, RU3UV, RW0AJ, RW3DY, RW9QA, RX9WN, RY2S/p, RZ3QS, UA3QAM, UA4CCG, UA4CNJ, UA4FER, UA4PN, UA5C, UA6HFI, UA8WAA/m, UA9AX, UA9MA, UA9R, UA9WOB, UC7A, UD8A, UI2K, UN6P, UR5IHQ, UR5LF, UR5MM, UR5WHQ, UR5WX, UR7QC, US0YA, UT2IO, UT2LU, UT3Q, UT7E, UU2JA, UU2JQ, UU4JMG, UU7J, UU7JF, UUIWU, UW4SU, UW5M, UW8SM, UX1IL, UX4U, UY2IG, UY5AA, UZ0U и UZ5Q.

Результаты ОЗЧУ-2013:

В очной части Чемпионате приняло участие 8 команд, представляющих коротковолновиков из 6 областей (Донецкой, Закарпатской, Запорожской, Луганской, Харьковской и Черновицкой) и г. Киева. Из них - 22 спортсмена на личное первенство, среди которых: МСУМК - 3 чел., МС СССР - 2, МСУ - 5 и КМСУ - 7.

Изывил желание поучаствовать вне конкурса и российский радиоспортсмен - МСМК СССР Владимир Лесничий (R7LV). Владимир родом из Донецкой области, так что его приезд Оргкомитету был вдвойне приятен.

Победителем и призерами очной части стали:

В личном первенстве:

1. Вячеслав Жук (US2YW).
2. Роман Шульга (UY6IM).
3. Роман Ткаченко (UR0MC).

В командном первенстве:

1. г. Рубежное (Роман Ткаченко/UR0MC и Сергей Редькин/UR5MID).
2. г. Горловка (Анатолий Коловский/US7IY и Андрей Мельничук/UY5IM).

3. Закарпатская обл. (Александр Крайзман/UT7DK и Роман Шульга/UY6IM).

Обслуживала ОЗЧУ-2013 ГСК в составе: СМК - 1 чел. и СНК - 3. Особая признательность за высокий профессионализм Главному секретарю, СНК - Николаю Голикову (UY5QQ). Четкая и слаженная работа всего судейского аппарата исключила поступление от спортсменами как официальных «Протестов», так и простых жалоб и претензий.

Победитель заочной части - UT7MA и проведший наибольшее число QSLs с очниками - LZ4UU награждены памятными медалями. Всем участникам будет высланы электронные «Сертификаты участника ОЗЧУ-2013».

Был проведен семинар судей, в котором приняли участие 21 чел. из 4-х обл.

В рамках Чемпионата, для нескольких фирм, желающих представить свою продукцию, было отведено специальное место. Активно работал и «блшинный» рынок.

Оргкомитет и ГСК очень признательны и судьям-волонтерам (UA0QBR, UR5IVT, US2IM, USIVQ, UT3IT и UX5IQ), которые заполнили недостающие места судей на «позициях» спортсменов. Все судьи отлично справились со своими обязанностями.

Активно работал в качестве шеф-повара Оргкомитета и, по совместительству, видеооператором Владимир Анайко (UX5IZ). Нашему шеф-повару помогли Виктория Макарова (рук. волонтерской группы) и Татьяна Юшкова (US8IUJ). Также ход Чемпионата на видео снимал Анатолий Хворостян (US2IAZ) и др. участники ОЗЧУ. Будем надеяться, что в ближайшее время будет смонтирован фильм «ОЗЧУ-2013».

Следует отметить неутомимую работу «автопарка» Оргкомитета. Олег Кузьменко (US2IM) таскал свой прицеп при развертывании и последующем свертывании штаба ОЗЧУ. А Сергей Макаров (UX7IA) и Сергей Бугаев (UT5IA) дено и ночью обслуживали Чемпионат - «намотав» за несколько дней на спидометрах двух автомобилей суммарно около 1000 км. Решением Оргкомитета, UT5IA за свой волонтерский труд был награжден спец. «плакеткой».

После подведения итогов Чемпионата была проведена «Лотерея - Супер!». Ноутбук «Lenovo» был разыгран среди спортсменов и судей на «позициях», и его выиграл R7LV. Однако, Владимир проявил красивый жест - передал ноутбук в дар коллективной ЛРС Горловской СЮТ (UT3IZZ, нач. - UT5SI).

Журнал «Радиохобби» - пять годовых подписок на 2013 г. (две из них, решением Оргкомитета, были вручены горловским радиолюбителям «Арго» и «Радиоаматор», а три - победителю и призерам в личном первенстве);

- Были вручены и два спец. приза:
- «Самому молодому спортсмену» - «RigExpert» был вручен Андрею Мельничуку (UW5IM - 1989 г.р.);
- «Самому старшему спортсмену» - портативная УКВ-радиостанция была вручена Виктору Пино (UY5VA - 1945 г.р.).

Гостям Чемпионата (RA6CA и UA6BED) были вручены памятные Дипломы «Гость ОЗЧУ-2013» и красочные радиолюбительские карты мира (изготовитель - Николай/UY0IX).

По отзывам как участников, так и гостей ОЗЧУ-2013, они не пожалели о потраченных времени и средствах - ведь лучше один раз увидеть, чем несколько раз услышать.

ОЗЧУ-2013 уже стал историей!

Надеемся, что дальнейшие проведения ОЗЧУ займут свое достойное место в будущей истории радиоспорта ЛРУ!



Слева направо: UR7IM, UT7DK, UR0MC, UR5MID, US7IY и UW5IM

III Всеукраинская олимпиада по радиоэлектронике среди студентов ВУЗов

Цирульник С. М. - к.т.н., доцент, председатель оргкомитета Всеукраинской олимпиады по радиоэлектронике

24-26 апреля в Смелянском промышленно-экономическом колледже Черкасского государственного технологического университета проходила III Всеукраинская олимпиада по радиоэлектронике среди студентов высших учебных заведений I-II уровней аккредитации. Олимпиада по радиоэлектронике проводится с целью пропаганды радиолюбительства в Украине и выявления, отбора и поддержки одаренной студенческой молодежи, развития и реализации способностей студентов, стимулирования их творческого труда, повышения качества подготовки будущих специалистов по радиотехнике и радиоэлектронике, активизации учебно-познавательной деятельности.

Оргкомитет олимпиады: председатель - Цирульник Сергей Михайлович (к.т.н., председатель ЦК «Радиотехника» Винницкого технического колледжа, г. Винница), члены - Зайковский Олег Сергеевич (председатель ЦК «Электротехнических дисциплин» Николаевского политехнического колледжа, г. Николаев) Шиян Владимир Игнатьевич (директор Смелянского промышленно-экономического колледжа ЧГТУ, г. Смела, Черкасская обл.) Ткачук Юрий Зиновьевич (председатель ЦК «Физических дисциплин» Ивано-Франковского колледжа электронных приборов ИФНТУНГ, г. Ивано-Франковск), Осипов Виктор Валентинович (заведующий техническим отделением Смелянского промышленно-экономического колледжа ЧГТУ), Приймак Виктор Адамович (декан факультета электронных аппаратов Технического колледжа ТНТУ им. И. Пулюя, г. Тернополь).

В олимпиаде принимали участие команды из двух участников, которые представляли учебное заведение (колледж, техникум) соответствующего региона Украины. Олимпиада состояла из трех конкурсов:

* Конкурс по конструированию и технологии изготовления радиоэлектронного устройства, в котором принимает участие один из членов команды. Каждый участник получает схему электрическую принципиальную и комплект радиоэлементов, монтажное оборудование. Необходимо выполнить трассировку платы на персональном компьютере с использованием прикладного программного обеспечения (Layout) и изготовить плату с односторонним монтажом с нанесением рисунка фоторезистивным методом. При выполнении чертежа (рисунка) печатной платы необходимо обеспечить рациональное размещение элементов относительно друг друга с точки зрения взаимосвязи и влияния, предусмотреть эстетическое, геометрическое расположение элементов, отсутствие перемычек, равномерное размещение элементов на плоскости печатной платы. После подготовительного этапа по изготовлению печатной платы участники команды, участвующей в данном конкурсе, выполняют монтаж схемы и демонстрирует ее работоспособность;

* Конкурс на проектирование печатного узла с использованием САПР, в котором принимает участие второй участник команды. Каждая команда получает персональный компьютер с установленным прикладным программным обеспечением (Layout), комплект конструкторской документации. Необходимо выполнить правильно трассировку электрических соединений;

* Конкурс технического творчества, в котором принимают участие оба участника команды. Каждая команда-участник представляет, обосновывает и демонстрирует применение в учебном процессе практическую работу, которая выполнена в учебном заведении в течение 2012/2013 у. г. участниками команды на тему: «Лабораторный блок питания (0-30 В, 1 А)».

В олимпиаде приняли участие команды из 12 областей и 14 учебных заведений: Винницкая обл. (Винницкий технический колледж), Днепропетровская обл. (Днепропетровский радиоприборостроительный колледж), Ивано-Франковская обл. (Колледж электронных приборов ИФНТУНГ), г. Киев (Киевский радиомеханический колледж НАУ), Луганская обл. (Северодонец-

кий химико-механический техникум), Львовская обл. (Технический колледж НУ «Львовская Политехника»), Николаевская обл. (Николаевский политехнический колледж), Тернопольская обл. (Технический колледж ТГТУ им. И. Пулюя), Харьковская обл. (Харьковский радиотехнический техникум), Херсонская обл. (Херсонский политехнический колледж ОНПУ, Новокаховский приборостроительный техникум), Черкасская обл. (Смелянский радиотехникум ЧГТУ, Черкасский политехнический техникум), Черновицкая обл. (Черновицкий политехнический колледж).

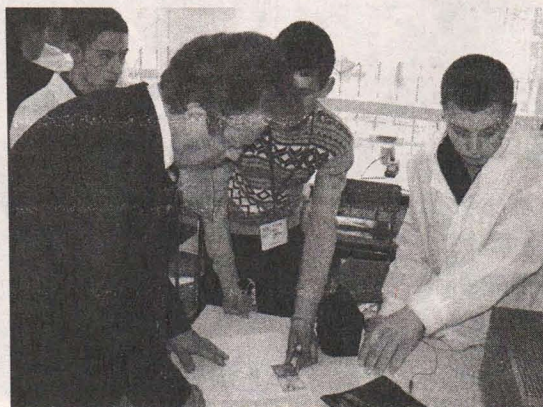
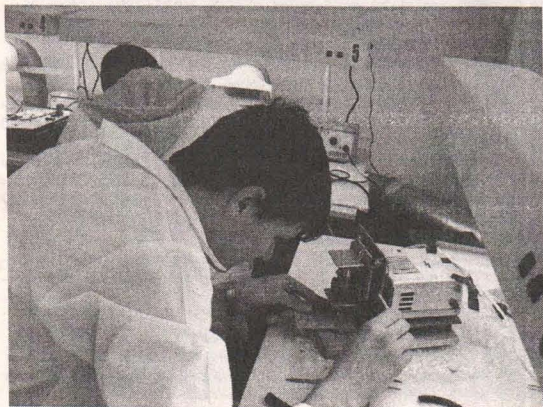
В конкурсе по конструированию и технологии изготовления радиоэлектронного устройства победителями стали: Трибунский Максим (Херсонский политехнический колледж ОНПУ) - 1 место (руководитель - Уткина Надежда Евгеньевна), Ткаченко Михаил (Смелянский промышленно-экономический колледж ЧГТУ) - 2 место (руководитель - Жмурко Владимир Павлович), Васильковский Игорь (Киевский радиомеханический колледж НАУ) - 3 место (руководитель - Портнякова Леся Юрьевна).

В конкурсе по проектированию печатного узла с использованием САПР победителями стали: Лисовой Александр (Винницкий технический колледж) - 1 место (руководитель - Вернигора Валентина Владимировна), Перегиняк Иван (Колледж электронных приборов ИФНТУНГ) - 2 место (руководитель - Аронец Александр Васильевич), Ткач Дмитрий (Черновицкий политехнический колледж) - 3 место (руководитель - Орбач Юрий Иванович).

В творческом конкурсе победителями стали: команда технического колледжа ТГТУ им. И. Пулюя в составе Стросинского Степана, Покрышки Василия (руководитель - Недошитко Людмила Николаевна) - 1 место, команда Черкасского политехнического техникума в составе Балицкого Алексея, Орел Андрея (руководитель - Снегири Игорь Владимирович) - 2 место, команда Смелянского промышленно-экономического колледжа ЧГТУ в составе Ткаченко Михаила, Чирки Александра (руководитель - Жмурко Владимир Павлович) - 2 место, команда Винницкого технического колледжа в составе Бузина Владимира Лисового Александра (руководитель - Вернигора Валентина Владимировна) - 3 место, команда Черновицкого политехнического колледжа в составе Танасийчука Ивана, Ткача Дмитрия (руководитель - Орбач Юрий Иванович) - 3 место, команда Северодонецкого химико-механического техникума в составе Шляхового Сергея, Скирневского Павла (руководитель - Казаков Владимир Петрович) - 3 место.

Общеконкурсные места распределились так: 1 место - команда Винницкого технического колледжа в составе Бузина В., Лисового А. (руководитель - Вернигора В. В.), 2 место - команда Смелянского промышленно-экономического колледжа ЧГТУ в составе Чирка А., Ткаченко М. (руководитель - Жмурко В. П.), 3 место - команда Херсонского политехнического колледжа ОНПУ в составе Трибунского М., Патлайчука Д. (руководитель - Уткина Н. Э.).

Участники олимпиады посетили государственное предприятие «Оризон-навигация» г. Смела, где производится современное навигационное оборудование, и музей истории Корсунь-Шевченковской битвы. Во время Олимпиады постоянно работала коллективная радиостанция UR4CWE с позывным US5CCO директора Смелянского промышленно-экономического колледжа Владимира Шияна. Участники и команды победители награждены ценными призами от народного депутата Украины Виктора Тимошенко, частного предпринимателя Владимира Шмагайло, Государственного предприятия «Оризон - навигация», исполнительного комитета Смелянского городского совета. Организаторы выражают искреннюю благодарность директору научно-производственного предприятия «VD MAIS» Владимиру Давиденко за техническую поддержку, журналам «Chip News» и «Радиохобби» за информационную поддержку и помощь в организации и проведении III Всеукраинской олимпиады по радиоэлектронике.



ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ  МОНТАЖ

НПО "ЭТАЛ" www.etal.ua
 тел.: +38(05235) 7-42-04, 7-41-95, 7-53-29
 e-mail: pcb@etal.ua, market@etal.ua

Частное предприятие СИММАКС

Стабильные комплексные поставки
 ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ, КЛИСТРОНЫ,
 МАГНЕТРОНЫ, ЛБВ,
 ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ТРУБКИ
 ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ
 ПРИБОРОВ
 разработка и изготовление
 проверочных приборов под заказ

г. Киев, пр. Лесной, 39А, 2й этаж
 т/ф (044) 502-09-17, 568-09-91
 моб. (063) 548-09-91, (095) 777-77-53
 E-mail: simmaks.5680991@gmail.com,
 www.simmaks.com.ua



г. САМАРА

ВОЛЬТ МАСТЕР

приборы инструменты радиодетали

ул. Зои Космодемьянской, 21 (напротив рынка "Шапито")
 Тел. (846) 20-22-911
 e-mail: voltmastersale63@mail.ru
 voltmastersamara@mail.ru

ТОВАРЫ ДЛЯ РАБОТЫ, ХОББИ И ДОМА

Радиоком

Сергей Иванович
 тел. (050) 523-62-62
 (068) 197-26-25 офис моб. (Билайн)

Сергей Анатольевич
 тел./факс (0432) 53-74-58



- г. Киев, радиорынок Кар. Дачи, места № 363, 364 пятница, суббота, воскресенье
- г. Винница, ул. 600-летия, 15, маг. "РАДИОсайт" понедельник... суббота тел. 50-58-90

ул. 600-летия, 15 8 (0432) 65-72-00, 65-72-01 офис - с 01.01.2008
 г. Винница, Украина e-mail: radiocom@svitonline.com
 21021 www.radiocom.vinnitsa.com

ТРИОД

Радиодлампы от производителя:
 Г, ГИ, ГК, ГМ, ГМИ, ГС, ГУ
 6Н, 6П, радиодлампы Hi-End

- Магнетроны, ЛБВ, клистроны, разрядники
- Тиратроны, кенотроны, видиконы, ЭЛП, ФЭУ
- Контакты ДМР, ТКС, ТКД, ТКЕ, КНЕ и др.
- СВЧ модули 1ГИ..., 1УИ..., 1УСО..., М.. и др.
- Сельсины, двигатели СКТ, ДГМ, ДПР, ДИД и др.
- Высоковольтные конденсаторы К15.. разные.

→ Гарантия, доставка, скидки

Тел./факс: (+38 044) 405-22-22, 405-00-99 (с 9⁰⁰ до 17⁰⁰)
 www.triod.kiev.ua E-mail: ur@triod.kiev.ua

Продажа радиокомпонентов импортного и отечественного производства

керамические конденсаторы (выводные и SMD)
 электролит. канд. (Samwha, Jamicon, CapXon, Chang, Elzet)
 пленочные конденсаторы (импортные и отечественные)
 резисторы (выводные и SMD), резисторы-аналоги СПЗ-19а, б
 диоды, мосты, стабилизаторы напряжения
 стабилитроны (выводные и SMD), супрессоры, разрядники
 светодиоды, светодиодные дисплеи, изделия из светодиода в
 транзисторы, микросхемы (импортные и отечественные)
 реле, разъемы, клемники, предохранители, держатели предопр.

ЭЛКОМ СИТИ

Компания **ЭЛКОМ сити**

Республика Казахстан
 г. Алматы, ул. Айманова, 224-1
 тел.: 8(727) 274-5549
 e-mail: eagles_zhanna@mail.ru
 www.masterkit.kz

Комплектующие для ремонта электронной техники
 Программаторы ORANGE-5. Мини-лаборатория OMEGA, MASTER KEY
 Кабели, шнуры, спец. инструмент, тех литература.
 Электронные приборы МАСТЕР КИТ
 Продукция группы компаний "ШТИЛЬ"
 Компьютеры и комплектование
 Продажа и ремонт сварочного оборудования и
 оснастки компании Fusion Великобритании

**Филур Электрик
 Filur Electric**

Радиоэлектронні комплектуючі

Україна, 03035, м. Київ, вул. Урицького, 1, 6-й поверх
 тел. (044) 495-75-75, факс (044) 495-75-72
 www.filur.net www.payalnik.com.ua asin@filur.kiev.ua

Elcotel

Магазин «Электронщик»
 Посылторг

Новосибирск
 Микрорайон Горский, д. 61.
 Проезд до ст. метро "Студенческая".
 Тел.: 8 (383) 359-93-16, 351-56-99
 E-mail: info@elcotel.ru
 Сайт: www.elcotel.ru

Комплексные поставки импортных и отечественных электронных компонентов и комплектований, продукции и каталогов МАСТЕР КИТ, измерительной аппаратуры и радиомонтажного инструмента, современных импульсных источников питания.
 Доставка продукции наложенным платежом по всей России.

ИМПУЛЬСНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Поставка и производство под заказ по доступным ценам:
 - блоки питания импульсные стабилизированные (для бытового применения);
 - блоки питания импульсные стабилизированные на DIN-рейку (для пром. применения);
 - блоки питания импульсные стабилизированные (встраиваемые)
 - источники бесперебойного (резервного) питания, встраиваемые, в виде платы и на DIN-рейку

21021, СПД «ВОВК С. И.», Винница, ул. Келецкая 60, к. 1
 тел. (0432) 657-200, 657-201, 53-74-58,
 (068) 174-86-20, (050) 523-62-62
 radiocom@svitonline.com
 http://www.radiocom.vinnitsa.com





Уважаемые читатели, идя навстречу вашим пожеланиям, официальный представитель компании **Мастер Кит в Украине** - посылтор **«Кедр-плюс»** рассылает **наборы для радиолюбителей «Мастер Кит»**. В обозначениях первые две буквы NM, NS, NK, NF соответствуют наборам для собственной сборки, включающим все детали, печатную плату и инструкцию, BM - блок с уже припаянными на плату элементами, MK - готовое устройство в корпусе. Более подробные данные по наборам «Мастер Кит» можно получить в публикациях нашего журнала (в рубрике «Мастер Кит»), а также на сайте www.masterkit.ru.

Вы имеете возможность заказать наборы, выбрав их из приводимого ниже перечня (**внимание, перечень сокращенный! Полный перечень наборов можно получить на сайте <http://www.masterkit.ru>**) и указав в заявке код, название набора и ваш полный обратный адрес с почтовым индексом и **Ф.И.О. без сокращений (будьте внимательны, заявки с неполным адресом к исполнению не принимаются)**. **Цена*** указана в гривнах и не

включает в себя почтовые расходы, которые **необходимо учитывать дополнительно** по расценкам Укрпочты для заказных бандеролей соответствующей массы (<http://services.ukrpostta.com/CalcUtl/PostalMails.aspx>).

Для получения набора жители Украины направляют заявку по адресу 04073, Киев-73, а/я 84, на email: kedrplus@mail.ru, в он-лайн режиме по адресу <http://radiohobby.grz.ru/kedrplus.html> или по телефону 094-925-64-96, 067-782-55-91, для Киева 360-94-96.

Жители России могут заказать наборы по email: infotmk@masterkit.ru или на сайте www.masterkit.ru.

Заказ высылается ценной бандеролью наложным платежом (оплата при получении на почте) в течение 1...3 недель со дня получения вашей заявки. Цены действительны до выхода в свет следующего номера журнала, для оперативного уточнения звоните по указанному телефону.

Код	Название	Цена*, грн.
BM001	Ручка из металлостержня с комплектом крепежа	97,75
BM002	Пластиковый стабилизатор напряжения 1,2...30 В/4А	32,00
BM003	Пластиковый крошечный крепежный датчик металлодетектора	65,00
BM004	Корпус датчика металлодетектора (комплект из двух половинок)	35,00
BM005	Блестящая заливочная форма для датчика КОШЕЙ 20M	56,28
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	192,24
BM005	Сумеречный переключатель	116,89
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30 В/4А	133,65
BM037M	Импультный регулируемый стабилизатор напряжения	95,01
BM057	Усилитель НЧ 22Вт с радиатором (TDA2005, most)	153,90
BM071	Регулятор мощности 220 В/3 кВт	117,45
BM083	Инфракрасный барьер 50 м.	79,20
NM1043	Устройство плавного включения и выключения	396,00
NM1050	Источник бесперебойного питания 12В/0,8А	64,90
BM137	Микрофонный усилитель	66,53
BM146	Исполнительный элемент до 6 А	166,64
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7385, авто)	111,12
BM2033	Усилитель НЧ 100 Вт (TDA7294)	184,00
BM2034	Усилитель НЧ 70 Вт (TDA1562 авто)	88,00
BM2036	Усилитель НЧ 32 Вт (TDA2050, Hi-Fi, блок)	73,60
BM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	109,35
BM2039	Усилитель 2x40 Вт (TDA5850/TDA5850)	155,52
BM2042	Усилитель НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi)	213,84
BM2043	Мостовой автотрансформатор	52,08
BM2051	Микрофонный усилитель (двухканальный)	160,00
BM2051	Электронный реверсирователь (HT8970)	166,40
BM2062	Цифровой диктофон (ISD1416)	339,92
EM2071	Цифр. усилитель класса D мощн. 315 Вт (TAS5261)	868,00
BM2072	Цифровой усилитель класса D мощн. 315 Вт с 4-канальным цифровым сигнальным процессором и дисплеем (TAS5504 + TAS5261 + PCM1108 + PLL1705)	640,00
BM2073	2(6)-канальный усилитель звуковых частот	828,00
BM2073N	2-канальный цифровой усилитель «D»-класс 2x210 Вт	218,70
BM2080	USB-FM трансмиттер	162,40
NM2111	Стерефонический темброблок (LM1036)	132,40
NM2111/12V	Стерефонический темброблок	68,08
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	98,82
NM2118	Предварительный усилитель с балансными входами	52,80
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	55,20
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	140,00
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	121,68
BM250F	Устройство управления насосом	208,00
BM251F	Цилиндрический таймер 1...180 минут (секунд) 220 В /20 Вт	55,00
MA0102	Датчик уровня воды	64,00
MA0222	Термореле 0...150 С	267,84
MA048F	Цифровой счетчик	72,64
MA4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	152,00
BM6020	Дополнительный светодиодный модуль для KIT BM6120	224,00
BM6036	Лампа светодиодная 150 люмен	224,00
BM6120	Светильник 12 В на мощных светодиодах	163,68
BM6123	Светильник 220В на мощной светодиодной матрице	304,00
BM6220	Светодиод. светильник 220 В с актуатором и световым датчиком движения	307,03
BM7077	Термореле цифровое	216,39
NM708F	Датчик движения с фотодiodом	264,00
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ)	1063,00
EM8009	GPS-GPRS трекер автомобильный	1008,45
BM8009L	GPS-GPRS трекер автомобильный без сим-карты	494,58
BM8010	Двухдиапазонный частотомер	584,00
BM8020	USB осциллограф (2-кан. 200 кГц)	1874,40
BM8021	Широкополосный USB осциллограф (2-кан. 20 МГц)	736,00
BM8036	8-ми канальный микропроцессорный таймер	145,80
BM8036/ATmega32-16AU	Микроконтроллер с прошивкой для модуля BM8036	256,00
BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	230,38
BM8037/ELE	Цифровой термометр (до 16 датчиков, голубой)	96,00
BM8037/AT89C4051-24SU	Микроконтроллер с прошивкой для BM8037	304,00
BM8038	GSM-сигнализация	960,00
BM8039	GSM интеллектуальное охранное устройство «ГАРДИАН»	1084,00
BM8039D	GSM интеллектуальное управляющее охранное устройство	376,00
BM8039S	Датчик дыма и устройства согласования	128,00
BM8039D/ATmega32A-16AU	Микроконтроллер с прошивкой для модуля BM8039D	216,00
BM8040	Дистанционное управление на ИК-лучах (RC5)	372,00
BM8042	Импультный микропроцессорный металлоискатель	167,20
NM8041_42_44	Датчик для металлоискателей	1240,00
BM8043	Микропроцессорный металлоискатель «Кошеч»	872,00
NM8043 датчик	Поисковая катушка для BM8043	890,00
BM8044	Универс. импульсный металлоискатель КОШЕЙ 51M	553,60
NM8044 датчик	Поисковая катушка для универс. имп. металлоискателя	1400,00
DK020.1	Настроенная плата КОШЕЙ 20M + клавиатура	2300,00
DK020.5	Металлоискатель КОШЕЙ 20M с ручкой	3100,00
DK020.6	Металлоискатель КОШЕЙ 20M с блоком для датчика	4000,00
DK020.7	КОШЕЙ 20M с датчиком NE1 12х13" или 8x12"	124,00
BM8049M	Включатель освещения с дистанционным управлением	144,00
BM8049/AT19U13V-10SU	Микроконтроллер с прошивкой для модуля BM8049	61,60
BM8050	Переходник USB к COM	112,00
BM8051	Переходник USB к UART адаптер	92,00
BM8069D	Устройство расширения входов/выходов	259,00
BM8070D	Блок силовые реле 16A 250В.	113,40

BM8079D	Источник бесперебойного питания 12В/0,4А	405,00
BM9009	Внутрикисемный программируемый AVR микроконтроллеров	81,93
BM9010	USB внутрикисемный программируемый AVR	176,00
BM9010/ATmega8A-AU	Микроконтроллер с прошивкой для модуля BM9010	128,00
BM9213	Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB	240,00
BM9215	Универсальный программируемый	257,84
BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров	120,00
BM9221/ERM3064ALC44	ПЛИС с прошивкой для модуля BM9221	459,20
BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров	748,00
BM9300	Микроконтроллерный модуль серии BASIC Pic (PC, USB, RS485)	376,97
BM9301	Микроконтроллерный модуль серии BASIC Pic (PC, USB)	356,84
BM9312	Активный модуль на 2 силовых выходах серии BASIC Pic	356,75
BM9316	Активный модуль на 2 силовых выходах (до 60В/1A DC) серии BASIC Pic	356,75
BM9316	Пассивный модуль на 2-х силовых выходах (до 60В/1A DC) с гальванической развязкой серии BASIC Pic	202,40
BM9317	Пассивный модуль для 2-х силовых выходов (до 40В/1A AC) с гальванической развязкой серии BASIC Pic	161,76
BM9319	Модуль часов реального времени	147,84
BM9322	Панель оператора (PC, RS485, RTC)	968,00
BM9323	Модуль для работы со светодиодными матрицами и семисегментными индикаторами	266,46
BM9324	Интерфейсный Bluetooth модуль	896,63
BM9325	Активный модуль расширения на 16 линий I/O с подтяжкой к +5В	210,23
BM9326	Активный модуль расширения на 16 линий вывода на 24В	210,23
BM9327	Модуль расширения на 16 линий ввода/выв. с подтяжкой к +5В	871,20
BM9399	Модуль расширения на 16 линий I/O с соглас. резисторами	137,72
BM9399	Модуль расшир. на 16 линий I/O с соглас. резисторами	137,72
BM9398	Датчик температуры DS18B20 в промышленном исполнении	44,00
BM9398	Набор макетных плат в формате BM93xx	264,00
EMK45	Цифровой контроллер температуры	127,04
EMK45	F-М радиоприемник. Конструктор - раскрывка ЧУДО КИТ	176,00
EK-001D	Радиоконструктор - модуль "Твое радио" №1	123,12
EK-001P	F-М радиоприемник. Радиоконструктор - раскрывка ЧУДО КИТ	174,15
EK-002P	Радиоконструктор - набор "Твое радио" №2 FM	296,00
EK-003	Стереофон. УКВ, FM тюнер. Радиоконструктор - раскрывка ЧУДО КИТ	276,48
EK-004	Радиоконструктор - набор "Твое радио" №7	178,40
EK-007	Радиоконструктор - модуль "Твое радио" №2	320,00
EK-238	Электронный конструктор ЧУДО-КИТ (218 схем)	102,40
EK-35	Электронный конструктор ЧУДО-КИТ (35 схем)	188,00
EK-39	Электронный конструктор ЧУДО-КИТ (39 схем)	664,00
EK-501	Конструктор EK-501 ЧУДО КИТ	496,00
EK-502	Конструктор EK-502 ЧУДО КИТ	416,00
EK-503	Конструктор EK-503 ЧУДО КИТ	201,60
EU-9889	Электронный конструктор ЧУДО-КИТ (9889 схем)	16,50
GU-0 Nano	Светодиодный куб 4x4x4 для Arduino Nano	8,15
QQ-04	Receiver Оптоволоконный передатчик	344,00
QQ-04 transmitter	Оптоволоконный передатчик	344,00
MA1238B	Электронный бейджик 12 x 38 голубого свечения	344,00
MA1239B	Электронный бейджик 12 x 38 зеленого свечения	344,00
MA1238R	Электронный бейджик 12 x 38 красного свечения	344,00
MA1238V	Электронный бейджик 12 x 38 оранжевого свечения	344,00
MA1238Y	Электронный бейджик 12 x 38 белого свечения	344,00
MA1248B	Электронный бейджик 12 x 48 голубого свечения	344,00
MA1248R	Электронный бейджик 12 x 48 красного свечения	344,00
MA1248Y	Электронный бейджик 12 x 48 оранжевого свечения	344,00
MA3102	ИК-датчик присутствия	135,12
MA3104	Светодиодная лампа 10 Вт/12 В	626,20
MA3401	Автоматная SMS сигнализация	486,00
MA3401/ATmega168V-10AU	Микроконтроллер ATmega168 с прошивкой для модуля	97,20
MA8012	Зарядное устройство для цифровых устройств	119,88
MA8014	Пассивный инфракрасный детектор движения	105,30
MA8050	Переходник USB_COM (RS232) Prolific	97,61
MA8052	Переходник USB_LPT	85,21
MA8521T	PurePath™ HD. USB передатчик (2,4 ГГц) высокочастотного стереофонического аудио сигнала	202,50
MA899MVI	Наушники с сабвуфером, встроенным УНЧ	285,50
MA899MVA	Наушники с сабвуфером, встроенным 6-канальным УНЧ	437,40
MA899MVB	Шестиканальные 5.1 наушники с усилителем	360,45
MA899MVBG	Наушники с сабвуфером, встроенным 6-канальным УНЧ	388,80
MA901	USB - радио. С пультом ДУ	144,18
MA9213	Универсальный автомобильный OBD2 сканер	336,00
MK015	Регулируемый стабилизатор 3...15В, 1.5А	201,60
MK035	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	151,88
MK041	Сигнализатор осадков	308,00
MK057	Регулятор мощности 1200Вт/220В	145,73
MK071	Регулятор мощности 2000 Вт / 220 В	137,70
MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов	184,80
MK080	Отпугиватель кротов «Антикрот»	104,65
MK113A	Таймер 2 сек...23 минуты	132,03
MK169	Термореле	202,40
MK171	Регулятор мощности 9...28В, 10А	462,20
MK180	USB-EDGE модем	631,80
MK303	Сотовый стационарный телефон стандарта GSM	202,50
MK308	Программируемое устройство	220,00
MK317	Модуль 4-х канальный DV 433 МГц	107,36
MK319	Модуль защиты от наводки	457,60
MK324	Программируемый модуль 4-х канальный DV 433 МГц	242,88

МК324/передатчик	Дополнительный пульт для МК324	105,30	MP508	Вольтметр +100 В	196,48
МК324/приемник	Дополнительный приемник для МК324	112,19	MP5913	Цифровой усилитель D-класса мощность 2 x 150 Вт	446,40
МК330	Модуль исполнит. узл (2,5 А) для МК324 и МК317	193,06	MP5913D	Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощность 300 Вт. PurePath™ HD	192,00
МК331	Модуль радиуправляемого реле 433 МГц (220 В/2,5 А)	240,20	MP5830C1	Конфигуратор для построения мощного одноканального усилителя НЧ	260,00
МК333	Дистанционное управление 433 МГц, радиуправляемое реле 220 В / 7 А	390,70	MP5830C2	Конфигуратор для построения мощного трехканального (2-1) усилителя НЧ	280,00
МК344	Духаналынное планирование регулятор яркости 220В/300Вт (433 МГц)	377,43	MP5830C21	Конфигуратор для построения мощного трехканального усилителя НЧ	304,00
МК353	Отпугиватель грызунов ЦНАМИ (ТОРНАДО-M-7)	334,40	MP5830C4	Конфигуратор для цифрового усилителя D-класса мощность 600 Вт. PurePath™ HD	240,00
МК355	Отпугиватель крыс и мышей	246,40	MP5830DKD	Драйвер для цифр. узла D-класса мощ. 600 Вт. Корпус DKD. PurePath™ HD	240,00
MP1002F	Световой эффект "Светлячок"	47,52	MP5830I1	Индикатор для мощного усилителя НЧ (МОНО)	123,20
MP1003F	Световой эффект "Разбегющиеся линии"	50,00	MP5830I2	Индикатор для мощного усилителя НЧ (стерео)	124,80
MP1004F	Анимированная светодиодная вывеска 5x7	172,29	MP5830I21	Индикатор для мощного усилителя НЧ 2.1 (стерео + сабвуфер)	125,60
MP1005F	Светодиодный семи-сегментный индикатор 5" (127мм)	78,72	MP5830I4	Индикатор для мощного четырехканального усилителя НЧ	106,56
MP1006F	Светодиодный семи-сегментный индикатор 7" (180мм)	146,88	MP601	DC-DC преобразователь 12 В в 24 В	105,44
MP101	Процессор управления светом в салоне автомобиля	209,60	MP605	Импульсный преобразователь напряжения 8...18В/24В	360,00
MP1025	NEW! MP3 / WMA модуль с функциями записи и управления файлами через ин-терфейс	344,00	MP701	Блок коммутации (4 канала)	111,35
MP1089	Цифровой FM-радиоприемник. Встраиваемый модуль	82,48	MP707	Цифровой USB-термометр (ex. BM1707)	128,00
MP1091	Модуль-расширение для Arduino: сегментный, четырехразрядный свето-диодный индикатор	63,80	MP707R	Цифровой USB-термометр (ex. BM1707)	184,80
MP1092	Модуль-расширение для Arduino: плата расширения вводов/выводов (16 раз-рядов) и светодиодный диммер	55,68	MP707/ATtiny45-20SU	Микроконтроллер с прошивкой для модуля MP707	95,92
MP1094	Модуль-расширение для Arduino. ИФК пульт ДУ с приемником	46,40	MP708	USB ИК приемник	132,00
MP1095	Модуль-расширение для Arduino. Часы реального времени (RTC)	50,38	MP708N	USB ИК приемник с пультom NEC	142,82
MP1115	Цифровой усилитель D-класса мощность 15 Вт. Моно	123,60	MP708/Atiny85-20SU	Микроконтроллер с прошивкой для модуля MP710	90,20
MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приемником	161,60	MP709	USB реле, с управлением через Интернет	135,67
MP1181DIF	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приемником	178,20	MP710	Устройство управления нагрузками (USB, 16 каналов)	193,60
MP1205	Цифровой анализатор спектра звукового сигнала (10 полос)	232,00	MP710/ATtiny45-20SU	Микроконтроллер с прошивкой для MP710	90,20
MP1200	Аудиорегулятор 1 канал	180,84	MP724	Виплэп - спектроанализатор, 15-канальная цифровая цветомузыка, 5-канал-ная термометр	372,60
MP1231	Аудиорегулятор 2 канала. Стерео	192,00	MP724BLUE	Информационный монитор для мультимедийных ПК	376,65
MP1232	Аудиорегулятор 4 канала	200,00	MP731	USB самовивац, вольтметр, логический генератор	151,45
MP1233	Предварительный усилитель-тепоблок с микроконтроллерным управлением, ЖКИ и пультом ДУ	172,00	MP732	USB частотомер, цифровая шкала и логический анализатор	151,62
MP1234	Предварительный усилитель-тепоблок с сабвуферным каналом, микроконтрол-лерным управлением, ЖКИ и пультом ДУ	203,20	MP800A	Блок управления УМЗЧ с обычными потенциометрами	228,00
MP1236	Моторизованный 2-канальный регулятор громкости с тонкомпенсацией. (2 x 100 юМ)	152,00	MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровыми потенциометрами. По	288,00
MP1251	5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS аудио декодер (ресивер)	616,00	MP8037R	Цифровой термометр/термостат до 8 кВт	254,48
MP1252	NEW! Домашний кинотеатр. Аналоговые и цифровые входы. Аналоговые 5.1 и сте-рео выходы. Пульт ДУ. Тепоблок. Dolby Digital, dts, PCM	888,00	MP8520R	PurePath™ HD приемник (2,4 ГГц) высококачественного стереосигнала	292,80
MP1290	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 x 90 Вт. Проект "Китайский синдром" (восточная сторона)	323,76	MP8902	PurePath™ HD передатчик (2,4 ГГц) высококачественного стереосигнала	292,80
MP1291	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 x 15 Вт Проект "Китайский синдром" (восточная сторона)	248,00	MP9011	Цифровой стереофонический USB / FM тюнер	240,00
MP1292	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 x 20 Вт Проект "Китайский синдром" (восточная сторона)	304,00	MP9012	AVR программатор	283,20
MP1325	Усилитель НЧ (100 Вт), 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + тепоблок	280,00	MP9012	Программатор-отладчик PIC-контроллеров	545,60
MP1505	Клавиатурная шунт	56,00	MP910	Блок для систем ДУ 433 МГц (MP911, MP912)	80,08
MP1900	Цветная CCD камера	320,00	MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910)	87,48
MP1901	Цветная CMOS камера	209,60	MP912	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910)	88,29
MP2203	Мультимед. микросистема: AM, FM, USB, SD, iPod / iPhone, тепоблок, ДУ	352,00	MP913	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910 (кнопки, два реле))	127,58
MP2388	Простой встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом	110,40	MP9213-б	Универсальный автомобильный OBDII сканер	267,30
MP2393RL	NEW! Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	153,90	MP9744	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 22 Вт	150,01
MP2806	USB-MP3 плеер с ЖК-дисплеем	166,05	MT1010	Гибкая видеокамера	421,20
MP2803DI	Миниатюрный USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК	156,80	MT1011	Ручка-массажер	121,50
MP2704	Внешний ЦАП	140,80	MT1011_blue	Ручка-массажер	121,50
MP2803DI	Встраиваемый, многофункциональный USB / SD - MP3 / WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	176,80	MT1020	Сигнальный информатор с датчиком движения	325,60
MP2866	Встраив. микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы / будильник, ЖК дисплей	145,80	MT1030	Сигнализация для банковских карт Back-card	202,40
MP2896	Встраив. микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы / будильник, LED дисплей	116,00	MT1031	Сигнализация для банковской карты Back-card	114,40
MP2897	Встраив. микросистема с возможностью установки внешнего УНЧ МКит.	144,00	MT1035	Напоминатель с датчиком движения	169,00
MP2902	Мультимедийный видеоплеер: MP3 / WMA / MP4, USB, SD, ДУ	389,44	MT1080	Анализатор детского плача	82,80
MP2902 monitor	Монитор для видеоплееров 2.5" YbPbR	276,00	MT1070	Блок-антистатик (прибор для снятия статического)	103,84
MP2903S	Цветной 3.5 TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	296,00	MT1080	USB-ионизатор	105,80
MP2903SM	Цветной 3.5 TFT-LCD видеорегистратор разрешением 800 x 480 с VGA входом	526,50	MT1082	Озонатор (для дезинфекции)	196,43
MP2904	Цветной 4" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	320,00	MT1086	Крошка адаптер USB в автомобиль	88,00
MP2905VGA	Цветной 5" TFT-LCD модуль разрешением 640 x 480 с VGA входом	528,00	MT1087	ТВ-стик	332,10
MP2906HD	Цветной монитор 5,6" IPS, WXGA, 1280 x 800. HDMI, VGA, DVI, LVDS, ЦАП и стерео усилитель	1872,00	MT1088	МИНИ-ЗАПЯТЫХ пакетов	81,00
MP2907HD	Цветной монитор 7" IPS, WXGA, 1280 x 800 HDMI, VGA, DVI, LVDS входы, ЦАП и стерео усилитель	1549,60	MT1089	Гибкая камера видеомастер	872,00
MP2907M	Цветной 7" TFT-LCD видеорегистратор разрешением 800 x 480	616,00	MT2011	Антисон "Сtop-son"	56,70
MP2907VGA	Цветной 7" TFT-LCD модуль разрешением 800 x 480 с VGA входом	544,00	MT3030	GPS-возвращатель	424,00
MP2908BGA	Цветной 8" TFT-LCD модуль разрешением 800 x 600 с VGA входом	680,00	MT3031	Возвращатель «5 целей», модель для путешавителей	552,00
MP2966	Мини плеер: видео/аудио; USB / SD; MP3 / WMA / JPG / MP4; пульт ДУ	224,00	MT3032	Возвращатель "Актив"	736,00
MP2966S	Встраиваемый видео/аудио плеер; USB; SD; MP3 / WMA / JPG / MP4; пульт ДУ	251,28	MT3033	GPS-часы	1120,00
MP3001	Цифровой усилитель D-класса мощность 2 x 20 Вт (двойное моно)	216,00	MT3080	Скайп-мышка	421,20
MP301F	Регулятор мощности 30А, +8...-30В	288,00	MT3090	Авто-маячок	542,70
MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...-30В	560,00	MT3091	SOS-телефон	634,11
MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	218,40	MT4008	Таймер полезных привычек "Умывашка" приучит малыша	113,40
MP306F	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	105,60	MT4012	USB-трюйник 220В +2 USB	105,60
MP309	Блок 4-канального АЦП для подключения аналоговых датчиков к ВМ8039D	212,00	MT4013	Термометр для души	79,20
MP3100D	Цифровой усилитель D-класса мощность 20 Вт	152,00	MT4020	Электронные весы - безмен	107,36
MP3109	Цифровой усилитель D-класса мощность 40 Вт моно	136,00	MT4025	Весы для багажа в дорогу	167,20
MP3109S	Цифровой усилитель D-класса мощность 2 x 40 Вт	144,00	MT4040	Многосезонный арматизатор	185,53
MP3112	Цветной 5,6" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	118,80	MT4080	Шагомер с анализатором жировой ткани	105,60
MP3123	Цифровой усилитель D-класса мощность 2 x 15 Вт	108,00	MT4075	Кулонный таймер-магнит	89,60
MP3123 21	Цифровой усилитель D-класса мощность 25 Вт	126,36	MT4080	Калькулятор учета расходов	113,00
MP3125	Цифровой усилитель D-класса (100 Вт) 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер)	188,80	MT4090	Выбродушки	205,00
MP3139	Цифровой усилитель D-класса мощность 2 x 10 Вт	106,40	MT4091	Поисковая станция	319,80
MP3149	Беспроводной ключ iButton	256,00	MT4092	Шагомер с карабином	155,80
MP314PC	Платформа для компьютерного усилителя НЧ	112,00	MT5001	Набор на 4-х сверкающих ромок "Сияющий квартал"	83,23
MP324	Модуль 4-х канального дистанционного управления 433 МГц	156,00	MT5001 BLUE	Сверкающий стакан (синий)	40,48
MP324/передатчик	Пульт для программируемого модуля 4-х канального дистанционного управ-ления 433 МГц, MP324, MP326, MP325	74,32	MT5001 GREEN	Сверкающий стакан (зеленый)	40,48
MP325	Дистанционное управление 433 МГц (кнопки / триггер, 2 реле)	240,00	MT5001 RED	Сверкающий стакан (красный)	40,48
MP325/лэр	Дистанционное управление 433 МГц (кнопки/триггер, 2 канала для MP325	72,96	MT5002	Сверкающий стакан (желтый)	40,48
MP326	Дистанционное управление 433 МГц (кнопки/триггер, 4 реле)	288,00	MT5003	Светошурки	88,00
MP3301	Таймер под управлением Android	229,60	MT5005	Подсветка унитаза	71,60
MP3302	Умный дом. Мастер управления беспроводными модулями на 433 МГц. Вкл. ОС Android.	689,80	MT5010	Гибкая лампа MT5010 предназначена для подсветки	287,00
MP350	4-х каналный таймер	308,00	MT5015	Гибкая лампа на шею	92,75
MP3503DAI	Мини стерео-система USB MP3/WMA (плеер), AM/FM	204,80	MT5060	Светодиодная лампа с датчиком освещенности	129,60
MP3503DAIS	Мини стерео-система SD/USB MP3/WMA (плеер), AM/FM	232,00	MT5090	Светильник «Рассвет-закат» или пульт управл. будут добры!	563,20
MP3606	Музыкальный mp3 модуль с записью	356,40	MT6018	Компактное устройство, превращающее в клонуку	167,20
MP410	Сверхэкономичный стереофонический цифровой усилитель «D»-класса 2 x 2,2 Вт (ТРА2012D)	116,80	MT6019	Мобильный динамик «PARTYFON MAX»	797,00
MP49192	Цифровой усилитель D-класса, 2 x 20Вт SANYO	104,00	MT6021	Влагозащищенный динамик	179,90
MP503	Вольтметр встраиваемый миниат. с анимированным светодиодным индикатором	88,00	MT6022	Оптический мыш на указательный палец	88,00
MP503 BLUE	2-канальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5x7	96,00	MT6024	Мини-динамик	240,00
MP507	Вольтметр -10...+15 В	196,48	MT6025	Разветвитель наушников	81,68
			MT6030	Вибродинамик	396,00
			MT6070	Видео-записки	328,00
			MT6080	Цифровая авторучка	1024,00
			MT6091 BLACK	Сумка-динамик для велосипеда	290,40
			MT6091 BLUE	Мобильный шитцот для непрошенных гостей	290,40
			MT8055	Сигнализация утечки газа	339,50
			MT9000	Беспроводная квартирная SMS сигнализация	186,56
			MT9000 BOX	Квартирная SMS сигнализация МТ9000 BOX (8 датчиков)	1178,00
			MT9002	Многофункциональный беспроводной датчик для МТ9000	1480,00
			MT9021	Автономная дачная SMS сигнализация	242,80
			MP187	Духаряные бегущие огни на 12-ти светодиодах	107,36

NF189	Стробоскоп (12 В, авто)	115,28	NT1980	Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса (Tripath), 2 x 90 Вт	289,98
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка	187,79	NT1291	Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса (Tripath), 2 x 15 Вт	218,70
NF238	Таймер 2 сек. 3 час./300 Вт	115,28	NT1292	Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса	251,10
NF241	Акустическое реле	105,30	NT1325	Набор для сборки УНЧ (100 Вт), 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабуфер) + темброблок	199,26
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	36,26	NT1500	Игрушный сателит с пультом ДУ	158,40
NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	42,24	NT1500DP	Игрушный сателит (дополнительный модуль база-стойка)	112,64
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	101,20	NT200	Голосовая маска (Voice Changer)	128,00
NF250	Устройство управления насосом	102,96	NT234LED	Контроллер RGB светодиодов лент для совместной	95,26
NF251	Циклический таймер 1...180 минут/секунд 220 В/200 Вт	176,00	NT5002	Частотомер, таймер, драйвер ЖКИ (SC3510 на технологии CMOS)	84,80
NF263	Усилитель НЧ 15 Вт (TDA2005)	88,40	NT711	16-кан. исполнительное у-во для работы совместно с модулем MP710	186,91
NF404	Цифровой вольтметр 0...1000В	206,39	NT800	Акумулятор свинцовый 12 В, 1,3 А ч для ВМ8079D	109,35
NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	355,43	NT800/1	Wyboton Touch Memory	170,10
NF408	Цифровой счетчик	217,01	NT801-2	Считыватель с ключами IButton	218,70
NF409	Датчик движения	194,40	NT801D	Темброблок, пульт ДУ (цифровое управление)	267,30
NF412	Световой эффект "Таңцующий робот"	105,60	NT801D/ATeppex-8P	Микроконтроллер с прошивкой для модуля NT801D	60,75
NF414	Светодиодная мигалка	51,92	NT804E	Электромагнитный водопроводный клапан	74,12
NF417	Световой эффект "Забавный робот"	74,80	NT804E DC12V	Электромагнитный водопроводный клапан	74,12
NF421	Голоса птиц «5 в 1» (попугай, соловей, лутух, чирянок, утка)	123,20	NT804E DC24V	Электромагнитный водопроводный клапан	74,12
NF422	Голоса животных «5 в 1» (обезьяна, ова, волк, лягушка, лошадь)	123,20	NT807E DC220V	Электромагнитный водопроводный клапан	149,45
NF441	Охранная система на ИК лучах	120,30	NT807E DC12V	Электромагнитный водопроводный клапан	149,45
NF491	Отпугиватель крыс и тараканов	66,88	NT807E DC24V	Электромагнитный водопроводный клапан	149,45
NK005	Сумеречный переключатель в корпус	78,32	PW0510	Импульсный источник питания 5В, 1А	99,00
NK008	Регулятор мощности 800 Вт/220 В	69,87	PW0515K	Импульсный источник питания 5В, 1,5А в корпусе	123,20
NK024	Пробросовый маячок на светодиодах	41,18	PW0520K	Импульсный преобразователь напряжения 9-18В/5В, 2А	186,91
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...3,0В/2А	88,00	PW0530В	Сетевой адаптер 5В, 3А	116,16
NK037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30 В/4 А	94,86	PW0530В	Импульсный источник питания 5В, 3А в корпусе	105,60
NK037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения	135,59	PW0720B	Сетевой адаптер 7,5В, 2А	126,02
NK040	Усилитель НЧ 2x2,5 Вт	72,07	PW0920B	Сетевой адаптер 9В, 2А	126,28
NK046	Усилитель НЧ 1Вт	49,28	PW12-12-60	Преобразователь (стабилизатор) напряжения 6,5...30 В / 12В, 60 Ватт, 5А	388,80
NK051	Большой пробросовый маячок на светодиоде	36,96	PW12-ATX-70	Имп. преобр., напрж. 12В/ATX для автомобильного ПК (car PC), 70 Вт	250,05
NK057	Усилитель НЧ 22Вт	70,31	PW12-PC-85	Имп. преобр. напр. 12В/12В, 5 В для автомобильного ПК (car PC), 85 Вт	482,11
NK082	«Видео» и фотореж (комбинированный набор)	77,44	PW12045PS	Импульсный источник питания 12В, 0,45А	91,96
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	118,16	PW1210PPS	Импульсный источник питания 12В, 10,5А	421,52
NK092	Инфракрасный проектор	101,90	PW12125PS	Сетевой адаптер 12В, 1,25А	114,74
NK102	Таймер 0...10 минут	88,00	PW12155B	Сетевой адаптер 12В, 1,5А	121,79
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	118,07	PW1220D	Импульсный источник питания 12В, 2А на DIN рейку	191,84
NK134	Электронный степоскоп	99,26	PW1221B	Импульсный источник питания 12 В, 2,1 А в корпусе	140,37
NK137	Микрофонный усилитель	48,09	PW1240UPS	Источник бесперебойного питания 12В/4А	269,30
NK143	Учеб. пособие для юных электротехников (лаборатория)	80,34	PW1285	Импульсный источник питания 12В, 0,85А	102,78
NK146	Исполнительный элемент 220 В 6 А	40,13	PW1512B	Сетевой адаптер 15В, 1,2А	110,88
NK150	Программируемый 8-канальный исполнительный блок	214,02	PW1514	Импульсный источник питания 15В, 1,4А	188,58
NK155	Сирена ФБР 15 Вт	43,12	PW1517B	Импульсный источник питания 15В, 1,7А в корпусе	162,01
NK292	Ионизатор воздуха	114,40	PW1528D	Импульсный источник питания 15В, 2,8А на DIN рейку	229,68
NK294	6-канальная цветомузыкальная приставка 220В/500 Вт	142,56	PW2411B	Импульсный источник питания 24В, 1,1А в корпусе	145,99
NK297	Стробоскоп для дисков и винтов	140,80	PW2412K	Импульсный преобразователь напряжения 9,2-36В/12В	176,18
NK314	Детектор лжи	48,31	PW2420D	Импульсный источник питания 24В, 2А на DIN рейку	235,66
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	78,1	PW12-12-60	Преобразователь (стабилизатор) напряжения 6,5...30 В / 12В, 60 Ватт, 5А	437,40
NM1024/1	Сетевой стабилизатор, двухуровневый источник питания 220 В/+ 27 В (2 А)	232,00	PW12-ATX-70	Имп. преобр., напрж. 12В/ATX для автомоб. ПК (car PC), 70 Вт	281,58
NM1034	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В/3А	83,16	PW12-PC-85	Имп. преобр., напрж. 12В/12В, 5 В для автомоб. ПК (car PC), 85 Вт	506,41
NM1041	Регулятор мощности с малым уровнем помех 650 Вт/220 В	79,20	PW24-12-120	Импульсный преобразователь напряжения 6...30В/12В, 120 Вт, 10А	532,66
NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	79,11	PW24-12-50	Импульсный преобразователь напряжения 7...36В/12В, 50 Вт, 4,2А	245,75
NM112BLUE	Светодиодная лента (1 метр, 60 синих светодиодов)	162,00	PW24-12-60	Преобразователь напряжения 24В / 12В, 5А	324,00
NM112 RED	Светодиодная лента (1 метр, 60 красных)	162,00	PW4697B	Сетевой адаптер 46В, 0,37А	427,35
NM112 WHITE	Светодиодная лента (1 метр, 60 белых светодиодов)	162,00	M261	Измеритель RLC MASTECH M261	188,1
NM112YELLOW	Светодиодная лента (1 метр, 60 желтых)	162,00	M300	Мультиметр MASTECH M300	177,47
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	115,16	M320	Мультиметр MASTECH M320	171
NM2021	Усилитель НЧ 4x11Вт/2x22Вт с радиатором	82,05	M3900	Мультиметр MASTECH M3900	171
NM2032	Усилитель НЧ 4x40Вт/2x80Вт с радиаторами	140,70	M7040	Мультиметр MASTECH M7040	285
NM2033	Усилитель НЧ 100 Вт	93,88	M7050	Мультиметр MASTECH M7050	285
NM2034	Усилитель НЧ 70Вт, Размеры печатной платы 67x37	128,87	M830B	Мультиметр MASTECH M830B	112,86
NM2036	Усилитель НЧ 32Вт, Размеры печатной платы 53x33	72,36	M832	Мультиметр MASTECH M832	125,4
NM2037	Усилитель НЧ 18Вт, Размеры печатной платы 53x33	63,70	M838	Мультиметр MASTECH M838	117,42
NM2038	Усилитель НЧ 44Вт, Размеры печатной платы 56x46	94,07	M9508	Мультиметр MASTECH M9508	342
NM2039	Усилитель НЧ 2x40Вт, Размеры печатной платы 83x24	91,98	M95100	Частотомер MASTECH M95100	1399,26
NM2040	Усилитель НЧ 4x40Вт, Размеры печатной платы 97x32	123,54	MS8221A	Мультиметр MASTECH MS8221A	153
NM2042	Усилитель НЧ 140Вт, Размеры печатной платы 47x55	114,59	MS8221D	Мультиметр MASTECH MS8221D	145,8
NM2043	Усилитель НЧ 477Вт, Размеры печатной платы 51x50	174,81	MY61	Мультиметр MASTECH MY61	252,51
NM2044	Усилитель низкой частоты	104,25	1PK-3003D11	Общевой инструмент и принадлежности ProKit 1PK-3003D11	116,68
NM2045	Усилитель низкой частоты	307,80	1PK-3172	Набор монтажных инструментов ProKit 1PK-3172	41,11
NM2051	Двухканалый микрофонный усилитель	40,50	1PK-3178	Набор монтажных инструментов ProKit 1PK-3178	122,25
NM2061	Электронный реверсор	127,01	1PK-GS003N	Паяльник электрический ProKit 1PK-GS003N	716,77
NM2111	Блок регулировки тембра и громкости	123,53	1PK-SC109B	Паяльник электрический ProKit 1PK-SC109B	284,63
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (TDA1524)	121,50	1PK-T406	Общевой инструмент и принадлежности ProKit 1PK-T406	93,21
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабуфера	113,40	1PK-T416	Общевой инструмент и принадлежности ProKit 1PK-T416	93,21
NM2116	Активный 3-х полосный фильтр	72,90	508-368A-T	Осветосв., приспособление для удаления прилоя ProKit 508-368A-T	12,84
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабуф. канала	87,72	508-369NA-T	Осветосв., приспособление для удаления прилоя ProKit 508-369NA-T	19,1
NM2118	Прецизионный стереофон. регул. усилитель	93,80	5PK-S110B-F	Защачки и аксессуары для паяльных станций ProKit 5PK-S110B-F	27,82
NM310	Автомобильный антенный усилитель (20 дБ)	56,70	5PK-S110-F1	Наконечник для паяльной станции ProKit 5PK-S110-F1	17,47
NM4011	Минитаймер ...30 с, Размеры печатной платы 30x45 мм	48,60	5PK-S110-F2	Наконечник для паяльной станции ProKit 5PK-S110-F2	17,47
NM4012	Датчик уровня воды, Размеры печатной платы 30x45	49,41	5PK-S110-F3	Наконечник для паяльной станции ProKit 5PK-S110-F3	17,47
NM4013	Сенсорный выключатель	40,92	5PK-S112B-0	Наконечник для паяльной станции ProKit 5PK-S112B-0	24,75
NM4021	Таймер 1...99 минут на микроконтроллере	186,74	5PK-S112-820	Наконечник для паяльной станции ProKit 5PK-S112-820	24,75
NM4022	Термореле 0...150 °С, Размеры печатной платы: 45x30	72,90	608-351B	Монтажная паяльная станция ProKit 608-351B	842,49
NM4411	4-х каналное исполнительное устройство	129,60	8PK-356NB	Паяльник электрический ProKit 8PK-356NB	281,9
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В 50 А	69,43	8PK-101-2	Паяльник газовый ProKit 8PK-101-2	102,2
NM5050	Звездочка для новгодней елки	115,72	8PK-362S	Паяльник электрический ProKit 8PK-362S	175,7
NM5090	Стоп-сигнал для авто	79,20	8PKS118B-30W	Паяльник электрический ProKit 8PK-S118B-30W	49,29
NM6013	Автоматический выключатель освещения	149,60	8PKS120B-30W	Паяльник электрический ProKit 8PK-S120B-30W	86,04
NM6021	Индикатор уровня заряда аккумулятора	44,00	8PKS120B-40W	Паяльник электрический ProKit 8PK-S120B-40W	143,4
NM6031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	123,20	8PKS120B-60W	Паяльник электрический ProKit 8PK-S120B-60W	245,13
NM6032	Прибор для проверки электролитических конденсаторов	162,71	DP-366P	Осветосв., приспособление для удаления прилоя ProKit 1PK-366P	118,95
NM6036	4-хкн. микропроцессорный таймер, термостат, часы	124,34	SS-201	Монтажная паяльная станция ProKit SS-201	651,61
NM9211	Программатор для контроллеров AT 89S/90S	160,17	HY1502D	Лабораторный блок питания MASTECH HY1502D	718,2
NM9212	Адаптер для сотовых телефонов	113,40	HY1503	Лабораторный блок питания MASTECH HY1503	555,76
NM9213	Универсальный автомобильный адаптер К-Л-линии (для автомобилей с инжекторным двигателем)	158,56	HY1503D	Лабораторный блок питания MASTECH HY1503D	798
NM9215	Универсальный программатор	138,64	HY1505D	Лабораторный блок питания MASTECH HY1505D	969
NM9216/1	Плата адаптер ATMEГ для NM9215	89,99	HY1803D	Лабораторный блок питания MASTECH HY1803D	867,83
NM9216/2	Плата адаптер PIC для NM9215	75,97	HU3002	Лабораторный блок питания MASTECH HU3002	1111,5
NM9216/3	Плата адаптер Microwire EEPROM 93кч для NM9215	54,07	HU3002C	Лабораторный блок питания MASTECH HU3002C	897,62
NM9216/4	Плата адаптер I²C-bus EEPROM для NM9215	54,77	HU3003	Лабораторный блок питания MASTECH HU3003	1187,5
NM9216/5	Плата адаптер EEPROM SD, NVM, SPI 25кчч для NM9215	73,35	HU3005	Лабораторный блок питания MASTECH HU3005	1377,5
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	60,19	HU3005-3	Лабораторный блок питания MASTECH HU3005-3	1859,15
NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров	231,26	HU3005D	Лабораторный блок питания MASTECH HU3005D	1472,5
NR01	Набор начинающего радиодлюителя	307,80	HY5003	Лабораторный блок питания MASTECH HY5003	1558
NS047	Генератор 250 Гц...16 кГц	101,73			
NS073	Маленькое сердце на светодиодах	55,44			
NS094	«Живое сердце», Размеры 72x74 мм	64,24			
NT1001F	Мигающие светодиоды	43,12			
NT1217	Цифр. блок обраб. сигнала для сабуф. канала. Аудиопроектор 2.1	121,99			

Вниманию. перечень сокращенный. Полный перечень см. по адресу <http://radiohobby.QZ.ru/kedplus.html>



RigExpert IT-24 — это универсальный, ультрапортативный тестер для проверки и настройки антенно-фидерных устройств ISM-диапазона 2.4 ГГц (рабочие частоты прибора — 2.3...2.6 ГГц).

При помощи IT-24 с успехом решаются следующие задачи:

- Проверка и настройка антенн и высокочастотных кабелей
- Измерение мощности точек доступа и других передатчиков
- Проверка радиочастотной обстановки (в режиме анализатора спектра) для выбора наименее занятых частот

IT-24 может применяться:

- Провайдерскими телекоммуникационных услуг для проверки элементов собственных сетей передачи данных
- Сервисными компаниями для проверки работоспособности оборудования
- Производителями антенн и оборудования ISM-диапазона 2.4 ГГц

Технологии:

- Wi-Fi
- WiMAX
- ZigBee
- Проприетарные технологии передачи данных ISM-диапазона 2.4 ГГц

Возвр. потери и КСВ

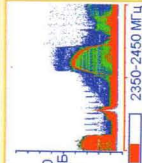


Измерение возвратных потерь и КСВ на одной частоте

Пиковая мощность



Измерение выходной мощности передатчика



Анализатор спектра: график плотности уровней



Основное меню



Экран подсказок

График КСВ

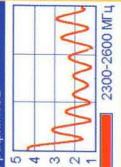
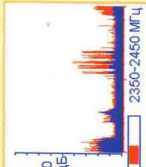
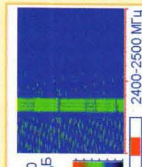


График КСВ



Анализатор спектра: пиковые и средние значения



Анализатор спектра: «водопад»



Меню настроек



Режим самотестирования

Технические характеристики

Измерение возвратных потерь и КСВ (коэффициента стоячей волны) на одной частоте:

- Частотный диапазон: 2.3...2.6 ГГц
- Дискретность установки частоты: 1 МГц
- Диапазон измерения возвратных потерь: от 2 дБ
- Диапазон измерения КСВ: 1...10
- Выходная мощность при измерении КСВ: около +5 дБм

График КСВ:

- 4-частотный поддиапазон сканирования КСВ: 2.3...2.4 ГГц, 2.4...2.5 ГГц, 2.5...2.6 ГГц, 2.3...2.6 ГГц
- Диапазон отображения КСВ: 1...5

Измерение мощности передатчика:

- Рабочие частоты: 2.3...2.6 ГГц
- Диапазон измерения мощности: -20...+25 дБм (0.01...300 мВт)
- КСВ на входе измерителя: не более 1.5
- Погрешность измерения мощности: не хуже ±2 дБм

Анализатор спектра:

- Режимы отображения: пиковые и средние значения, график плотности, «водопад»
- Рабочие частоты: 2.3...2.6 ГГц
- Ширина поддиапазона частот сканирования: 100 МГц (5 перекрывающихся поддиапазонов), 20 МГц (30 перекрывающихся поддиапазонов), 10 МГц (60 перекрывающихся поддиапазонов)
- Диапазон измерения уровня сигнала: ориентировочно -100...-20 дБм
- Шаг сетки уровня сигнала на экране: 10 дБ
- Управляемый преамплифицированный усилитель: -10 дБ, 0 дБ, +6 дБ

ВЧ-разъемы:

- RP-SMA для измерения КСВ и анализа спектра
- SMA для измерения мощности

Интерфейсы:

- Цветной TFT-дисплей, 320*240 точек
- Владозащитная клавиатура, 9 клавиш
- Многоязычное меню и система экранных подсказок
- Подключение к компьютеру через порт USB

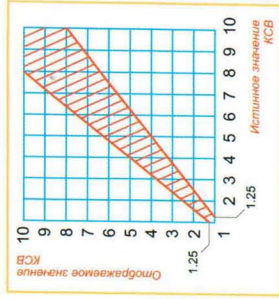
Питание:

- Батарейки или аккумуляторы типоразмера AAA, 4 шт. (зарядное устройство не входит в комплект поставки; аккумуляторы внутри прибора не заряжаются)
- Питание от USB-гнезда компьютера

Размеры: 17*8*3 см

Рабочая температура: 0...40 °С

Масса с батареями питания: не более 350 г



Пределы погрешности измерений КСВ нормируются в диапазоне 2.4...2.5 ГГц. Значения отображаемого КСВ находятся в заштрихованной области на графике

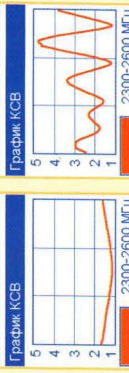


График КСВ: хорошая и плохая антенны Wi-Fi

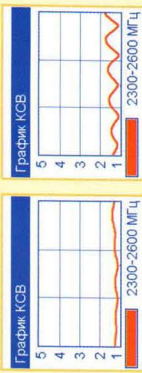


График КСВ: хороший и плохой кабель

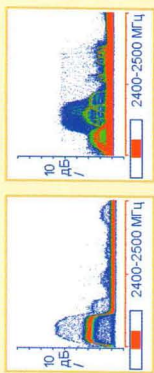


График плотности уровней: «чистый» и «грязный» спектры



Первый российский супермаркет для радиолюбителей

Сервисный центр компании "Радиоэксперт" оснащен необходимым высокоточным измерительным оборудованием для проведения работ любой сложности.

Специальные предложения! Доставка по всей России!

KENWOOD



TS-2000/TS-2000X
0.5-30, 50-54, 144-148, 430-450 МГц/1200МГц
SSB/CW/FM/FSK: 100 Вт
AM: 25 Вт (HF, 6 м, 2 м)
SSB/CW/FM/FSK: 50 Вт
AM: 12,5 Вт (70 см)



TS-590S
1.8-54 МГц
SSB/CW/AM/FM/FSK, антенный тюнер, 32-битный DSP
100 Вт;

ALINCO



DX-SR8E
Недорогой КВ трансвер, 0-30 МГц, SSB/CW/AM/FM, 100 Ватт, отделяемая передняя панель

YAESU



FT-2000
Tx: 30 кВт - 60 МГц, Rx: 160-6 м A1A(CW), A3E(AM), J3E(SSB), F3E(FM), F1B(RTTY), F1D(PACKET), F2D(PACKET)
100 Вт



FT-950
0.3-56 МГц
SSB/CW/AM/FM/RTTY/PACKET
автоматический тюнер
100 Ватт



FT-897D
Tx: 160-6 м, 2 м, 0,7 м
Rx: 0.1-56, 76-108, 118-164 МГц,
SSB, CW, AM, FM и Packet
100 Вт
TCXO-9, DSP2



FT-857D
Мобильно-Базовая радиостанция
Tx: 160-6 м, 2 м, 0,7 м
Rx: 0.1-56, 76-108, 118-164 МГц,
SSB, CW, AM, FM и Packet
100 Вт
TCXO-9, DSP2

ICOM



IC-9100
0.03-60/136-174/420-480/1240-1320 МГц;
SSB/CW/RTTY(FSK)/FM/AM/DV
автоматический тюнер, 100Ватт



IC-7600
Базовый КВ/УКВ трансвер
1.8-30, 50-54, 136-174 МГц,
USB/LSB/CW/RTTY/AM
100 Ватт



IC-7200
Базовый КВ трансвер
0.03-60 МГц,
USB/LSB/CW/RTTY(FSK)/AM,



IC-718
Базовый КВ трансвер ТУ,
0.03-30.0 МГц,
USB/LSB/CW/RTTY/AM,
100 Вт

WINRADIO

WR-G39DDCe
"EXCELSIOR"

WR-G31DDC
"EXCALIBUR"



FlexRadio Systems®
Software Defined Radios

Flex-5000



Flex-1500



Flex-6000 Series



Flex-3000