Радиодело

№4 (16), 2006
Издаётся с января 2005 года
Выходит один раз в месяц

Главный редактор Константин Будкевич, **EU1FC**
editor@radiodelo.com

Редакционный совет
Александр Биняковский, **RN3ADS**
chief@radiodelo.com
Юрий Заруба, **UA9OBA**
nsi@lvs.ru
Юрий Садиков, **RV3AR**
sadikov@masterkit.ru
Сергей Азаров
serge@radiodelo.com

Корректор Галина Пвтрухина

Оформление и вёрстка Татьяна Колесник

Юридический адрес редакции
г. Москва, ул. Маленковская, 9/11-50
Тел. (+7-495) 305-69-11

E-mail: info@radiodelo.com
http://www.radiodelo.com

Адреса для писем
Беларусь, 220005, г. Минск-5, а/я 202
Россия, 111401, г. Москва, а/я 1.

Распространение журналов
(+7-495) 305-69-11

Редакционная политика
Любая часть данного издания не может быть воспроизведена в любой форме без письменного разрешения редакции журнала. За содержание и достоверность рекламных публикаций и объявлений редакция ответственности не несёт, а также не предоставляет информацию о рекламодателях.
Любые присланные нам материалы рассматриваются с точки зрения пригодности к публикации, опубликованные материалы оплачиваются. Для связи с редакцией желательно использовать E-mail: **info@radiodelo.com**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство о регистрации в РФ ПИ №77-18480 от 07.10.2004 г.)

Подписка на журнал "Радиодело" по каталогу агентства **"Роспечать".**
Подписной индекс – 84536.

Издание отпечатано
в ГУП ИПК "Чувашия"
428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 13.
Заказ № К-6163.
Подписано к печати 03.04.2006 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 8 печ. л.

© Радиодело

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

2 Объёмная проекция • Новые аудиокодеки от SigmaTel • 100 мегабитный Bluetooth через два года • Часы с Bluetooth • 10 Гбит LAN от Broadcom • В Японии запрещают торговлю подержанной техникой • Тихий DVD-привод от Pioneer • Заменяемые компоненты в ноутбуках • Акустическая система в ретро-стиле • Идентифицирующая JIRIS JPC1000 • Технические достижения против тремора рук • WUSB-устройства появятся в третьем квартале • Bluetooth и FM приёмник в одном чипе • Смартфоны становятся мейнстримом • КМОП-сенсор для мобильников от Avago Technologies • Новый биометрический сенсор от Atmel • Чипсеты для 802.11n • Новый гибкий наноматериал – будущее электроники • Компьютерный ТВ-трансмиттер • Энергетика и солнечные батареи • Антикварный VoIP-телефон • Код "Энигма" раскрыт • Нейро-чип – мозговые клетки на микрочипе

РАДИОДЕЛО

6 Международная специализированная выставка ЭкспоЭлектроника. Международная специализированная выставка ЭлектронТехЭкспо

7 Мастер иллюзий
А. Шихатов

10 Новости от производителей электронных компонентов
Эффективный 1,5 А импульсный регулятор LM3100 от компании National Semiconductor • MOSFET-транзистор IRF2907ZS-7P на ток 160 А от INTERNATIONAL RECTIFIER • Драйвер керамического динамика LM4961 от NATIONAL SEMICONDUCTOR • Синхронный понижающий конвертер MP2105 от MONOLITHIC POWER SYSTEMS • Микросхема заряда для фотовспышек от LINEAR TECHNOLOGY • Самое миниатюрное отладочное средство для микроконтроллеров семейства MSP430 от TEXAS INSTRUMENTS • MC33993 – монитор состояний 22 контактов от FREESCALE • Высокоэффективный понижающий преобразователь LM3674 • ASK/OOK-приёмники MICRF009/MICRF010 серии QwikRadio от MICREL • Обновление программного обеспечения для программаторов фирмы ELNEC • Интегральный двухканальный приёмник TRF7900A диапазона 27 МГц от TEXAS INSTRUMENTS • Синхронный повышающий преобразователь от LINEAR TECHNOLOGY

МАСТЕР КИТ

15 Сигнализатор разряда аккумуляторной батареи (9...12 В)
С. Степаненко

16 Альтернативные датчики для металлоискателя BM8043 – «КОЩЕЙ». Дубль-D датчик Кощей-ДД30
А. Щедрин, Ю. Колоколов

ПРАКТИКА

21 Конденсатор – вместо светорегулятора
Б. Соколов

22 Простой термометр с датчиком температуры на DS18B20
С. Абрамов

24 Импульсный усилитель системы ближней радиолокации
А. Титов, В. Пушкарёв

26 Тонкие материи звуковых полей
А. Шихатов

28 Простой автомат отключения с таймером
А. Кашкаров

29 Эксплуатация малогабаритных аккумуляторов
В. Яковлев

30 Конструирование и расчёт аттенюаторов
В. Артёменко, UT5UDJ

35 Говорящий пистолет
А. Симутин

36 Автомобильный тахометр
Д. Швбров

38 Трансляционный усилитель мощности на TDA7293
М. Майоров

РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ

42 О ремонте Nokia 7210 и Nokla 6610
Д. Хрусталёв

48 Ремонт, модернизация и эксплуатация магнитол производства Китай
М. Рынденков

КВ/УКВ

52 QUA

53 Календарь соревнований на май 2006 г.

54 S79RRC – парусная одиссея
С. Морозов RA3NAN, Е. Щелкановцев RZ3EC, А. Новиков RZ3EM

60 Положение World Robinson Cup 2006

60 ***Кто есть кто. Виктор Писанов, UA9OS***

61 Оптимизация настройки антенно-согласующего устройства
В. Ефремов

Объёмная проекция

Японский институт индустриальной науки и технологии разработал 3D проектор. Изобретение использует лазеры для создания объёмных изображений белого цвета прямо в воздухе. В описываемой разработке монохроматический свет фокусируется с помощью линз на определённые точки в воздухе, возбуждает молекулы кислорода и азота, которые в результате плазменной эмиссии становятся на непродолжительное время источниками света.

На демонстрации прибор "выстреливал" лазерными импульсами 100 раз в секунду и сформировывал фигуры на расстоянии до 50 см. Правда, не обошлось и без минусов – получить голографические экраны оказалось не так-то просто. Нагретый над прибором воздух стал расширяться, в результате появились неприятные звуки, напоминающие тихие взрывы. Дистанция, на которой устройство может генерировать изображения, ограничена 3 метрами. В ближайшее время специалисты надеются создать более сильные и точные излучатели, способные проецировать изображение на больших расстояниях. Вероятно, технология будет использована для рекламы – это отличный экологичный способ быстро привлечь внимание.

Источник: http://engadget.com

Новые аудиокодеки от SigmaTel

SigmaTel представила новые чипы аудиокодеков, среди многочисленных достоинств которых особо отмечается возможность одновременно обеспечивать высококачественную обработку многоканального звука для систем класса "домашний театр" и работу с VoIP-приложениями.

Новые семейства восьми- и десятиканальных чипов представлены моделями STAC9271/9272/9273/9274 и STAC9227/9228/9229/9230, соответственно. Кроме этого, для новых кодеков заявлены очень высокие показатели по соотношению сигнал/шум – 105 дБ, обеспечивается интерфейс для подключения цифрового микрофона и возможность подключения к оптическому интерфейсу ADAT.

Заявлена поддержка ведущих технологий и ПО, включая Dolby Pro Logic IIx, Dolby Virtusl Speaker, Dolby Headphone, Intel Audio Studio, Waves Maxx Player, системы эхо- и шумоподавления от Knowles, ну и, конечно, собственные разработки SigmaTel, включая интерфейс SKPI и плагины к нему – Dynamics Processing и 12-полосный параметрический эквалайзер. Отгрузки образцов чипов уже начались.

100 мегабитный Bluetooth через два года

Bluetooth стала стандартом для передачи данных на расстоянии 10 м. Эту технологию можно встретить в ноутбуках, компьютерах, конечно же, мобильных телефонах, и MP3-плеерах. Узким местом Bluetooth остаётся низкая скорость передачи данных – около 1 Мбит/с. И даже Bluetooth 2.0 с EDR, обеспечивая 2,1 Мбит/с, вряд ли исправит ситуацию.

Группа Bluetooth Special Interest Group (SIG) опубликовала планы на дальнейшее развитие спецификации. Один из основных пунктов – увеличение скорости передачи данных. Используя технологию UWB (Ultra-WideBand), Bluetooth сможет обеспечить передачу данных 100 Мбит/с. Сменится диапазон частот – "голубой зуб" переедет из 2,4 ГГц диапазона в 6 ГГц.

Несмотря на нововведения, Bluetooth продолжит оставаться стандартом связи на небольших расстояниях, порядка 10...15 м, и не собирается тягаться с Wi-Fi. Основная задача Bluetooth – передача видео и аудиоконтента между портативными устройствами.

Источник: http://nordichardware.com

Часы с Bluetooth

Новые часы, представленные компанией Seiko, кроме симпатичного дизайна, отличаются также наличием беспроводного интерфейса Bluetooth. Посредством этого интерфейса предлагается устанавливать связь с мобильным телефоном, при этом на часах отображается индикация прихода SMS-сообщений, а также уровни заряда батареи и сигнала базовой станции мобильной связи.

10 Гбит LAN от Broadcom

Известный поставщик сетевого оборудования, компания Broadcom, расширил своё портфолио ещё одним 10 Гбит трансивером. На этот раз – Ethernet/Fibre Channel PHY адаптером. Устройство полностью соответствует спецификациям IEEE для сетей LAN (GbE) и WAN (OC-192 SONET). Новый чип позволяет передавать данные по оптическим сетям SONET/synchronous digital hierarchy (SDH) и включает Broadcom StrataXGS III с аппаратной поддержкой управления трафиком – протокол SAFC (service aware flow control), который позволяет определять приоритет передаваемых пакетов данных.

По сведениям аналитического агентства Dell'Oro, рынок 10 Гбит решений развивается в последнее время довольно активно. В 2006 году должно быть продано порядка 854 тысяч 10 Гбит портов, а в 2007 – почти в два раза больше, 1,87 млн. портов. Рост спроса на широкие каналы продиктован популярностью мультимедиа контента и необходимостью передавать аудио и видео потоки.

Представленный чип BCM8705 рассеивает лишь 1,1 Вт в WAN режиме и 0,9 Вт в LAN режиме. Для сравнения скажем, что это вдвое меньше потребления сходных моделей компании четыре-пять лет назад. Взаимодействовать чип может или с media access controller (MAC) или с коммутатором через четырёхлинейный интерфейс XAUI. На борту установлен блок мониторинга с выделенным последовательным портом для подключения внешнего контроллера (требуется в большинстве ITU сетей), который сможет следить за статусом SONET/SDH.

На чипе смонтированы также генераторы самотестирования устройства (BIST) и различные диагностические компоненты. Упакована микросхема в пластиковую 256-контактную FBGA размером 13x13 мм без включения свинца с выполнением требований RoHS. В продажу BCM8705 поступит во втором квартале этого года по цене 70 USD при оптовых поставках.

Источник: http://hardwarezone.com

В Японии запрещают торговлю подержанной техникой

В Японии вовсю процветает рынок подержанной техники. Найти неновый телевизор или машину в очень хорошем состоянии в Японии достаточно просто. Однако, подобная теневая торговля начала постепенно превращаться в большую проблему для производителей, которые не получают от перепродажи никакой прибыли.

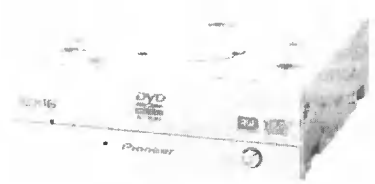
Первыми о "сером рынке" заговорили автомобилестроители. Благодаря их усилиям был принят закон, согласно которому, как только машине исполнилось 3 года, нужно провести дорогостоящий (от 1500 до 3500 евро) техосмотр. После этого автомобиль нужно тестировать каждые два года, а через 10 лет – каждый год! Именно по этой причине многие японцы так часто меняют автомобили, которые редко держатся больше 3 лет.

Конечно же, такая система стала предметом зависти для представителей многих других отраслей, которые не стали стоять на месте и тоже, в свою очередь, давили на правительство. В итоге, с 1 апреля 2006 года (символично) все электронные продукты, проданные в Японии до 2001 – нельзя будет перепродавать! Специалисты сомневаются в том, что такое ограничение действительно сможет остановить торговлю "с рук", зато уверены, что такой законопроект автоматически означает "смерть" для маленьких магазинчиков со старой техникой.

Источник: http://akihabaranews.com

Тихий DVD-привод от Pioneer

Компания Pioneer представила новый мультиформатный внутренний DVD-привод с интерфейсом ATAPI. Выпускают модель в трёх корпусах разного цвета, что даже отражено в названии – бежевом (DVR-A11XL), чёрном (DVR-A11XLB) и серебряном (DVR-A11XLC). Считыватель использует фирменную недавно разработанную технологию Disc-Resonance Stabilizer, которая обеспечивает стабильные аккуратные считывание и прожиг.



Привод поддерживает семь форматов DVD – двухслойные DVD-R и DVD+R, DVD+RW и DVD-RW, DVD+R, DVD-R и DVD-RAM версии 2.0 и 2.1, а также CD-R и CD-RW. Скорости прожига на 4x DVD-R DL и 2,4x DVD+R DL могут составить 8x благодаря технологиям Write-strategy и Multi-Effect Liquid Crystal Tilt Compensator (вносит коррекцию при отклонениях диска). Запись DVD-R и DVD+R реализуется на скорости 16x с помощью подхода CAV, перенос данных на CD-RW – скорость 32x, 6x для DVD-RW и 40x для CD-R.

В конструкции привода стоит отметить любопытное техническое решение на верхней части корпуса в виде отверстий, которые отводят потоки воздуха от вращающегося диска, что предотвращает резонанс и минимизирует повреждения диска. Эта же технология снижает и уровень шума, позволяя тихо работать с носителями на высокой скорости. Комплектуется новинка набором ПО для работы с оптическими носителями и менеджером восстановления файлов.

Источник: http://dailytech.com

Заменяемые компоненты в ноутбуках

Полупроводниковый гигант Intel выступил с инициативой по разработке специальных дизайнов ноутбуков, в которых пользователь со временем смог бы заменить некоторые компоненты. В данный момент покупатель имеет возможность сделать апгрейд, например, жёсткого диска, оптического привода или видеокарты формата MXM или AXIOM, но Intel собирается пойти дальше. Среди заменяемых компонентов должны появиться LCD дисплеи, батареи, вдаптеры питания, клавиатуры и другие.

В данный момент компания работает с Asus, Compal и Quanta над одиннадцатью дизайнами ноутбуков, которые помогут воплотить идею заменяемых компонентов в жизнь. Среди очевидных плюсов концепции Intel выделяет снижение общей стоимости ноутбуков и уменьшение сроков и затрат на гарантийный ремонт. При наступлении гарантийного случая пользователю могут просто заменить дефектный блок, а не весь портативный компьютер, к тому же в кратчайшие сроки и с меньшими затратами. Апгрейд системы также имеет шанс стать менее дорогостоящим, ведь можно сохранить, например, старый дисплей. Первые плоды данного проекта ожидаются к появлению через 3-5 лет.

Источник: http://dailytech.com

Акустическая система в ретро-стиле

Необычную акустическую систему представила компания Evergreen. Под названием MusicBaby DN-MPS100 скрывается аудио-система, выполненная в стиле ретро.

В небольшом деревянном корпусе находятся два 3" динамика мощностью 7 Вт каждый. Сама система при размерах 225x132x110 мм весит около полутора килограммов. Кроме традиционных разъёмов для подключения, MusicBaby DN-MPS100 оснащена USB-портом.

Благодаря этой исключительной особенности, DN-MPS100 способна проигрывать MP3-файлы прямо с USB-накопителя. Стоимость новинки – около 70 USD.

Источник: http://watch.impress.co.jp

Идентифицирующая JIRIS JPC1000

Компания JIRIS выпустила новую идентификационную систему, опознающую клиента по радужной оболочке глаза. Разработчики JIRIS JPC1000 уверены, что она поможет обеспечивать очень удобный и надёжный способ проверки личности по Сети. Действительно, подобная технология оказывается намного более удобной, чем простые пароли, так как здесь нет практически никакой лазейки для взлома.

Представители компании уверенны, что в ближайшем будущем рынок подобных устройств значительно вырастет. Этому не в последнюю очередь будет способствовать тот факт, что сканирование радужной оболочки глаза сейчас вовсю внедряется в банковскую интернет-систему США.

К сожалению, вместе с JIRIS JPC1000 не поставляется столь необходимая веб-камера. Стоимость новинки не должна превышать 100 USD.

Источник: http://aving.net

Технические достижения против тремора рук

Корпорация Zoran анонсировала процессор девятого поколения для цифровых камер с интегрированной системой стабилизации изображения и технологией уменьшения смазываний. Опытные образцы процессора «Coach» уже предоставлены заинтересованным производителям цифровых камер.

Исследования потребительских предпочтений показывают, что основная проблема относительно цифровой фотографии заключается в нежелательных движениях рук или снимаемого объекта. Новинка устраняет этот дефект, путём стабилизации дрожания для фото и видеосъёмок без использования дополнительных устройств, что влечёт за собой снижение общей стоимости продукта.

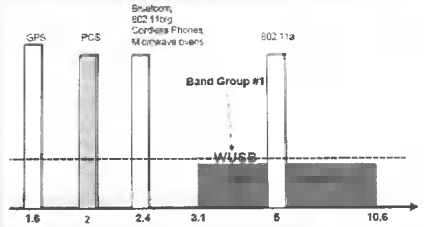
Процессор поддерживает различные форматы видео, например MPEG-4, DivX и Windows Media Video. Дополнительные особенности семейства продуктов с Coach 9 включают High Definition Multimedia Interface (HDMI) для просмотра фотографий на HDTV и Pictbridge, обеспечивающий поддержку цветных фотопринтеров.

Рынок цифровых камер превысил 80 млн. единиц в 2005 году и, как ожидается, в 2006 году достигнет 96 млн. единиц.

Источник: http://eetasia.com

WUSB-устройства появятся в третьем квартале

Первые устройства, поддерживающие беспроводную версию USB, должны появиться в розничной продаже предположительно в третьем квартале текущего года. Wireless USB позволит подключать к ПК любые устройства, будь то принтер или цифровая фотокамера, без использования проводов, при этом, не теряя в скорости передачи данных (480 Мбит/сек).



Во избежание конфликта работы с другими беспроводными интерфейсами, в Wireless USB применяется сверхширокополосная модуляция (UWB, UltraWideBand) с низкой спектральной плотностью сигнала. WUSB-хост допускает логическое подключение до 127 WUSB-устройств. Радиус действия Wireless USB составляет около 3 метров при полной пропускной способности и порядка 10 метров при скорости передачи 110 Мбит/сек.

Источник: http://zdnetasia.com

Bluetooth и FM приёмник в одном чипе

Компания Broadcom представила свою новую разработку BCM2048: устройство, воплотившее в одном чипе функции связи Bluetooth и FM стереоприёмника. Основанный на архитектуре предшественника BCM2045, новый чип имеет полную поддержку Bluetooth 2.0 и даже следующую версию стандарта – 2.1. К особенностям FM приёмника относятся высокая чувствительность, работа с каналами данных специальных сервисов и функция поиска станций.

Согласно Broadcom, BCM2048 даёт возможность создания комбинированных Bluetooth/FM устройств с меньшим энергопотреблением, нежели обеспечение этих функций посредством дискретных устройств. Также новый чип позволяет одновременную работу Bluetooth и FM без каких-либо помех. Образцы устройства уже направлены заинтересованным компаниям.

Источник: http://eetasia.com

Смартфоны становятся мейнстримом

По мнению ABI Research, в скором времени смартфоны станут массовым продуктом. По прогнозам, поставки этих аппаратов в 2006 году достигнут 123 миллионов, увеличившись в два раза и достигнув 15-процентной доли на общем рынке мобильных телефонов.

Аналитики считают, что основной операционной системой для этих устройств останется Symbian (благодаря снижению цены на лицензию), однако Linux и Windows Mobile также не останутся стоять на месте. Серьёзной популярностью будет пользоваться и Wi-Fi: специалисты полагают, что к 2010 году почти четверть всех смартфонов будет обладать Wi-Fi возможностями.

Источник: http://linuxdevices.com

КМОП-сенсор для мобильников от Avago Technologies

Известный производитель фотодатчиков, оптической электроники и др. компания Avago Technologies сообщила о начале поставок первого в индустрии КМОП-сенсора, который не требует при подключении к микроконтроллеру дополнительных устройств. Видеодатчик характеризуется низким потреблением питания, выпускается в мини упаковке и предназначен для портативных устройств.

Цветной КМОП сенсор называется ADJD-S313-QR999 и подключается к системному контроллеру через двухпроводной последовательный интерфейс. Возможным такое решение стало благодаря интеграции ADC (АЦП – аналогово-цифровой преобразователь), который упрощает конвертацию оптического сигнала в электрический и убирает нежелательные шумы, вызванные прекодированием аналогового сигнала.

Напряжение питания датчика составляет 2,6 В, упаковка 20-контактная QFN размерами 5x5x0,75 мм, что почти вдвое тоньше распространённых сегодня мобильных сенсоров. Использоваться продукт Avago будет в сотовых телефонах, MP3-плеерах, медицинском оборудовании и других небольших цифровых устройствах.

Архитектура сенсора включает RGB фильтры, распределённые на массиве фотодиодов, логическое управляющее ядро и селектор, связанный с ADC. Фильтры минимизируют эффект оптического рассоглвсования и неравномерности поверхностей. Использоваться датчик может с различными настройками при разном освещении, присутствует режим сна для экономии потребления питания, а интервал рабочих темпервтур – 0...70 градусов по Цельсию. ADJD-S313-QR999 не содержит свинца и стоит 2,9 USD. Компания готова начать поставки.

Источник: http://eetasia.com

Новый биометрический сенсор от Atmel

Компания Atmel представила новую микросхему из семейства FingerChip. Биометрический сенсор AT77C102B FingerChip похож на своего предшественника (AT77C101B), но при этом обладает в два раза более высокой чувствительностью. Использование этой новинки повышает качество распознавания, увеличивая общую производительность системы.

В AT77C102B внедрён специальный теплочувствительный слой, благодаря чему возросла максимальная температура (от 40 до 85 градусов по Цельсию), которую может "выдержать" сенсор. Тем самым позволяется использование AT77C102B в новых устройствах, работающих в сложных внешних условиях. Среди прочих плюсов, стоит также отметить низкое энергопотребление.

Источник: http://eetasia.com

Чипсеты для 802.11n

Не успели ещё высохнуть чернила на страницах чернового варианта стандарта 802.11n, как компании Broadcom и Atheros Communications заявили о готовности в скором времени начать поставки новых чипсетов. Первой хватило меньше двадцати четырёх часов после выхода рабочей версии спецификации IEEE, чтобы объявить о своих 802.11n – совместимых модулях, а второй – три дня. Столь поспешный анонс адаптеров беспроводной связи, по словам специалистов, происходит впервые.

Broadcom объявила о начале производства чипсета Intensi-fi 802.11n, а Atheros Communications анонсировала XSPAN AR5008 для того же стандарта. В состав набора микросхем Intensi-fi войдут комбинированный MAC и PHY BCM4321 для 300 Мбит/с 802.11n и вспомогательный радиочип BCM2055, который работает на радиочастотах 2,4 и 5 ГГц с использованием технологии MIMO. Возможны конфигурации антенны 2x2, 3x3 и 4x4. Также в состав набора входят два сетевых процессора BCM4704 и BCM4705, первый обеспечивает 100 Мбит/с Ethernet, второй – гигабитный. Стоимость решения без сетевых процессоров составит 20 USD, полностью укомплектованный вариант обойдётся в 30 USD.

Что касается Atheros, то она уже ведёт поставки чипа XSPAN с тройной радиоархитектурой и технологией Single-Sustain Technology, которая поддерживает сигнал на определённом уровне. В комплект входят чип AR2133 для 2,4 ГГц сетей или AR5133 с поддержкой сразу двух диапазонов – 2,4 и 5 ГГц. Оба чипа включают сразу три радиопередатчика. Вспомогательный чип MAC AR5416, который отвечает за взаимодействие с компьютером, будет предоставлять PCI интерфейс. Однако, доступен станет и вариант на PCI Express, – в этом случае будет задействован чип AR5418. Скорость рядом с точкой доступа составит 300 Мбит/с, в остальных случаях – от 150...180 Мбит/с.

Источник: http://eetasia.com

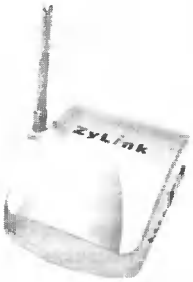
Новый гибкий наноматериал – будущее электроники

Группа учёных Политехнического института Ренсселир объявили о создании способа синтеза гибких полимеров с включёнными нанотрубками. Новый материал примечателен, в первую очередь, способностью проводить электричество. Химики исследовали свойства нанотрубок и тех сил, что удерживают их вместе. В результате было обнаружено, что при внедрении нанотрубок в специальный полимер, соблюдая определённый порядок действий, можно получить гибкий материал, в котором нанотрубки не теряют своего взаимного расположения.

Основная концепция – это выращивать нанотрубки на жёсткой подложке в различных условиях, и затем переносить углеродные образования, сохраняя их неизменными, на гибкую платформу. Получившиеся материалы можно широко использовать в электронике. Сами учёные предполагают использование инновационного материала в популярном сегодня направлении – гибких дисплеях.

Источник: http://dailytech.com

Компьютерный ТВ-трансмиттер



На корейском рынке появился в продаже беспроводной "удлинитель" ТВ-сигналов. Передатчик выпускается компанией Zylink и называется Zylink-100. Небольшая серебристая коробочка оборудована антенной и способна передавать данные на расстоянии до 50 метров. Работает всё очень просто – необходимо подключить аудио и видео кабели от компьютера к интерфейсам трансмиттера, а затем активировать передачу. Пользователю останется включить телевизор и настроить нужный канал.

Любопытно, что обычно подобные решения, проводные или беспроводные, требуют двух передатчиков, а данные передают между собой в цифровом формате. Однако, Zylink-100 действительно прост в работе – никаких дополнительных кабелей и подключений делать не нужно. Обойдётся устройство в 125 USD.

Источник: http://newlaunches.com

Энергетика и солнечные батареи

Не так давно солнечные батареи были нишевым продуктом, но в последнее время ситуация, похоже, начинает меняться: производители этих устройств отмечают существенный рост спроса. Соответственно, многие из них заявили о строительстве новых заводов стоимостью около 100 млн. USD каждый, с производительностью в пересчёте на мощность изготовленной продукции 200-500 МВт в год, среди них – компании Energy Conversion Devices, Evergreen Solar, Sharp, SunPower и Suntech. Проектная мощность каждого нового завода в пересчёте на количество выпущенных 150 мм или 200 мм пластин – от 70 до 180 млн. ежегодно.

Согласно результатам исследования, проведённого компанией Piper Jaffray, по итогам 2005 г. объём рынка солнечных батарей в пересчёте на мощность составил 1638 МВт, что на 30...35% превышает показатели 2004 г., а в 2006 г. ожидается рост до 1680 МВт. До сих пор одним из основных сдерживающих развитие отрасли факторов была ограниченная доступность поликристаллического кремния – одного из основных материалов, используемых при производстве, но с течением времени он становится доступнее, что позволит, по мнению аналитиков, в 2007 г. обеспечить рост в размере 15-20%.

На сегодняшний день стоимость электроэнергии, произведённой с помощью солнечных батарей, вдвое превышает стоимость электроэнергии, получаемой из традиционных источников, но снижение себестоимости производства может несколько исправить положение. Некоторый прогресс ожидается также за счёт повышения эффективности батарей – производители ставят перед собой задачу увеличить КПД от теперешних 14% до 20% к 2012 г. Тенденция к переходу на более "тонкие" технологии в этой отрасли также имеет место, но здесь идёт речь о других размерах – в настоящее время идёт переход с 350 на 220 мкм, а в качестве перспективы рассматривается освоение 100 мкм техпроцессов.

Источник: http://eetimes.com

Антикварный VoIP-телефон

В новом VoIP-телефоне от компании Digital Cowboy встретились прошлое и настоящее. По внешнему виду этот телефон напоминает аппарат из антикварного магазина, которым пользовались наши прабабушки. Однако на самом деле он подключается к компьютеру через USB и даёт возможность звонить на номера Skype.

Для его работы нужно установить программу, которая идёт в комплекте, и назначить каждому контакту Skype свой номер. После этого можно снимать трубку и набирать номер на диске телефона. Skype запускается автоматически после того, как трубка снята, и закрывается, если положить трубку на место. Звонит телефон тоже так, как звонили старые аппараты.

Устройство появится в продаже в начале апреля и будет стоить 46 USD. Работать оно будет только на компьютерах под управлением Windows.

Источник: http://newlaunches.com

Код "Энигма" раскрыт

Спустя 80 лет после завершения Второй мировой войны, участники специального вычислительного проекта смогли прочитать сообщение, зашифрованное с помощью шифровальной машины Энигма (Enigma). Целью M4 Project, начавшегося в январе, стала разгадка трёх оригинальных сообщений, которые были перехвачены ещё в 1942 году и до сих пор оставались неразгаданными.

По словам организаторов M4, их приложение (с открытым исходным кодом) смогло справиться с заданием всего за два месяца. Процесс дешифровки был достаточно прост: используя современные вычислительные мощности персональных компьютеров, исследователям удалось перепробовать все возможные комбинации.

В данный момент, основатели проекта M4 Project ищут новых пользователей, которые согласятся принять участие в этом проекте и помочь расколоть оставшиеся 2 сообщения.

Источник: http://news.com.com

Нейро-чип – мозговые клетки на микрочипе

Граница между живыми организмами и машинами является тем барьером, преодоление которого человечество сможет считать судьбоносным событием. Европейскими учеными совсем недавно был разработан так называемый "нейро-чип", в котором сосуществуют мозговые клетки и кремниевые элементы.

Это достижение поможет, с одной стороны, вылечивать болезни мозга, путём дублирования утраченных природных функций искусственным чипом, или создвть биологический суперкомпьютер с другой. В данном компьютере числовые массивы могли бы обрабатываться и преобразовываться с помощью живых нейронов.

Чтобы создать нейро-чип, исследователям пришлось уместить на кремнии размером 1 мм^2 более 16000 электронных транзисторов и сотни конденсаторов. Посредством использования обнаруженных в мозге специальных белков, к чипу были "приклеены" мозговые клетки, называемые нейронами. Тем не менее, роль белков не сводилась лишь к клеевым функциям.

По словам Stefano Vassanelli, члена команды проекта из Университета г. Падуя (Италия), белки выступают своеобразными проводниками между каналами ионов в нейронах и полупроводниковым материалом. Таким образом, сигнал может передаваться от живой органики к неживой материи и обратно. Электрические сигналы от нейронов записывались с помощью транзисторов чипа, в то время как конденсаторы стимулировали нейроны.

Возможно потребуются десятилетия, чтобы достичь такого уровня в технологии, которого хватит для лечения мозговых расстройств или создания живых компьютеров. Но в ближайшее время данное достижение поможет фармацевтическим компаниям испытывать их новые разработки: с помощью нейро-чипа можно будет отследить действия препаратов на нейроны и быстро обнаружить, по какому пути следует двигать исследования далее.

В данный момент исследователи изучают способ избежать повреждения нейронов при стимуляции. Командой также рассматривается возможность использования специальных генетических команд нейронов, с помощью которых можно будет управлять нейро-чипом.

E·X·P·O ELECTRONICA

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОНТЕХЭКСПО

Electrontech expo

Не успела закончиться Международная специализированная выставка электронных компонентов и технологического оборудования ЭкспоЭлектроника 2005, а организаторы (международные выставочные компании ПРИМЭКСПО и ITE Group Plc при содействии "Электронинторг-С") уже вели подготовку к 2006 году.

В 2005 году выставка прошла официальную вудиторскую проверку Международного Союза выставок и ярмарок (МСВЯ), и ей были присвоены Знак МСВЯ и Знак UFI. Таким образом, в очередной раз, уже на официальном уровне, ЭкспоЭлектроника подтвердила свой статус крупнейшей в Восточной Европе выставки электронных компонентов.

Председатель совета директоров "АНГСТРЕМ" В.Л. Джхунян отметил: *"ЭкспоЭлектроника становится центром, собирающим вокруг себя сильные и профессиональные команды российских и международных участников, сотрудничество которых является движущей силой развития отечественной промышленности"*.

Значение выставки из года в год подтверждает не только официальная статистика, но и мнения участников:

"Наша компания стабильно участвует в выставке ЭкспоЭлектроника на протяжении многих лет. Это связано с решением целого комплекса маркетинговых задач: встреча с постоянными заказчиками, поиск новых клиентов; представление образцов продукции, в том числе и оборудования наших западных партнеров. Не последнюю роль играет имидж нашей компании на таком важном специализированном форуме. Уже первые два дня работы выставки принесли серьёзные результаты. Среди посетителей – наши крупные заказчики. Новых клиентов примерно 7-8%. Мы планируем продолжать участие в ЭкспоЭлектронике, так как считаем, что это событие объективно отражает состояние рынка российской электроники и способствует развитию и укреплению делового взаимодействия".

"РТС Инжиниринг", технический директор, Ю.А. Добрынин.

Ежегодно выставка позволяет экспонентам извлечь максимальную пользу из участия, и именно этим обусловлено стабильное развитие выставки. Начав с 300 м² в 1998 году, она выросла до 16 450 м² в 2005 году, и организаторы прогнозируют дальнейший рост.

Известно, что основным способом продвижения российских компаний на рынок электронных компонентов до сих пор остаются контакты с потребителями. И в этом вопросе ЭкспоЭлектроника постоянно открывает новые возможности для участников. 8 лет назад ЭскпоЭлектроника родилась из острой потребности предприятий отрасли в собственной выставке. За эти годы выставка наработала огромный "нематериальный капитал" – большую базу постоянных участников и посетителей из всех регионов России и из-за рубежа, а также государственную поддержку плюс бесценный опыт работы в этой области. Выставка стала универсальной, в ней участвуют как крупнейшие компании, так и небольшие предприятия. Масштабы ЭкспоЭлектроники позволяют в полной мере называть её имиджевой выставкой. Но по-прежнему участники ежегодно получают прекрасную возможность найти партнёров и значительно расширить рынки сбыта.

Статус "главной выставки" означает, что ЭкспоЭлектроника должна постоянно развиваться. Бурный рост электронной отрасли в нашей стране приводит к тому, что требования отечественных компаний к организации выставки растут. Стремясь выполнить все пожелания участников, организаторы изменили место её проведения в 2006 году. Из центрального, но уже не удовлетворяющего современным требованиям московского СК "Олимпийский" выставка переезжает в Крокус Экспо. В настоящий момент, Крокус Экспо – одна из самых крупных и перспективных выставочных площадок России, которая предоставит экспонентам гораздо больше возможностей, чем предыдущие. Комплекс спроектирован специально для проведения выставок. Здесь есть всё необходимое участникам: площадки для демонстрации оборудования, развитая инфраструктура, современные системы кондиционирования и очистки воздуха. Кроме того, масштабы новой площадки, строительство второй очереди "Крокуса" и подвод станции метрополитена открывают прекрасные перспективы для роста выставки.

Успешность ЭкспоЭлектроники основана на том, что организаторы смогли использовать передовой мировой опыт и не только адаптировать его к российской действительности, но и направить его на развитие отечественной электронной промышленности, предлагая рынку лучшие выставочные технологии. Этому способствует также сотрудничество с ведущими компаниями и ассоциациями отрасли, в частности, с Федеральным фондом развития электронной техники, АО "Российская электроника", компанией "Электронинторг С". Организаторы ЭкспоЭлектроники ведут активную работу не только по продвижению выставки, но и своих участников. Несколько лет назад выставка дебютировала с оригинальным маркетинговым проектом. На выставке Electronica в Мюнхене она представляла российский рынок и рекламировала своих собственных участников. ЭкспоЭлектроника предложила посетителям крупнейшей в мире отраслевой выставки удобный электронный каталог с координатами всех российских компаний, которые хотя бы однажды представляли свою продукцию на её площадках. Таким образом, мировому сообществу предстали лидеры отечественного рынка электронных компонентов. В Мюнхене каталог стал бестселлером. Позднее ЭкспоЭлектроника повторила акцию в Америке на выставке Comdex, продвигая интересы российских компаний на мировой арене.

Постоянные участники и посетители ЭкспоЭлектроники знают, что выставка всегда отличалась чёткой структурой. Сегодня в ЭкспоЭлектронике выделено более 15 тематических разделов. ЭлектронТехЭкспо (один из бывших разделов ЭкспоЭлектроники) в 2006 году уже в 4-й раз будет представлен как самостоятельная выставка в рамках ЭкспоЭлектроники. Экспозиции участников этого раздела будут представлены в отдельном зале с ЭкспоЭлектроникой.

Каждый год выставка показывает динамичное развитие не только по занимаемой площади, но и по тематикам. Новым и очень перспективным разделом ЭкспоЭлектроники является Автоматизация и Информационные Технологии. Ряд ведущих участников выставки в составе своих экспозиций представляет продукцию раздела Системы Промышленной Автоматизации. Новая тема существенно расширит количество посетителей, представляющих смежные отрасли промышленности.

Динамика количества участников

Год	Количество
2000	88
2001	122
2002	183
2003	367
2004	450
2005	458 (+ 1490 заочных)

Динамика количества посетителей

Год	Количество
2000	14 500
2001	15 060
2002	16 200
2003	27 000
2004	30 000
2005	31 100

Динамика количества стран-участниц

Год	Количество
2000	6
2001	8
2002	9
2003	15
2004	17
2005	25

Динамика выставочной площади

Год	Площадь
2000	1 820
2001	2 750
2002	6 000
2003	9 000
2004	10 481
2005	16 450

В 2006 году организаторы готовят новую деловую программу, структурированную по трём направлениям: день производителя, день дистрибьютора и день инноваций в отрасли. И нет сомнений, что 9-я ЭкспоЭлектроника в очередной раз приятно удивит участников и посетителей!

http://www.radiodelo.com

МАСТЕР ИЛЛЮЗИЙ

А. Шихатов,
гл. редактор журнала "Мастер 12 вольт"

История этой публикации не совсем обычная. Наткнувшись в журнале "Car audio and electronics" на краткое описание очередного "улучшайзера", я, естественно, не поверил рекламным фразам (всё выглядело слишком хорошо, чтобы быть правдой), но был весьма заинтригован. Обнаруженная в номере одного российского журнала за 2002 год невнятная, полная фактических, логических и даже орфографических ошибок статейка на "не шибко русском" языке только подлила масла в огонь. Захотелось разобраться всерьёз.

Тема оказалась настолько интересной, что вместо задуманного первоначально краткого изложения материалов с сайта компании-производителя пришлось провести настоящее детективное расследование с углублением в историю и физику вопроса. В ход пошло всё – даже собственный музыкальный опыт. Но этим дело не закончилось – в конце концов, проделав длинный путь из Америки, на мой стол попал и сам прибор. Сказать, что результат прослушивания меня поразил, – значит, ничего не сказать...

Основная причина "нехватки баса" – снижение отдачи динамика на низких частотах, вызванное несовершенством его конструкции или неподобающим акустическим оформлением. До недавнего времени проблему решали "в лоб" – компенсировали снижение отдачи динамика при помощи коррекции АЧХ в низкочастотной области (бас-буст). Но для того, чтобы это привело к желаемому результату, необходимо, чтобы динамик имел большой линейный ход диффузора, а усилитель обладал соответствующим запасом мощности (каждые 3 дБ коррекции – это двукратное увеличение мощности, и потребности растут, как лавина). Невыполнение любого из этих условий приводит к резкому росту искажений, поэтому эффективность такого решения весьма условна, даже если отвлечься от цены вопроса. Получается парадокс: бас-буст ничем не поможет малогабаритным динамикам (ради которых он и придуман), а солидным он уже не нужен.

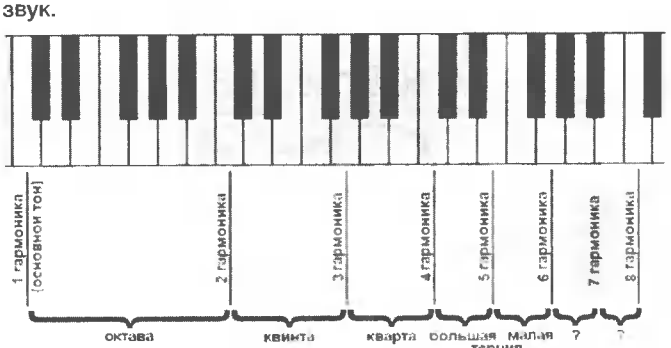
Совершенно иной подход предлагает израильская компания Waves, специализирующаяся на разработке профессионального оборудования для студий звукозаписи. Запатентованный ею психоакустический метод обработки сигнала MaxxBass оказался настолько удобным для автомобильной аудиотехники, что уже несколько компаний (Orion, Pricision Power и другие) производят приборы, использующие новую технологию.

Принцип работы звукового процессора MaxxBass коренным образом отличается от обычных бас-бустеров. Вместо лобовой атаки здесь предпринят хитрый обходной маневр: спектр сигнала модифицируется таким образом, что его суммарная мощность не изменяется, но субъективное восприятие баса улучшается, а тональный баланс как минимум не ухудшается. Фонограмма, подвергнутая такой обработке, воспринимается более "плотной" и динамичной, несмотря на относительно небольшой ход диффузора динамика. Важно и то, что физически колебания самых низких частот отсутствуют, поэтому динамики не перегружаются, да и от усилителя не требуется высокой мощности.

Что лежит в основе

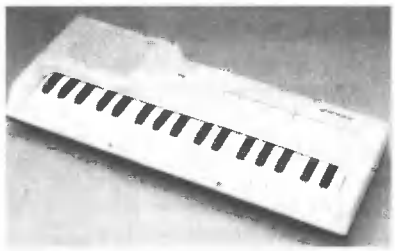
Акустикам и музыкантам давно, еще со времён первых духовых органов, известен психоакустический эффект "фантомного основного тона". Если одновременно воспроизвести два сигнала, отличающиеся по частоте в полтора раза (F и 1,5F), то мы услышим еще и фантомный сигнал с частотой 0,5F, то есть на октаву ниже самого нижнего тона F. Но ведь такой частоты в исходном сигнале не было! Откуда она взялась?

Любой музыкальный звук, помимо основного тона, содержит множество обертонов (целых гармоник), расположенных на известных музыкальных интервалах, их определили ещё эллины. Так, интервал между первой и второй гармониками составляет октаву (2:1), между второй и третьей – квинту (3:2), между третьей и четвертой – кварту (4:3), между четвертой и пятой – большую терцию (5:4), между пятой и шестой – малую терцию (6:5). Набор обертонов определённой интенсивности создаёт индивидуальную тембровую окраску звука, что и обеспечивает его "узнавание". Седьмой гармонике, кстати, "не повезло" – она не образует с "соседями" гармонических интервалов, и при большом уровне дает диссонирующий призвук.



Механизм восприятия музыкальных звуков человеком детально изучал Гельмгольц, и доказал, что мы воспринимаем их не как независимые составляющие, а "одним куском" – как совокупность обертонов. Причём, интенсивность и даже само наличие основного тона не играют в этом процессе особой роли. Если, сохранив набор гармоник и определенное соотношение их амплитуд, ослабить или даже полностью исключить основной тон, наш слух "домыслит" его – ведь дерева без корней и дома без фундамента не бывает.

Этот принцип с начала 18 века с успехом использовали создатели духовых органов, заменяя одну большую трубу набором регистровых труб меньшего размера. Стены такой звук не сотрясает, но создаёт полное ощущение глубокого баса. С появлением электроорганов этот метод синтеза низкочастотных звуков возродился на новом уровне. Так, выпускавшийся с 1972 по 1990 г отечественный одноголосный электроорган ФАЭМИ был оснащён системой "искусственный бас", что позволяло весьма убедительно имитировать воспроизведение низких частот при помощи малогабаритного динамика мощностью всего 0,5 Вт.

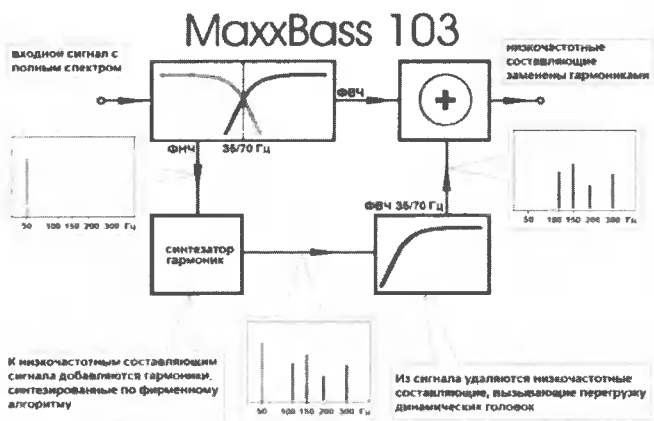


Простейшие методы гармонического синтеза неплохо справлялись с поставленной задачей в электроорганах, но для обработки широкополосных сигналов подходили мало. Психофизиологические особенности слуха при этом не учитывались, соотношение амплитуд гармоник сохранялось постоянным во всем диапазоне частот и уровней сигнала. Кроме того, для обработки сложного сигнала требуется предварительно провести его спектральный анализ. Для этого нужен и соответствующий математический аппарат, и материальная часть.

Наконец, в 1995 году Меер Сашуа, сотрудник компании Waves, создал модель, точно описывающую комбинации акустических гармоник для эффекта "фантомного баса". Технология запатентована в 1999 году как метод создания "низкочастотного психоакустического восприятия", или звуковой иллюзии баса, которого в действительности нет.

Первоначально программа обработки, названная MaxxBass, работала исключительно на компьютере. Затем в конце 2001 года была создана относительно недорогая интегральная микросхема MX3000AS MaxxBass ASIC, в которой была сосредоточена основная обработка сигнала. В результате появились профессиональные приборы MaxxBass 101 и MaxxBass 102, ставшие уже стандартным оборудованием звукозаписывающих студий. Однако слушателей гораздо больше, чем музыкантов, и компания Waves пошла дальше, предложив включить новую технологию обработки сигнала непосредственно в тракт воспроизведения. Так появился прибор MaxxBass 103, специально предназначенный для использования в автомобиле.

Как это работает

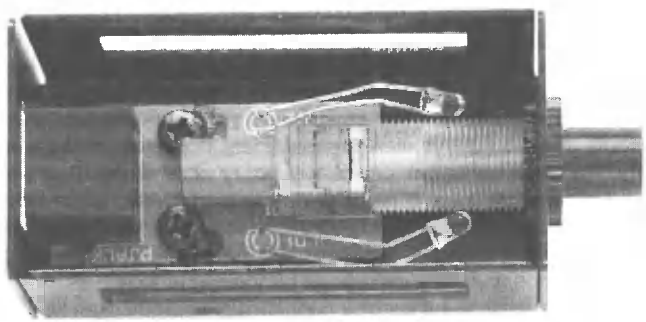


После краткого изложения психоакустических принципов работы MaxxBass пора перейти к принципам схемотехническим, а потом и к "железу". Спектр сигнала, поступающего на вход прибора, разделяется на две части. Частота раздела Fx имеет два фиксированных значения – 70 Гц – для дверных динамиков, 35 Гц для сабвуферов. Все преобразования затрагивают только низкочастотную часть сигнала, а составляющие, частота которых выше частоты раздела, проходят на выход устройства без изменений.

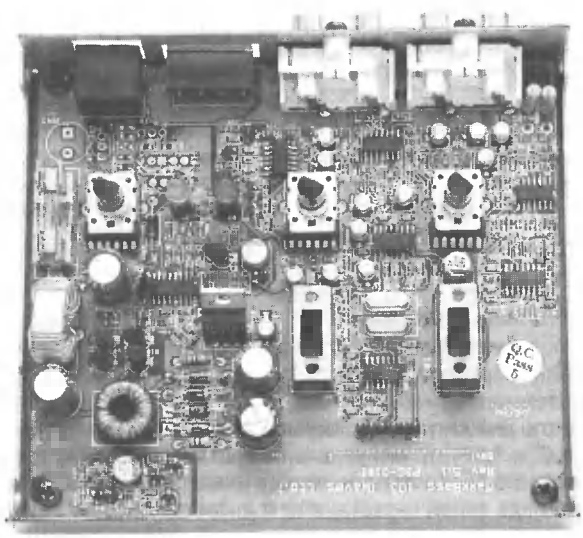
После спектрального анализа для каждой частотной составляющей по фирменному алгоритму синтезируется набор обертонов определённой амплитуды, и добавляется к основному тону. Обработка сигнала занимает от 10 до 50 микросекунд, поэтому совершенно незаметна на слух. Затем фильтр ВЧ удаляет из синтезированного сигнала составляющие, частота которых ниже Fx. Полученный сигнал смешивается с исходным сигналом, прошедшим ФВЧ. Таким образом, низкочастотные составляющие сигнала, которые вызывают перегрузку динамических головок, в выходном сигнале заменены гармониками. Меняя соотношение исходного и обработанного сигнала, можно воздействовать на глубину эффекта.

Как это сделано

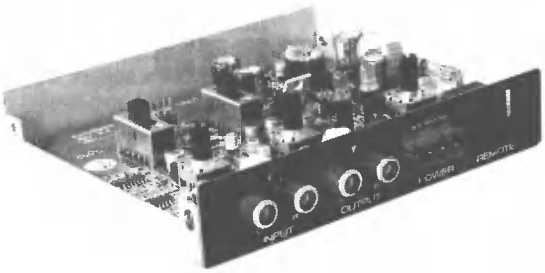
Конструкция прибора хорошо видна на фотографиях. Корпус – из гнутого стального листа, окрашен в чёрный цвет. Качество разводки печатной платы очень высокое, большая площадь земляных проводников, перемычек нет. Элементная база – операционные усилители TL074 от Texas Instruments, PIC-контроллер и сердце прибора – микросхема MaxxBass. Уровень разработки выше всяких похвал – достаточно сказать, что преобразователь напряжения выполнен не по обычной схеме на двух транзисторах с самовозбуждением, а с отдельным задающим генератором на TL594. И такое усложнение оправдано – задающий генератор формирует "мёртвое время" между коммутирующими импульсами, а, стало быть, в выходном каскаде преобразователя отсутствует сквозной ток. В результате нет и высокочастотных "игольчатых" помех по цепям питания, которые плохо подавляются простейшими LC-фильтрами и, хотя и не воспринимаются ухом непосредственно, все же влияют на качество звучания. А прибор, хоть и обрабатывает сигнал только в низкочастотной области, использует весь звуковой диапазон.



Чтобы не ухудшить отношение сигнал/шум, необходимо выставить максимально возможную чувствительность прибора соответствующим регулятором. Встроенный индикатор перегрузки упрощает процедуру калибровки. Выходной уровень также регулируется, что позволит использовать MaxxBass 103 с любыми усилителями и упростит настройку готовой системы. Изменять степень обработки сигнала можно как регулятором прибора, так и при помощи проводного пульта дис-



http://www.radiodelo.com



танционного управления (при его подключении встроенный регулятор блокируется). Пульт подключается стандартным кабелем телефонного типа, помимо сигналов управления по нему подаётся ещё и напряжение питания для синих светодиодов подсветки. Ручка регулятора выполнена в виде кнопки, и после настройки ее можно утопить.

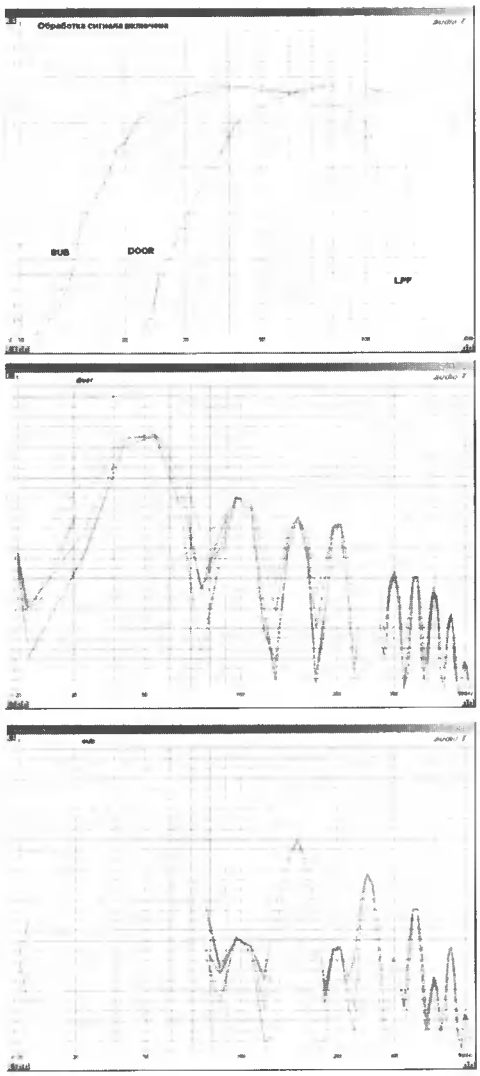
Возможности прибора расширяет установленный на входе ФНЧ 4 порядка с частотой среза 120 Гц. Он пригодится, если источник сигнала не формирует отдельный сигнал сабвуфера. Кстати, формировать полосу частот сабвуфера нужно именно до обработки, а не после – иначе результат попадёт псу под хвост (то есть фильтру под срез). Поэтому полоса частот усилителя сабвуфера должна быть никак не уже 200 Гц, а встроенный в него ФНЧ нужно отключить или установить в режим максимально широкой полосы.

Звучание

Прослушивание MaxxBass 103 проводилось на разнообразном музыкальном материале, от классики и джаза до рока и рэпа. Использовались как домашние АС различного типа, так и автомобильные динамики размером 5,25 и 6x9 дюймов. Самое удивительное, что степень улучшения звучания обратно пропорциональна возможностям используемой акустики. На домашней системе высокого качества эффект был заметен лишь слегка, а при большой глубине обработки звучание становилось искусственным. После этого теста (в полном соответствии с известным анекдотом про японскую пилораму) к усилителю были подключены уникальные раритетные картонно-пластмассовые чудо-колонки системы "Аккорд" (работать ниже 200 Гц не способны даже в сказке). Чуда, конечно, не произошло – суббас не появился, но верхний бас прорезался вполне отчётливо, с атакой и рельефом, и даже без слышимых нелинейных искажений. Окончательное тестирование, проведённое на автомобильных динамиках в "боевой обстановке", показало – обработка сигнала существенно улучшает звучание автомобильной аудиосистемы. Но описывать это словами – неблагодарная задача. Двенадцатидюймовый активный сабвуфер в хоралах Баха просто брал за душу...

MaxxBass 103 позволяет виртуально расширить диапазон эффективно воспроизводимых частот примерно на октаву-полторы вниз. Эффект очень интересный, это не похоже ни на коррекцию при помощи эквалайзера, ни даже на динамическую коррекцию BBE. Противопоказаний к применению не обнаружено, однако оперативная регулировка степени обработки при смене жанра совершенно необходима, дистанционный регулятор обязательно пригодится. Наилучшим образом эффект проявляется при обработке инструментов с небогатым исходным спектром (электронный бас и ударные, синтезаторы, бас-гитара в "электрической" записи). Для классических басовых инструментов (ударные, контрабас, орган, бас-гитара в микрофонной записи) эффект заметен в меньшей степени, но приятен на слух. Бас после обработки становится плотным и собранным, в то же время никакой "отсебятины" прибор не вносит. Звучание при этом сохраняет естественность и заданный звукорежиссером тональный баланс. Кроме того, малогабаритные динамики не перегружаются, а к усилителю не предъявляется повышенных требований.

Выводы



MaxxBass 103 – идеальное средство для решения сразу нескольких задач. Во-первых, это улучшение звучания малогабаритных динамиков в штатных местах (не секрет, что многие автовладельцы по тем или иным причинам желают сохранить заводской дизайн автомобиля). Кроме того, полномасштабная акустическая подготовка двери или торпедо несопоставимы по затратам с установкой маленькой коробочки. Единственное условие – в системе должен быть внешний усилитель.

Во-вторых, MaxxBass 103 с динамиками калибра 6,5 дюймов радикальным образом решает проблему переднего баса – мечты всех (не побоюсь этого слова) аудиоманьяков. Удачно сформулировал этот тезис журнал Truckin (октябрь 2004): "передний бас – это святой Грааль для всех, кто свихнулся на басе" (Up-front bass that's the holy grail of just about every bass-head).

В-третьих, даже скромный сабвуфер на слух станет очень внушительным. А большой просто станет гигантом.

Поскольку достижение результата (по крайней мере, по первому пункту) не требует астрономической мощности усилителей, можно прогнозировать скорое распространение технологии MaxxBass и на головные устройства. Во всяком случае, в некоторых усилителях они уже прописались:

http://www.orioncaraudio.com/

http://www.precisionpower.com/

Подробнее о технологии MaxxBass можно узнать на web-сайте компании Waves: ***http://www.maxxbass.com/***

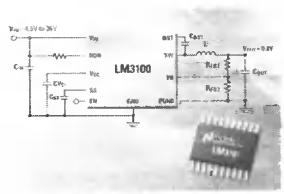
На графиках представлены результаты измерений. На верхнем – АЧХ прибора. Для наглядности включён режим максимальной глубины обработки. С её уменьшением полоса рабочих частот расширяется вниз до 15 Гц по уровню -2 дБ.

На двух последующих графиках приведены спектры гармоник, сформированные прибором в двух режимах для синусоидального сигнала частотой 50 Гц. Нетрудно заметить, что в режиме "сабвуфер" весовые коэффициенты для чётных гармоник уменьшаются.

http://www.radiodelo.com

Новости от производителей электронных компонентов

Эффективный 1,5 А импульсный регулятор LM3100 от компании National Semiconductor

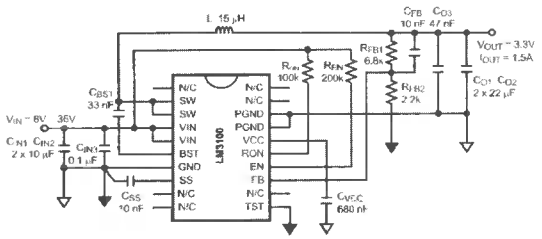


Новый продукт семейства SIMPLE SWITCHER – микросхема **LM3100** является синхронизированным 1,5 А импульсным регулятором, разработанным специально для упрощения проектирования схем питания в диапазоне входных напряжений 4,5...36 В. Микросхема обладает COT (constant on time) архитектурой, не нуждается в петле обратной связи благодаря быстрым переходным процессам при изменении нагрузки и простоте схемной реализации. **LM3100** разработана для работы с керамическими и другими выходными конденсаторами с малым значением ESR.

Технические характеристики:

- диапазон входных напряжений от 4,5 В до 36 В;
- выходной ток 1,5 А;
- внутренний источник опорного напряжения 0,8 В, 1,5 %;
- быстрая переходная характеристика;
- термозащита.

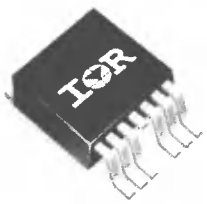
Типовая схема включения **LM3100** приведена на рисунке.



Рабочая частота микросхемы **LM3100** может быть отрегулирована вплоть до 1 МГц. В состав микросхемы входят два синхронизированных N-канальных MOSFET с драйверами управления.

Импульсный регулятор **LM3100** работает в диапазоне температур от -40 до + 125°С и выпускается в температуростойком корпусе eTSSOP-20.

MOSFET-транзистор IRF2907ZS-7P на ток 160 А от INTERNATIONAL RECTIFIER



IRF2907ZS-7PPBF – рассчитанный на ток 160 А MOSFET-транзистор в 7-выводном корпусе D2PAK расширяет семейство 75 и 100-вольтовых транзисторов, предназначенных для работы в активных схемах синхронного выпрямления.

Нормирование по току является дополнительным фактором повышения надёжности при возникновении перегрузочных токов в ключевых режимах работы, так как нагрузочная способность по току стандартного 3-х выводного корпуса D2PAK ограничена значением 100 А. Новый корпус позволяет распределить токи между большим числом выводов, что обеспечивает прирост тока на 45%. Максимальное сопротивление канала транзистора в открытом состоянии менее 3,8 мОм, что на 16% ниже, чем у лучших аналогов. Более высокая нагрузочная способность обеспечивает повышение плотности энергии на 20%.

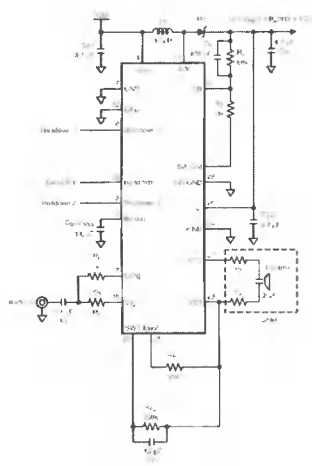
Новый транзистор нормирован по автомобильным нормам Q101 и устойчив к влажности (уровень MSL1).

Драйвер керамического динамика LM4961 от NATIONAL SEMICONDUCTOR

LM4961LQ – аудиоусилитель, разработанный для применения в сотовых телефонах и КПК. **LM4961** включает в себя повышающий конвертер и аудиоусилитель с регулируемым коэффициентом усиления. Усилитель стабилен при единичном коэффициенте усиления, который может быть задан внешними резисторами.

Типовая схема включения **LM4961** приведена на рисунке.

Отличительные особенности:



- система устранения акустических щелчков и шумов в момент включения/выключения;
- выходное напряжение 15 В в режиме BTL (RL = 2 мкФ + 30 Ом, f = 1 кГц);
- защита от перегрева;
- встроенный переключатель частотных диапазонов;
- встроенный ограничитель токов утечки;
- ток потребления в рабочем режиме 7 мА;
- размах напряжения на нагрузке 15 В (от пика до пика) при 1% КНИ;
- ток потребления в режиме ожидания 0,1 мкА;
- корпус LLP-28.

Области применения: сотовые телефоны, PDA, электронные игрушки.

Синхронный понижающий конвертер MP2105 от MONOLITHIC POWER SYSTEMS

MP2105DJ-LF-Z – работающий на фиксированной частоте 1 МГц в режиме с контролем по току, понижающий DC-DC конвертер. Микросхема содержит основной силовой ключ и синхронный выпрямитель для повышения КПД без внешнего диода Шоттки.

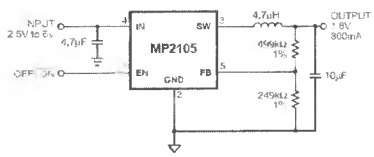
MP2105 идеален для применения в портативных устройствах с питанием от одной Li-Ion (Li+) батареи.

Отличительные особенности:

- КПД до 95%;
- постоянная частота преобразования 1 МГц;
- выходной ток до 800 мА;
- диапазон входного напряжения 2,5 В...6 В;
- нижняя граница выходного напряжения 0,6 В;
- возможность работы в режиме линейной стабилизации;
- токовый режим контроля;
- защита от короткого замыкания;
- защита от перегрева;
- ток потребления в режиме отключения менее 0,1 мкА;
- корпус TSOT23-5.

Типовая схема включения **MP2105** приведена на рисунке.

Области применения: сотовые телефоны, смартфоны, системы питания DSP и микропроцессоров, PDA, MP3-плееры, цифровые видео и фотокамеры, портативные приборы.



Микросхема заряда для фотовспышек от LINEAR TECHNOLOGY

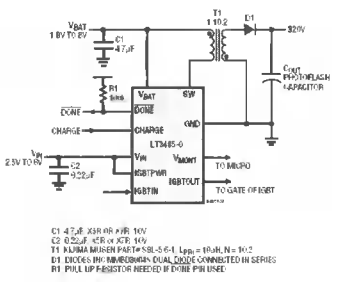
LINEAR TECHNOLOGY анонсировала **LT3485** семейство микросхем для заряда конденсаторов фотовспышек, в котором объединены полная схема заряда конденсатора фотовспышки и драйвер IGBT.

Запатентованная техника управления **LT3485** позволяет использовать чрезвычайно компактный "стандартизованный" трансформатор. Для установки выходного напряжения не требуется никаких внешних компонентов.

Во время заряда, для контроля доступен выходной сигнал, пропорциональный напряжению на конденсаторе. Входной ток жёстко контролируется для снижения времени полного заряда.

Микросхема работает с напряжением питания от 1,8 до 10 В, что позволяет использовать её в системах с питанием от 2-х AA алкалиновых батарей, или одной или нескольких Li-ion батарей. **LT3485**-3, -0, -2 и -1 обеспечивают ток первичной обмотки ограниченный 2; 1,4; 1 и 0,7А, соответственно, получая точно контролируемый средний аходной ток 700, 500, 350 и 225 мА. В остальном, все четыре микросхемы идентичны.

Типичная схема включения приаедена на рисунке.



Внешний сигнал заряда даёт пользователю полный контроль над микросхемой. Подача низкого уровня сигнала переводит микросхему в режим микропотребления. Сигнал на выводе готовности индицирует, что процесс заряда полностью завершён.

Семейство микросхем **LT3485** выпускается в 3x3мм DFN корпусе с малой высотой, что обеспечивает общую площадь, занимаемую устройством, менее 75 мм².

Самое миниатюрное отладочное средство для микроконтроллеров семейства MSP430 от TEXAS INSTRUMENTS

EZ430-F2013 – недорогой оценочный набор в удобном форм-факторе USB-stick для разработки и отладки приложений на базе нового микроконтроллера фирмы TEXAS INSTRUMENTS **MSP430F2013**. Набор предполагает использование включённой в комплект среды разработки IAR Embedded Workbench IDE для разработки приложений и обеспечения полной эмуляции. Кроме того, конструктивом набора предусмотрена замена платы с целевым устройством при помощи специально отведённых контактов интерфейса Spy Bi-Wire. Так как набор предназначен для работы с малопотребляющими микроконтроллерами, питание целевой платы обеспечивается USB-интерфейсом компьютера и внешние источники при этом не требуются.

Отличительные особенности:

- интерфейс USB;
- изменяемая конфигурация;
- светодиодный индикатор состояния, доступный программному управлению;
- легкосъёмный прозрачный корпус;
- отладочный интерфейс поддерживает все микросхемы серии **MSP430F20xx**;
- комплекс программных средств для разработки и отладки программ, включающий компиляторы ассемблера и Си (ограниченный), компоновщик, эмулятор и отладчик;
- вся документация на CD.

MC33993 – монитор состояний 22 контактов от FREESCALE

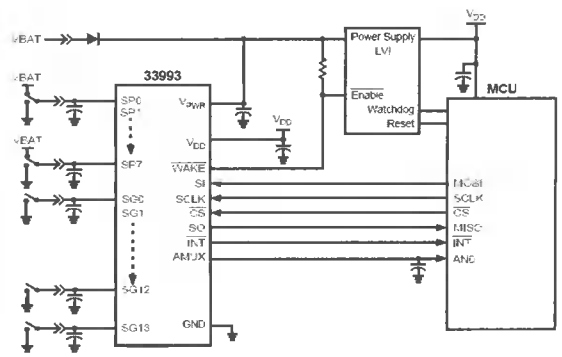
MC33993DWB – универсальный интерфейс для опроса 22 контактов и генерации прерывания при замыкании или размыкании любого контакта. Частота опроса контактов и частота генерируемых прерываний программируется через SPI-интерфейс в широких пределах. Каждая линия обслуживается отдельным компаратором и имеет программируемые источники тока для питания входной цепи.

Специальный аналоговый коммутатор служит для подключения любой линии на отдельный аналоговый выход. Схема может работать в широком диапазоне напряжений питания и температур и ориентирована на применение в автомобильной технике.

Отличительные особенности:

- генерация сигнала WAKE при смене состояния на любом входе;
- 8 независимо программируемых входов, детектирующих подключение к VBAT или к общему контакту;
- 14 независимо программируемых входов, детектирующих подключение только к общему контакту;
- программирование зарядного или разрядного токов по входам;
- выбор втекающего и вытекающего токов входов: 16 мА или 2 мА;
- 22:1 аналоговый мультиплексор;
- режимы работы: Normal и Standby;
- защита от перегрева с гистерезисом;
- корпус SOICW-32.

Типовая схема включения **MC33993** приведена рисунке.



Области применения: автомобильные охранные системы, системы промышленной автоматизации, системы сбора и обработки данных.

Высокоэффективный понижающий преобразователь LM3674

National Semiconductor представляет 2 МГц 600 мА понижающий ШИМ DC-DC преобразователь в очень маленьком корпусе. **LM3674** идеально подходит для использования в портативных устройствах типа мобильных телефонов, PDA, MP3 плееров, переносных устройств, устройств для беспроводных ЛВС, цифровых фотокамер и переносных жёстких дисков.

Понижающий DC-DC преобразователь **LM3674** оптимизирован для формирования ниэковольтных напряжений питания от Li+ аккумуляторов и шин питания с напряжением от 2,7 до 5,5 В. Во всём рабочем диапазоне входных напряжений прибор способен обеспечить выходной ток до 600 мА. В режиме ШИМ прибор работает на фиксированной частоте, обеспечивая низкий уровень шумоа, а размах пульсаций выходного напряжения менее 5 мВ. Встроенный синхронный детектор позволяет обеспечить высокий КПД. В дежурном режиме прибор отключается, и потребление его снижается до 0,01 мкА, что позволяет увеличить время работы всего устройства.

LM3674 упакован а SOT23-5 корпус. Также прибор доступен и в бескорпусном исполнении. Высокая частота переключений (2 МГц) позволяет использовать индуктивность номиналом всего 2,2 мкГн и два миниатюрных керамических конденсатора.

http://www.radiodelo.com

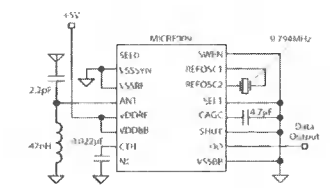
ASK/OOK-приёмники MICRF009/MICRF010 серии QwikRadio от MICREL

MICRF009BM и **MICRF010YM** – однокристальные ASK/OOK RF-приёмники из серии QwikRadio. Построенные по супергетеродинной схеме, отличаются улучшенной чувствительностью (-104 дБм) и малым временем включения/выключения (1мс). Как и все представители этой серии, обладают такими параметрами, как малая мощность потребления, высокий уровень интеграции и простота в использовании. Не требуют внешних компонентов для последетекторной фильтрации и обработки. **MICRF009** может работать в режиме сканирования (SWP) в заданном широком диапазоне частот с недорогими и не очень точными передатчиками. Однако в режиме фиксированной частоты (FIX) удаётся получить гораздо более высокие значения чувствительности и селективности.

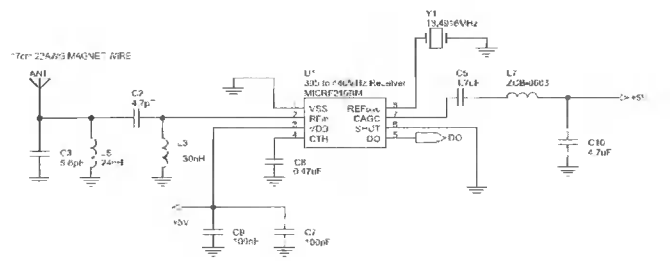
Отличительные особенности:

- высокая чувствительность –104 дБм;
- малое время включения/выключения 1 мс;
- частотный диапазон 300...440 МГц;
- скорость передачи 2,0 кбит/с (код Manchester);
- малое энергопотребление:
  2,9 мА в рабочем режиме (315 МГц);
  0,15 мкА в спящем режиме;
  290 мкА в режиме опроса (скважность 10:1);
- полностью автоматическая подстройка;
- высокая интеграция с малым числом внешних компонентов;
- температурный диапазон: –40°C...+85°C;
- корпус SOIC-16 (**MICRF009**) и SOIC-8 (**MICRF010**).

Типовая схема включения **MICRF009** приведена ниже.



Типовая схема включения **MICRF010** приведена на рисунке.



Области применения: автомобильные брелоки-кнопки, удалённая радиочастотная идентификация, удалённый контроль нагревателей, вентиляции и освещения, системы управления гаражными дверями и воротами.

Обновление программного обеспечения для программаторов фирмы ELNEC

Фирма ELNEC сообщила о выходе версии 2.24 программного обеспечения (ПО) для программаторов.

В новую версию управляющей программы внесены следующие изменения:

- добавлена поддержка большого количества новых приборов ALTERA, ATMEL, HOLTEC, HYNIX, INTEL, LATTICE, MICROCHIP, NEC, SAMSUNG, SEIKO INSTRUMENTS SPANSION, SST, TI, Zilog;
- кардинально ускорено программирование ИМС памяти многих производителей программаторами BeeProg/BeeHive4;
- исправлены и улучшены алгоритмы программирования для широкого круга ИМС;
- PROG BEEPROG поддерживает более 24450 приборов.

Интегральный двухканальный приёмник TRF7900A диапазона 27МГц от TEXAS INSTRUMENTS

TRF7900APW – интегральный RF-приёмник, содержащий два независимых радиоканала и единую систему управления ими. Микросхема работает в частотном диапазоне 27 МГц, поддерживая выбираемые пользователем 8 дискретных каналов. **TRF7900A** включает в себя такие компоненты как PLL-цепи, RF-смеситель, эмулирующие SAW-фильтр цепи настройки и различные пассивные компоненты, что снижает стоимость производства конечных устройств и устраняет необходимость ручной настройки. 8 частотных каналов могут программно выбираться посредством I²C-шины для обоих приёмных трактов. Внутренний генератор частоты 6 МГц позволяет тактировать не только сам приёмник, но и управляющий микроконтроллер. **TRF7900A** позволяет одновременно принимать данные по обоим каналам сигнал с частотой до 5 кГц (10 кбит/с кодом Миллера) на канал. Микросхема формирует сигнал, пропорциональный силе принимаемого сигнала, значение которого может быть считано по I²C-шине.

Отличительные особенности:

- 23 дискретных компонента уже встроены в микросхему;
- необходимы только внешние фильтрующие и разделительные конденсаторы и один кварцевый резонатор;
- RF-тюнер, смеситель, транзисторы, пассивные элементы, катушки индуктивности и керамический фильтр включены а единый кристалл;
- астроенная петля фазовой подстройки частоты (PLL);
- 8 выбираемых пользователем частот;
- каждый канал (мышь и клавиатура) могут независимо выбирать любую возможную частоту;
- анутренний генератор 6 МГц для USB-микроконтроллера;
- высокая пропускная способность:
- I²C-интерфейс управления;
- детектор силы принимаемого сигнала (RSSI);
- напряжение питания 5 В;
- корпус TSSOP-28.

Структурная схема включения **TRF7900A** приведена ниже.

Области применения: беспроводные компьютерные системы диапазона 27 МГц (беспроводные мыши и клавиатуры), беспроводной контроль, игрушки с дистанционным управлением.

Синхронный повышающий преобразователь от LINEAR TECHNOLOGY

Компания Linear Technology выпустила синхронный повышающий DC/DC преобразователь **LTC3422** с топологией токового режима, частотой 3 МГц, реальной развязкой выхода и встроенным мягким стартом. Переключатели схемы обеспечивают минимальный ток 1,5 А, а выходное напряжение достигает 5,25 В при входном сигнале от 0,5 до 4,5 В, что очень привлекательно при использовании прибора в устройствах с питанием от литиевых или щелочных NICd/NiMH одно- или многоэлементных батарей. **LTC3422** при питании от одноэлементной литиевой батареи обеспечивает напряжение 5 В при токе 700 мА.

Синхронное выпрямление позволяет поднять КПД до 96%, а пакетный режим работы снижает ток покоя до 25 мкА, что обеспечивает максимальную длительность работы батареи в мобильных приложениях. Сочетание крошечного (3x3 мм) корпуса DFN и фиксированной частоты коммутации 3 МГц снижает размеры конденсаторов и катушек индуктивности, что способствует реальной миниатюризации переносных изделий.

Для достижения КПД 96% в схеме **LTC3422** используются переключатели с прямым сопротивлением всего 0,2 и 0,24 Ом (для N- и P-каналов, соответственно). Реальная (гальваническая) развязка выхода прибора позволяет ему полностью разрядиться при коротком замыкании, а также ограничить пусковые броски тока и их влияние на входной источник. В качестве дополнительных опций включены снижение уровня звона при коммутации, программируемый мягкий старт, защита от КЗ по выходу и от перегрева.

LTC3422 – идеальное решение для повышающих преобразователей с током нагрузки до 700 мА, где миниатюрность конструкции и максимально долгое время работы батареи крайне существенны.

LTC3422EDD поставляется в корпусах DFN с 10-ю выводами.

http://www.radiodelo.com

"ЛУЧШИЕ КОНСТРУКЦИИ "РАДИОЛЮБИТЕЛЯ"

Выпуск 1.

Цена книги - 132 рублей РФ (без пересылки).

Издательский Дом "РадиоДело" представляет новую книгу **"Лучшие конструкции "Радиолюбителя"**. Предлагаемая книга - первая из книг серии "Суперэнциклопедия радиолюбителя".

В книге собраны описания более 70 лучших радиолюбительских конструкций, опубликованных в популярном журнале "Радиолюбитель" в 2001-2004 г., по следующим тематикам:

- Личная радиосвязь
- Радиомикрофоны
- СВ-связь
- УКВ-передатчики и системы радиоконтроля
- Радиоприёмники
- УКВ-приёмники
- Узлы радиоприёмной аппаратуры
- Сам себе доктор
- Мастер Кит

Подобной по содержанию книги ещё не было.
Книга вышла ограниченным тиражом. Спешите заказать!

NEW

CD-КАТАЛОГ "МАСТЕР КИТ" 2006, ВЫПУСК 1

Мультимедийная версия каталога, выполненного в формате Flash, включает краткие описания, принципиальные схемы более 500 электронных наборов, программы, прошивки для наборов, Flash-ролики и многое другое.

- Бытовая электроника
- Измерительные
- Телефонные
- Компьютерная
- Электронные
- Акустические
- Электронные
- Трансформаторы
- Радиаторы
- Пластиковые

Цена компакт-диска - 75 рублей РФ (без пересылки).

МАСТЕР КИТ

Адрес для заказа в РФ: 107113, г. Москва, а/я 10. Тел. (495) 304-72-31, e-mail: post@dessy.ru
Адрес для заказа в РБ: 220005, г. Минск-5, а/я 202. Тел. (8-029) 773-88-01, e-mail: sales@radiodelo.com
Адрес для заказа в Украине: 04073, г. Киев-73, а/я 84, "Кедр-плюс". Тел. 9-067-782-55-91, e-mail: kedrplus@mail.ru

ВСЁ ДЛЯ РЕМОНТА И РАЗРАБОТКИ

Вы можете заказать и получить наложенным платежом в почтовом агентстве, интернет-магазине "DESSY" по каталогам

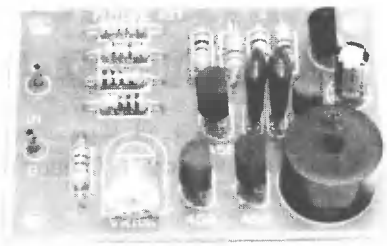
КАТАЛОГ "РАДИОТОВАРЫ - ПОЧТОЙ"
- Импортные и отечественные электронные компоненты для ремонта бытовой и офисной электронной техники
- Механические элементы и детали
- Программаторы микросхем и средства отладки
- Профессиональный измерительный, монтажный и паяльный инструмент
- Радиолюбительские устройства и наборы от компаний МАСТЕР КИТ, KitLab, Ракон

КАТАЛОГ "КНИГИ - ПОЧТОЙ"
- Справочная, техническая, компьютерная, медицинская литература от ведущих издательств России
- Уникальное собрание литературы и схем для ремонта
- Радиотехнические журналы
- Мультимедийные компакт-диски: справочники, журналы, игры, самоучители, мультфильмы
- Книги для домашнего хозяйства, быта и досуга
- Книги и компакт-диски по автомобилям

Заказать любой из каталогов можно выслав заявку и почтовые марки на сумму 15 рублей РФ.
По заявкам предприятий все каталоги высылаются бесплатно.

Адрес для заказа в РФ: 107113, г. Москва, а/я 10. Тел. (495) 304-72-31, e-mail: post@dessy.ru
Адрес для заказа в РБ: 220005, г. Минск-5, а/я 202. Тел. (8-029) 773-88-01, e-mail: sales@radiodele.com
Адрес для заказа в Украине: 04073, г. Киев-73, а/я 84, "Кедр-плюс". Тел. 9-067-782-55-91, e-mail: kedrplus@mail.ru

СИГНАЛИЗАТОР РАЗРЯДА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ (9...12 В)



С. Степаненко

Предлагаемый набор NF400 (**рис. 1**) позволит радиолюбителю собрать простой и надёжный сигнализатор разряда батареи (аккумулятора). Низкий ток потребления в дежурном режиме, малые габариты устройства и регулируемый порог срабатывания позволяют применить сигнализатор в составе практически любой аппаратуры, в том числе и с батарейным питанием. Устройство также найдёт применение в качестве сигнализатора разряда автомобильного аккумулятора.

При понижении напряжения источника питания устройство издаёт звуковой сигнал. Порог срабатывания устройства (напряжение 8...12 В) можно регулировать подстроечным резистором VR1.

Технические характеристики:

Напряжение питания, В ..... 8...13
Ток покоя, не более, мА 2
Ток потребления в режиме сигнализации, мА 70
Размеры печатной платы, мм 36x48

Принцип действия

На транзисторах TR1 и TR2 выполнен электронный ключ, порог срабатывания которого можно регулировать подстроечным резистором VR1.

При понижении напряжения питания ниже некоторого значения, задаваемого подстроечным резистором VR1, электронный ключ срабатывает и подаёт питание на схему мультивибратора (звукового генератора), выполненного на транзисторах TR3 и TR4. С выхода мультивибратора звуковой сигнал подается на усилитель мощности, выполненный на транзисторе TR5, а затем – на миниатюрный пьезоизлучатель PZ.

Конструкция

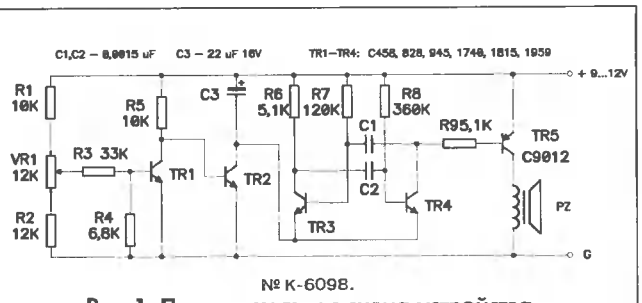
Конструктивно устройство выполнено на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 36x48 мм. Перечень элементов для самостоятельной сборки устройства приведён в **табл. 1**.

Порядок установки порога

Для настройки устройство желательно подключить к источнику питания с возможностью плавной регулировки выходного напряжения 0...15 В.

Включите сигнализатор. Установите напряжение питания, равным 12...15 В. Плавно снижая напряжение питания, проверьте срабатывание сигнализатора (звукового сигнала).

Установите напряжение питания, равным желаемому порогу срабатывания сигнализатора. Медленно вращая подстроечный резистор VR1, дождитесь срабатывания сигнализатора.



№ К-6098.

Рис. 1. Принципиальная схема устройства

Табл. 1.Перечень элементов

Позиция	Наименование	Примечание	Кол-во
C1, C2	0,0015 мкФ	Плёночный конденсатор (обозначение – 152)	2
C3	22 мкФ/16 В	Электролитический конденсатор	1
R1, R5	10 кОм	Коричневый, чёрный, оранжевый	2
R2	12 кОм	Коричневый, красный, оранжевый	1
R3	33 кОм	Оранжевый, оранжевый, оранжевый	1
R4	6,8 кОм	Синий, серый, красный	1
R6, R9	5,1 кОм	Зелёный, коричневый, красный	2
R7	120 кОм	Коричневый, красный, жёлтый	1
R8	360 кОм	Оранжевый, синий, жёлтый	1
VR1	10 кОм	Резистор подстроечный	1
TR1-TR4	C458	Транзистор (возможна замена: C828, C945, C1740, C1815, C1959)	4
TR5	C9012	Транзистор	1

Заключение

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает набор **NF400**. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью кватлога "МАСТЕР КИТ" и на сайте **www.masterkit.ru**, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ, приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе "КИТы в журналах" предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.

Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы МАСТЕР КИТ можно купить в магазинах радиодеталей вашего города.

http://www.radiodelo.com

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЯ BM8043 – «КОЩЕЙ». ДУБЛЬ-D ДАТЧИК КОЩЕЙ-ДД30

А. Щедрин, г. Москва,
Ю. Колоколов, г. Донецк

Важнейшим узлом любого металлоискателя является датчик. От его параметров зависят многие технические характеристики металлоискателя – глубина обнаружения, ширина захвата цели, точность определения местоположения мишени, правильность дискриминации и т.д.

Применительно к индукционным металлоискателям, наибольшее распространение получили два типа датчиков – кольцевой датчик и дубль-D датчик. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, этот вопрос будет нами рассмотрен ниже. Стандартный датчик блока BM8043-КОЩЕЙ, который был описан ранее в нашем журнале (РД, №10-11/2005) , а также размещён на сайте авторов ***http://www.metdet.ru/lB/articie2.zip***, принадлежит к типу кольцевых датчиков. Его параметры удовлетворяют условиям среднестатистического поиска на участках, умеренно засоренных железным мусором. Но, как показывает практика, – не всех, не всегда, и не везде устраивают среднестатистические условия. Поэтому в программное обеспечение металлоискателя начиная с версии 2.1 была введена поддержка дополнительного датчика. Теперь в комплекте можно иметь два датчика с разными характеристиками и оперативно менять их в поле при изменении условий поиска. В этой статье мы рассмотрим различные варианты дополнительных датчиков. Идя навстречу пожеланиям любителей глубинного поиска, первым будет описан 30-ти сантиметровый дубль-D датчик.

Благодаря уникальной схемотехнике (нерезонансное возбуждение датчика) и уникальному программному обеспечению (наличие специального сервисного режима) изготовление и настройка предлагаемых дополнительных датчиков не вызовет трудностей даже у радилюбителя средней квалификации. Причём, что немаловажно, вся настройка выполняется с помощью самого металлоискателя – не потребуется даже осциллограф.

Немаловажно, что интересная технология, по которой изготовлены описанные в настоящей статье датчики – опробована на практике, подробно описана с иллюстрациями и доступна для повторения в домашних условиях.

Технология изготовления

В качестве основы корпуса используем плотный мелкопористый пенопласт толщиной 20 мм. Такие пенопластовые плиты используются в строительстве в качестве "утеплителей", их можно купить в строительных магазинах. Вначале с помощью самодельного электрического резака и нехитрого циркульного приспособления вырезаем круг диаметром 30 см. С помощью этих же инструментов снимаем фаску с верхней стороны. На следующем фото показаны виды на заготовку снизу и сбоку (фрагмент).

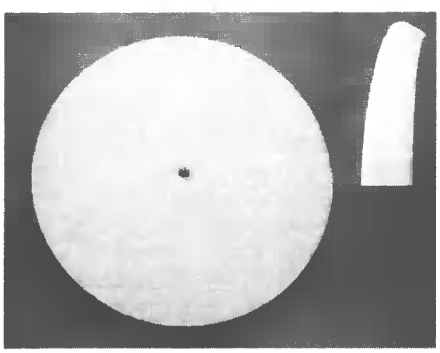


Рис. 1

При резке следует уделять особое внимание температуре нихромовой проволоки в резаке. С помощью регулятора напряжения нужно подобрать такую температуру нагрева, которая даст наилучшее качество среза.

Следующий этап – подготовка углубления под кронштейн крепления датчика к штанге. Один из возможных вариантов кронштейна показан на **рис. 2**. Материал – текстолит.

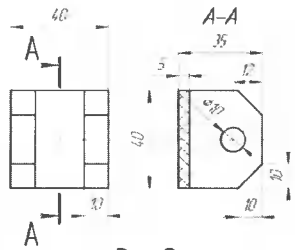


Рис. 2

Для изготовления углублений нам понадобится электрорезак специальной формы. Размеры углубления выбираются согласно размерам кронштейна, глубина углубления – 6 мм **(рис. 3)**.

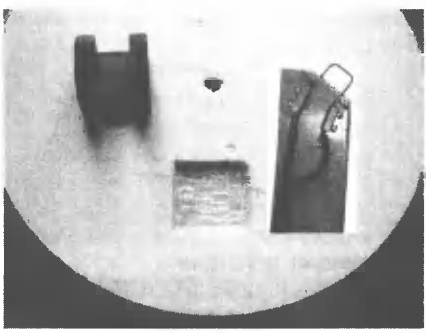


Рис. 3

Следующий этап – это изготовление жёсткой внешней оболочки из стеклопластика. За основу была взята технология производства стеклопластиковых деталей, которую используют в своей практике любители автотюнинга, авиа- и судомоделисты и другие "самоделкины". Некоторые подробности по этой технологии можно почитать, например, вот в этой статье ***http://www.xionox.ru/page.php?pg=19*** .

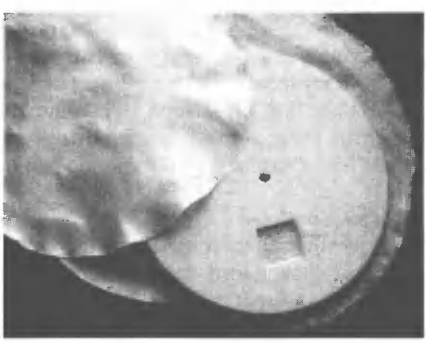


Рис. 4

Вначале из стеклоткани вырезаем 3 круга диаметром около 36 см **(рис. 4)**.

Затем эту стеклоткань отжигаем в течение нескольких минут на газовой печке под вытяжкой. Это делается для удаления промасливающих веществ, которыми ткань пропитывается при производстве. Потом на всех трех кусках делаем прорези под "уши" кронштейна.

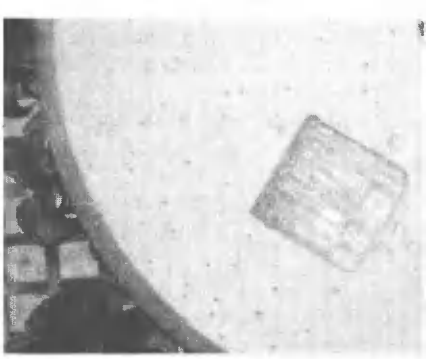


Рис. 5

Для улучшения адгезии на поверхности пенопласта с помощью шила делаем сеть глухих отверстий глубиной 5-6 мм **(рис. 5)**.

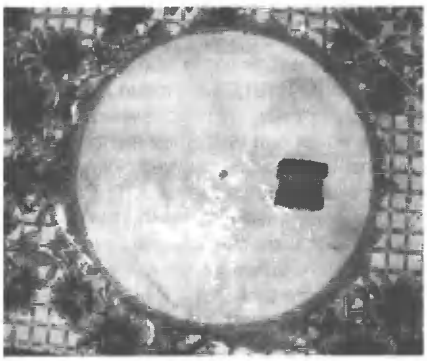


Рис. 6

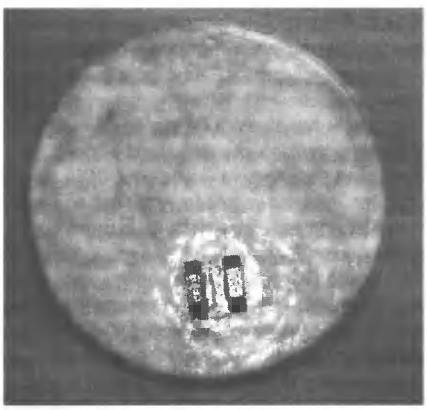


Рис. 7

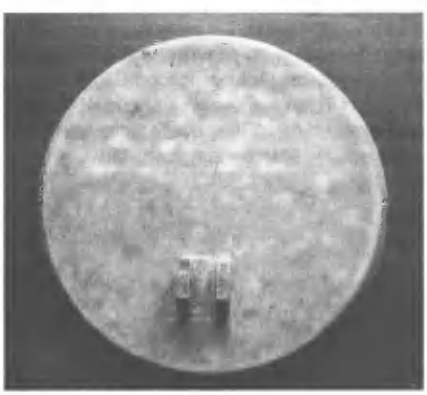


Рис. 8

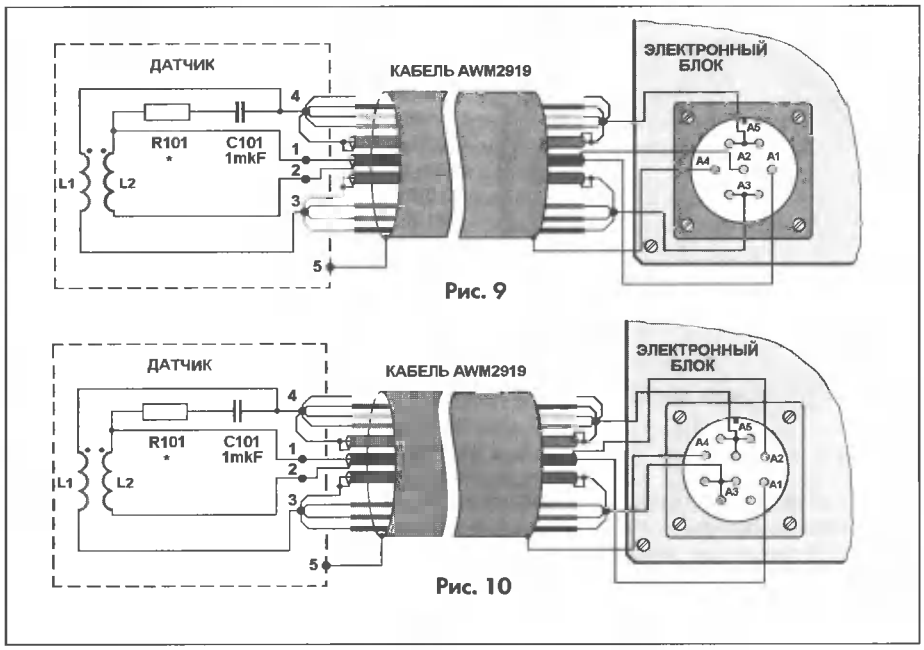


Рис. 9

Рис. 10

Разводим 100 грамм эпоксидной смолы. Дальше приступаем к выклейке "верхней" оболочки. Эту работу выполняем в резиновых перчатках, стол следует застелить "списанной" клеёнкой, которую не жалко испачкать. Весь процесс выполняем достаточно быстро (не дольше 2 часов), пока смола не загустела. Для удобства работы под пенопластоаый каркас желательно подложить небольшой "пьедестал" высотой 20...40 мм – например, картонную коробку подходящих размеров.

Наносим тонкий слой смолы на пенопласт. В углубление укладываем кронштейн и сверху накладываем первый слой стеклоткани. С помощью пластмассового шпателя прижимаем ткань к основе, разглаживаем её и удаляем лишнюю смолу и воздушные пузыри. Смолы должно быть немного – роано столько, чтобы она пропитала стеклоткань **(рис. 6)**.

Дальше повторяем эту операцию со вторым и третьим слоями. Особое внимание уделяем бортам. Здесь, по понятным причинам, стеклоткань будет слегка противиться повторять форму основы. Но после многократных приглаживаний и приминаний все три слоя плотно прилягут к пенопласту. После этого оставляем заготовку в покое и ждём несколько часов, пока смола полимеризуется.

Дождавшись затвердевания смолы, острыми ножницами или ножом обрезаем по контуру выступающие края затвердевшей стеклоткани, на одном уровне с нижней поверхностью пенопластовой заготовки **(рис. 7)**.

Дальше приступаем к шлифовке. Эту операцию также выполняем в резиновых перчатках (и желательно в респираторе). Вначале поверхность обрабатываем крупной наждачной шкуркой, затем более мелкой **(рис. 8)**.

На этом этапе "наведение красоты" временно прекращаем и приступаем к изготовлению электрической части датчика. Электрическая схема датчика выглядит следующим образом (два варианта – для 7 и 10 контактного разъемов приведены на **рис. 9** и **10**).

Пространственное расположение катушек и их фазировка условно показаны на **рис. 11** (вид на датчик снизу).

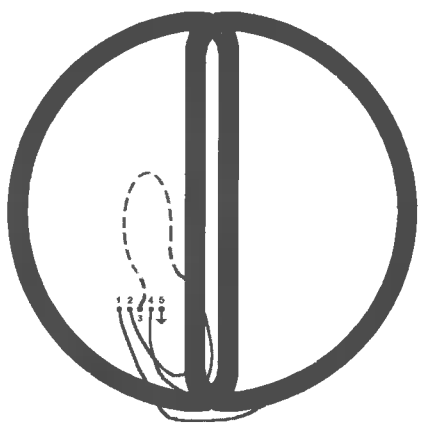


Рис. 11

Нам потребуется намотать две D-образные катушки – приёмную и передающую. Приёмная катушка должна содержать 150 витков эмалированного провода диаметром 0.25 мм (желательно с дополнительной шелковой изоляцией), передающая катушка – 17 витков эмалированного провода диаметром 1 мм. Мотать эти катушки можно двумя способами.

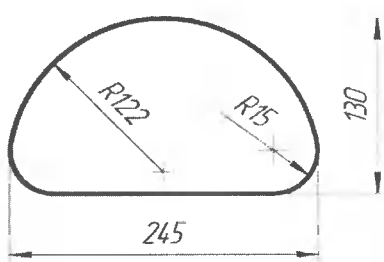


Рис. 12

Первый способ – мотаем катушки на круглой оправке диаметром 200...210 мм. Затем стягиваем их нитками или затяжками, снимаем с оправки и придаем им D-образную форму.

Второй способ – на доске или куске ДСП вычерчиваем D-образную форму **(рис. 12)**.

Затем по контуру равномерно забиваем около 20 гвоздей, на которые надеты ПХВ трубки. После этого мотаем катушки, стягиваем их стяжками или нитками и, слегка подогнув гвозди вовнутрь, снимаем катушки с оправки.

Дальше, с помощью резака выбираем в пенопласте углубления под катушки (глубиной около 11 мм) и под гермоввод (глубиной около 16 мм). Сверлим в корпусе отверстие под гермоввод PG-9 и ус-

http://www.radiodelo.com

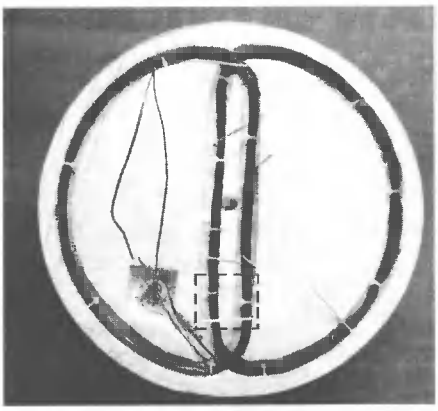


Рис. 13

танавливаем его. Подключаем катушки к кабелю согласно приведённым выше схемам. Один из выводов передающей катушки оставляем достаточно длинным – до 20 см. В дальнейшем он нам пригодится для тонкой настройки. Элементы C101 и R101 пока не подключаем (**рис. 13**). Пунктиром ориентировочно показано расположение кронштейна с обратной стороны датчика.

Подключаем разъём кабеля к металлоискателю и начинаем настройку датчика. Настройка этого датчика очень похожа на настройку концентрического датчика (http://www.metdet.ru/IB/article2.zip). Рекомендуем почитать эту статью перед изготовлением любых датчиков для блока BM8043-КОЩЕЙ. А ниже мы изложим основные положения указанной статьи с учетом особенностей настройки именно дубль-D датчика.

Включаем прибор. На экране появится предупреждение "Датчик разбалансирован!" Игнорируем его и нажимаем кнопку **Ввод**. Выбираем пункт меню "Параметры", заходим в него и меняем параметр "Усиление" для первого профиля на значение 1 (минимальное усиление). Также устанавливаем параметры "Частота" на значение 7 кГц и номер датчика 2. Выходим из этого пункта меню по клавише **Ввод**. Дальше нам понадобится один из сервисных режимов прибора.

Для того, чтобы стали доступны сервисные пункты меню, необходимо сделать следующее: нужно войти в пункт меню "Контроль батареи" и нажать клавишу **И** не менее восьми раз. После этого нажимаем клавишу **Ввод** и возвращаемся в основное меню. Затем нажимаем несколько раз клавишу И, и после прокрутки убеждаемся, что в меню появились дополнительные пункты.

Необходимо выбрать пункт меню "Калибровка тракта". Заходим в него. На экране будет наблюдаться подобное изображение (**рис. 14**).

Рис. 14

На данном этапе мы смотрим на две верхние шкалы – X и Y. Эти шкалы индицируют абсолютный уровень сигналов X и Y на выходе синхронного детектора. В правильно сбалансированном тракте эти сигналы должны быть минимальными. Т.е. указатели уровня сигнала должны находиться около центральной (нулевой) отметки. Попробуем достичь этого. Для этого датчик нужно расположить подальше от металлических предметов (не менве чем на 0,5 м). Предварительная балансировка достигается путем правильной укладки катушек. "Длинный" конец передающей катушки временно отгибаем перпендикулярно плоскости датчика – сейчас он в процессе настройки не участвует. Передвигаем различные участки катушек в небольших пределах и фиксируем с помощью деревянных зубочисток. Контролировать при этой настройке нужно показания на X и Y шкалах (Добиваемся минимальных показаний). На данном этапе полный баланс по шкале X не получается – останется разбаланс 10-20% от максимального значения шкалы. На это сейчас не обращаем внимания – этот баланс достигается с помощью элементов R101,C101 и об этом будет сказано ниже. После того как мы достигли предварительного баланса (разбаланс по шкалам X и Y не более 20%), можно переходить к следующему этапу – заливке катушек эпоксидной смолой. Углубление вокруг гермоввода заливаем только наполовину глубины, чтобы оставалась возможность подпайки к концам проводов. Для того, чтобы смола не перетекала сюда из других углублений, из кусочка пенопласта делаем небольшую запруду J.

Дожидаемся застывания смолы, обрезаем "верхушки" зубочисток и переходим к последнему этапу настройки датчика – тонкой балансировке при большом усилении. Для этого нам понадобится предварительно припаять элементы R101,C101 прямо к разъёму датчика . Это необходимо сделать потому, что эти элементы крайне затруднительно подстраивать, когда они находятся внутри датчика. Подпайку выполняем согласно схемы (см. выше). Конденсатор должен быть с хорошим TKE, рекомендуется группа X7R. Резистор желательно использовать однопроцентный (например типов MFR, MRS или C2-29). Здесь важна не столько точность этого резистора, сколько термостабильность. А она у однопроцентных резисторов хорошая. На время настройки вместо резистора R101 устанавливаем многооборотный подстроечный резистор на 1 МОм.

Далве включаем прибор, входим в пункт меню "Параметры" и устанавливаем значение усиления равным 8 (максимальное усиление). Дальше входим в сервисный пункт меню "Калибровка тракта" и контролируем шкалы X и Y. Подстройку ведем с помощью небольших изменений конфигурации петли и с помощью резистора R101. Петля, в основном, перестраивает показание по шкале Y, резистор – по шкале X. Петлю укладываем в плоскости датчика и подбираем ее оптимальную форму и положение. Идея балансировки все та же – необходимо сдвинуть показания по шкалам X и Y как можно ближе к нулю. Допустимая расстройка – не более 10% относительно центра. При настройке может оказаться, что петлю нужно уложить в несколько витков. После того как найдено оптимвльное положение петли, с помощью резака делаем под нее углубленив и проверяем настройку. Если нужно – корректируем положение петли. Затем фиксируем положение петли с помощью деревянных зубочисток. После выполнения балансировки на частоте 7 кГц необходимо проверить, соблюдается ли балансировка на частоте 14 кГц. Для этого нужно войти в пункт меню "Параметры" и измвнить рабочую частоту на 14 кГц. Затем нужно снова войти в сервисный пункт меню "Калибровка тракта" и посмотреть состояние шкал X и Y. Если эти значения не отличаются от нулевого значения более чем на 20%, то балансировку можно считать успешной.

Измеряем сопротивление переменного резистора R101 и заменяем его на один или несколько постоянных резисторов. Для справки – обычно значение резистора R101 получается около 400 кОм. Элементы R100, C101 монтируем с помощью объёмного монтажа на выводы кабеля и катушек возле гермоввода (**рис. 15**).

После этого заливаем углубление с петлей эпоксидной смолой. Важное замечание – небольшой участок петли (2-3 см) не заливаем. Он нам понадобится для окончательной подстройки, после того как смола даст усадку. Поэтому углубление заливаем не до верху, а оставляем по высоте пару миллиметров пространства, в которое мы потом уложим этот "аппендикс" .

Рис. 15

Также заодно заливаем эпоксидной смолой элементы R101, C101. "Земляной" вывод кабеля (точка 5 на схеме) должен остаться на поверхности. К нему мы позже подпаяем экран.

После застывания смолы обрезаем зубочистки и получа-

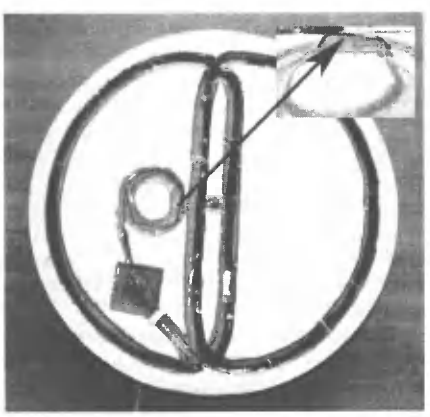


Рис. 16

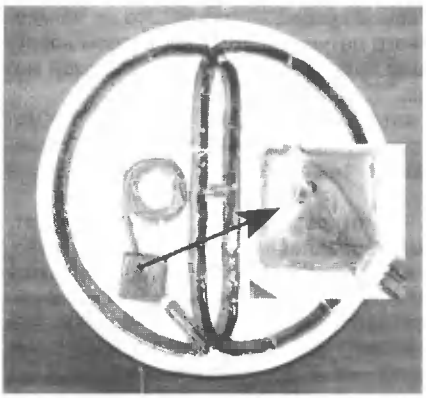


Рис. 17

ем примерно так, как показано на **рис. 16**.

Затем проверяем баланс (желательно дать 1-2 дня на усадку смолы). Обычно из-за усадки во время полимеризации баланс немного нарушается. В этом случае окончательно корректируем баланс с помощью "аппендикса", изгибая его в ту или иную сторону. Укладываем эту петлю так, чтобы она не выглядывала над поверхностью. Этот "аппендикс" будет надёжно закреплён несколько позже – во время приклеивания крышки.

Теперь проверяем гладкость нижней поверхности датчика. Где нужно, подрезаем "пеньки" зубочисток и удаляем застывшие капли эпоксидной смолы. Для улучшения адгезии опять делаем шилом в пенопласте сеть глухих отверстий (**рис. 17**).

Дальше необходимо сделать экранированную крышку датчика. Для этого нужно взять кусок листового текстолита или нефольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5-2 мм. Мы в своей конструкции для однообразия конструктивных материалов использовали лист стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Из такого куска необходимо вырезать круг диаметром 300 мм. Это можно сделать с помощью циркульного резака или с помощью обычного лобзика.

Затем на внутреннюю поверхность крышки нужно нанести токопроводящий лак. (Технология изготовления такого лака описана в этой статье **http://www.metdet.ru/lB/article2.zip**). Пока лак не высох, к поверхности прикладывается зачищенный конец тонкого многожильного изолированного провода. Затем, с помощью небольшого кусочка бумаги эта очищенная часть приклеивается к крышке за счет лака. В дальнейшем этот проводник будет служить точкой подключения экрана (**рис. 18**).

После высыхания лака проводник нужно укоротить до длины 5-6 см, зачистить конец и проверить сопротивление экрана. Для этого необходимо подключить один из щупов тестера к медному проводнику, а второй плотно прижимать к различным точкам экрана. Тестер в режиме измерения сопротивления должен показывать сопротивление от сотен Ом до единиц килоом. Если сопротивление в норме, то переходим к следующему этапу – приклеиванию крышки.

Разводим 100 гр эпоксидной смолы и загущаем ее тикстропной добавкой – аэросилом (коллоидная порошкообразная двуокись кремния) или обычной кухонной мукой. Загуститель добавляем постепенно по пол чайной ложки и тщательно вымешиваем. Нужно добиться консистенции жидкой сметаны. После этого переворачиваем датчик кверху дном, укладываем его на край стола (так, чтобы кронштейн и гермоввод свисали) и равномерно смазываем поверхность датчика тонким слоем эпоксидного клея. Затем аккуратно подпаиваем заземляющий провод крышки к общему экрану кабеля возле гермоввода. Выполнять эту операцию будет не очень удобно, но вполне реально – длины провода достаточно, чтобы сдвинуть крышку и добраться паяльником до места спайки. Главное – не прилагать больших физических усилий, чтобы нечаянно не оторвать проводник от крышки. И, наконец, приклеиваем крышку к датчику. Для надёжного приклеивания придавливаем крышку грузами. Вытекающие излишки клея аккуратно удаляем. Когда смола начнёт схватываться (сильно загустеет), грузы желательно убрать, чтобы снять небольшую упругую деформацию с датчика. После этого оставляем клей застывать. После застывания смолы шлифуем борта датчика с помощью наждачной бумаги и добиваемся гладкой поверхности.

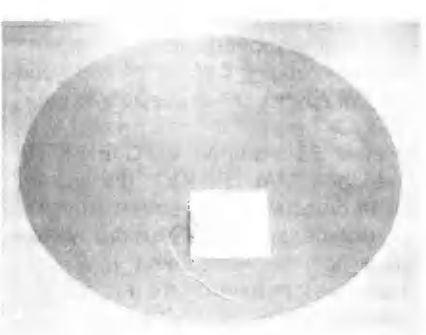


Рис. 18

Затем ещё раз критически осматриваем всю поверхность датчика. При наличии мелких раковин заделываем их каплями эпоксидной смолы, сушим и шлифуем.

Следующий этап – покраска. Наилучший вариант – это покраска двухкомпонентной автомобильной краской с помощью компрессора и краскопульта. К сожалению, для любительских условий это слишком хлопотный или вовсе недоступный процесс. Более простой способ, дающий неплохие результаты, – это покраска аэрозольной автомобильной акриловой краской для бамперов. Такая краска обладает наивысшей прочностью по сравнению с прочими аэрозольными красками (кстати, и стоит вдвое дороже). Такие краски продаются в автомагазинах или на авторынках. Теперь о цвете. Бамперные краски бывают только тёмных цветов – от серого до радикально чёрного, поэтому выбирать особо не приходится. Впрочем, для полевых условий тёмный цвет даже хорош. Забегая вперед, сообщим, что покраска в тёмный цвет не страшна и по соображениям соблюдения температурного режима. Датчик такой конструкции обладает отличной термостабильностью.

Перед покраской защищаем кабель и гермоввод с помощью малярного скотча или каким-либо другим способом. Вначале красим верхнюю часть в два слоя с интервалом в 30 минут. Даём высохнуть. Затем красим дно и клеим этикетку (**рис. 19**).

Рис. 19

Теперь приступаем к окончательной настройке. Будем считать, что данный дубль-D датчик является для прибора вторым датчиком (предполагается, что под первым номером у нас числится стандартный кольцевой датчик). Для того чтобы полностью "приучить" прибор ко второму датчику, нужно выполнить фазовую калибровку тракта с этим датчиком. Цель этой операции – учесть все фазовые сдвиги, которые тракт вносит а принимаемый сигнал. Основной фазовый сдвиг вносит датчик. Из-за того, что при изготовлении датчика возможны технологические погрешности, эта величина нуждается в калибровке. Для выполнения калибровки необходимо расположить датчик кверху крышкой и удалить от него любые металлические предметы на расстояние не менее чем 0.5 м. Затем включаем прибор и заходим в пункт меню "Параметры". Устанавливаем для первого профиля усиление 8, рабочую частоту 7 кГц и номер датчика – 2. Запоминаем эти значения, нажав клавишу **Ввод**. Затем заходим в сервисный пункт меню "Калибровка тракта". Со шкалами X и Y мы уже ознакомились ранее. Теперь рассмотрим назначение остальных индицируемых величин. В правом верхнем углу индицируется величина фазового сдвига между сигналом передатчика и сигналом приёмника. Собственно эту величину мы и должны откалибровать. Здесь есть одна тонкость – дело в том, что при отсутствии мишеней в поле датчика сигнал приемника равен нулю. Поэтому для калибровки нужно использовать эталонную мишень. В качестве такой мишени нужно использовать кусочек феррита, например, ферритовый стержень. Можно использовать и ферритовое кольцо с проницаемостью 1000-2000НМ. Такая мишень должна давать чисто ферромагнитную реакцию, т.е. на выходе приемника мы должны получать сигнал с фазовым сдвигом минус 90°. Шкалы dX и dY как раз и показывают изменение сигнала на выходе приемника. Для того, чтобы сигнал имел фазовый сдвиг минус 90°, сигнал по шкале dX не должен изменяться (должен находиться в нуле), а сигнал по шкале dY должен отклоняться влево.

Методика настройки такова – нужно медленно поднимать и опускать эталонную мишень строго над центром датчика.

Важное замечание – для этого датчика эталонную мишень не

приближаем ближе, чем на 15 см. Если в качестве мишени используется кольцо, то его плоскость должна быть перпендикулярна плоскости датчика.

Наблюдаем за индикацией. Если сигнал по шкале dX при этом отклоняется влево, то нужно нажать клавишу ⇐. Если сигнал отклоняется вправо, то нужно нажать клавишу ⇒. Таким образом необходимо действовать до тех пор, пока при перемещении эталонной мишени сигнал по шкале dX совсем перестанет изменяться, а по шкале dY сигнал будет отклоняться только влево. При этом в правом верхнем угла экрана будет индицироваться искомый фазовый сдвиг тракта. Теперь необходимо, чтобы прибор его запомнил. Для этого достаточно нажать клавишу **Ввод** и выйти в главное меню. Таким образом, мы запомнили фазовый сдвиг для первой рабочей частоты 7 кГц. Рабочая частота, кстати, в сервисном режиме "Калибровка" индицируется чуть ниже фазового сдвига. Теперь нам нужно повторить ту же самую операцию для второй рабочей частоты 14 кГц. Для этого мы заходим в пункт меню "Параметры" и меняем рабочую частоту на 14 кГц. Затем снова заходим в сервисный режим "Калибровка тракта" и повторяем подстройку аналогичным образом. Потом запоминаем фазовый сдвиг тракта для частоты 14 кГц, нажав клавишу **Ввод**. Для справки – фазовые сдвиги для описанного датчика должны составлять примерно 160...170° для 7 кГц и 175...185° для 14 кГц.

Выводы

Вначале о технологии изготовления. Как показал наш эксперимент – "пенопласто-стеклопластиковая" технология даёт неплохие технические и эстетические результаты. При этом, несмотря на некоторую хлопотность, она вполне доступна для повторения в любительских условиях. Причём здесь есть широкое поле для индивидуальной творческой деятельности – таким способом можно изготавливать не только простые "круговые" датчики, но и ажурные конструкции, не уступающие по внешнему виду фирменным датчикам. Чтобы развеять сомнения, достаточно посмотреть на модели судов и самолетов, сделанных по похожей технологии. Вопрос только в усидчивости и личном дизайнерском потенциале.

Теперь собственно о технических характеристиках.

Первый вопрос, который интересует любителей глубинного поиска – это глубина обнаружения эталона де-факто, пятикопеечной монеты СССР. Лабораторные измерения показали, что по воздуху такая мишень обнаруживается (с дискриминацией) с расстояния около 40 см!

Второй важный аспект – это механические характеристики. Несмотря на монстроидальные размеры датчика, его масса вместе с кабелем составила всего 820 грамм. Это не на много больше массы штатного датчика а полистироловом корпусе. При этом конструкция обладает очень даже неплохой механической прочностью.

Третий результат, который нас порадовал – это термостабильность. Датчик сохранял электрический баланс в пределах нормы в диапазоне температур -10...+50 градусов Цельсия!

Четвёртый вопрос, на котором следует остановиться отдельно – это "диаграмма направленности" датчика. Как известно, дубль-D датчики имеют различную ширину зоны захвата цели при движении вперед-назад(узкая диаграмма) и вправо-влево(широкая). Это даёт положительный эффект при классическом перемещении, когда оператор продвигается вперёд, размахивая датчиком из стороны в сторону. В этом случае зона захвата цели у дубль-D датчика получается шире чем у соизмеримого кольцевого датчика. Но не следует забывать об этой асимметричности диаграммы дубль-D датчика при пинпойнтинге (определении точного местоположения цели в статическом режиме). Для оператора, привыкшего к работе с кольцевым датчиком с симметричной диаграммой этот процесс может показаться менее комфортным. Еще один момент, в котором дубль-D датчик уступает кольцевому датчику – это обширность т.н. зон переворота фазы. Этот эффект заключается в том, что в поле датчика существуют области, в которых фаза сигнала от цели меняется на 180 градусов. В частности дубль-D датчик имеет две таких зоны которые расположены рядом с поверхностью датчика напротив центров приёмной и передающей катушек. К счастью, этот эффект обычно никак не сказывается на качестве работы металлоискателей в динамическом режиме (за счет фильтрации). Проверка показала, что у блока BM8043-КОЩЕЙ с этим тоже нет проблем. А вот в режиме пинпойнтинга (т.е. в статическом режиме) возникают некоторые нюансы. Если перемещать датчик в поперечном направлении слишком близко от мишени (менее 5 см для монеты), то кроме основного отклика непосредственно над мишенью, будут возникать и два ослабленных паразитных отклика слева и справа от мишени. Это может ввести в заблуждение неподготовленного оператора. Поэтому определять точное положение мишени при работе с дубль-D датчиком нужно несколько приподнимая датчик над землёй. Более подробно мы осветим этот вопрос (а также другие вопросы практического применения такого датчика) позже – после начала поискового сезона и проведения полевых испытаний.

Собери сам 65 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ".

Вып.3. – М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2005. – 352 с.: ил.

Книга знакомит читателей с 65 простыми и сложными электронными устройствами, которые можно легко собрать из наборов "МАСТЕР КИТ". Наборы содержат все необходимые радиодетали и платы для сборки электронных устройств. Эти наборы продаются практически во всех городах России, в радиомагазинах и на радиорынках.

Описание электронных устройств представлено в четырёх главах, сгруппированных по назначению устройств – от игрушек до сложной измерительной техники. В книге приведён каталог, содержащий 350 наименований электронных устройств, которые можно купить в виде готовых для сборки наборов "МАСТЕР КИТ", и перечень 90 типов корпусов с указанием их размеров, которые можно приобрести и для других типов радиоэлектронных и механических устройств.

В 2003 г. вышла первая книга, содержащая описание 55 наборов "МАСТЕР КИТ" (выпуск 1), а в 2004 г. – вторая книга с описанием 60 наборов "МАСТЕР КИТ" (выпуск 2). Обе книги быстро разошлись по всей России. Учитывая большой интерес читателей к электронным наборам и устройствам, представленным в первых двух книгах, третья книга содержит описание уже 65 наборов "МАСТЕР КИТ" (выпуск 3), в том числе самые последние новинки.

Все три книги представляют интерес для школьников и студентов, начинающих и опытных радиолюбителей, для работников сервисных и ремонтных служб, а также для учителей физики и родителей, обучающих детей основам электроники, аналоговой и цифровой техники.

КОНДЕНСАТОР – ВМЕСТО СВЕТОРЕГУЛЯТОРА

Б. Соколов,
г. Протвино, Московская область

Сейчас в продаже появилось много настольных ламп китайского производства со встроенными светорегуляторами. Покупателей, как правило, привлекает их относительно низкая цена. Но вот качество их работы оставляет желать лучшего. Мною около двух лет назад были куплены такие подобные две настольные лампы для детей. Не прошло, наверное, и полгода, как вышел из строя у первой настольной лампы светорегулятор – он просто взорвался. Было очень неприятно. Затем через несколько месяцев такая же участь постигла и вторую настольную лампу.

Без светорегулятора пользоваться настольной лампой стало крайне неудобно: устают глаза, лишний расход электроэнергии. Попались под руку конденсаторы типа К73-17, К73-11, которые часто можно встретить, например, в старых телевизорах. Да и купить их легко можно, ведь теперь это не проблема. Можно, имея наборы конденсаторов на рабочее напряжение не ниже 400 В, довольно быстро собрать светорегулятор ступенчатого действия – взамен вышедшего из строя.

Не стоит использовать для этой цели конденсаторы, например, типа К73-11 на рабочее напряжение 250В, т.к. они крайне ненадёжны и могут выйти из строя (2 раза при эксперименте с ними они выходили у автора из строя).

Обычные схемы светорегуляторов (в том числе и у автора – китайского производства), как правило, строятся по схеме фазоимпульсного регулирования. При плавном регулировании мощности лампы накаливания, этим регуляторам присущ излишний уровень радиопомех.

Отсутствие радиопомех и рассеиваемой мощности конденсаторами этого устройства – главные достоинства предлагаемого автором ступенчатого светорегулятора.

Как известно из электротехники, действующее значение мощности на лампе накаливания (активной нагрузке) в сети переменного тока 220 В, 50 Гц определяется по формуле:

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi \qquad (1),$$

где φ — это угол сдвига между током **I** и напряжением **U**. Если нагрузкой является одна лампа накаливания, то $\cos\varphi = 1$ – нет фазового сдвига. Тогда мощность на лампе будет равна номинальной: $P = U \cdot I$.

При введении последовательно с лампой накаливания балластного конденсатора (имеет чисто ёмкостное сопротивление Хс), получим, что $0 < \cos\varphi < 1$ и что, согласно формуле (1), позволяет уменьшать подводимую мощность к лампе накаливания, а значит, освещённость лампы будет также уменьшаться.

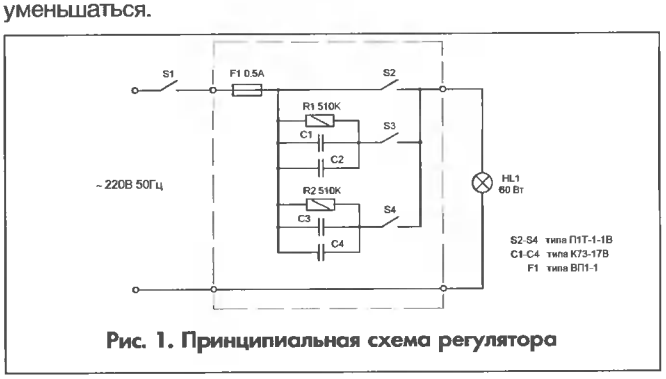


Рис. 1. Принципиальная схема регулятора

Так, например, для лампы накаливания светильника мощностью 60 Вт был изготовлен трёхступенчатый светорегулятор с четырьмя конденсаторами ёмкостью 1,0 мкФ х 400 В типа К73-17В, были также установлены три микровыключателя и предохранитель. Все детали разместились в корпусе подставки настольной лампы.

Доработка потребует небольших затрат времени – около двух часов.

Принципиальная схема "переделки" настольной лампы приведена на **рис.1.**

Пунктиром выделено то, что добавлено и размещено внутри корпуса подставки настольной лампы. Проходной выключатель S1 и лампа HL1 использованы те, которые стоят в настольной лампе. Желательно добавить предохранитель F1 на 0,5 А, так как был также неприятный случай перетирания китайских проводов и их замыкания. В этом случае предохранитель защитит от короткого замыкания – он просто перегорит, тогда его нужно заменить.

При замыкании выключателя S2 (при этом выключатели S3 и S4 – разомкнуты), на лампу HL1 подано полное напряжение сети 220 В, 50 Гц – это необходимо, когда уже вечер и вокруг темно. Это первая ступень работы.

При замыкании двух выключателей S3 и S4 (S2 при этом разомкнут), все конденсаторы С1... С4 включены параллельно, при этом лампа HL1 светится почти наполовину. Этот режим пригодится днём или ближе к вечеру, когда недостаточно освещённости на рабочем столе. Резисторы R1, R2 – выполняют функцию разрядных резисторов и необходимы для разрядки конденсаторов С1...С4 при отключении настольной лампы от сети проходным выключателем S1. Это вторая ступень работы.

На третьей ступени работы можно порекомендовать отдельное подключение настольной лампы HL1 к сети 220 В, 50 Гц лишь одним выключателем S3 или S4 (S2 при этом разомкнут). При этом настольная лампа будет слабо светиться – это режим "ночника", очень пригодится в комнате, особенно, где спят маленькие дети. Этот режим работы наиболее экономичен.

Возможны и дополнительные ступени работы, если позволяет место и желание.

По такому принципу можно легко сделать режим "ночника" и для люстры в прихожей или в комнате, где стоит телевизор, как сделано у автора дома. Желательно, чтобы выключатель был двойной. Тогда можно легко установить и подсоединить один или два конденсатора (ёмкость определяется опытным путём) в колпачке под потолком. Щадящий режим "ночника" позволяет при включении люстры в начальный момент ограничить и пусковой ток лампы накаливания, что продлевает срок её службы.

Все детали внутри корпуса необходимо тщательно запаять навесным монтажом, согласно **рис. 1,** и с помощью обычной изоленты изолировать друг от друга и от корпуса. Выключатели S2...S4 использованы малогабаритные типа П1Т-1-1В или другие подобные.

Возможно также изготовление трёхступенчатого светорегулятора в виде отдельного блока.

Уже около двух лет две подобные переделанные настольные лампы нормально работают у автора дома, и все в семье довольны.

http://www.radiodelo.com

ПРОСТОЙ ТЕРМОМЕТР С ДАТЧИКОМ ТЕМПЕРАТУРЫ НА DS18B20

С. Абрамов, г. Оренбург

Данный термометр предназначен для визуального контроля температуры на трёхразрядном светодиодном индикаторе с разрешением 0,5°С. Термометр позволяет передавать измеренную температуру через COM порт в компьютер через каждые 860 мс с разрешением 0,0625°С. Данные передаются двумя байтами в шестнадцатеричном коде. В этом случае термометр измеряет температуру от -55 до +125°С.

Формат передаваемых байт приведен в **табл. 1**.

Схема термометра приведена на **рис. 1**. Рассмотрим работу схемы. После включения тумблера SA1 сетевое напряжение поступает на трансформатор T1. Со вторичной обмотки напряжение 9...12 В выпрямляется диодным мостом, собранным на VD1...VD4, и сглаживается конденсатором C1. Затем напряжение стабилизируется на уровне пяти вольт стабилизатором напряжения, собранным на микросхеме D1. От данного напряжения запитываются все микросхемы устройства. При поступлении напряжения на микроконтроллер D4 через некоторое время запускается кварцевый генератор, собранный на ZQ1 и C4, C5 и начинает выполняться микропрограмма, записанная во внутреннюю память контроллера. Программа настраивает все порты и регистры микросхемы D4, а затем считывает содержимое ПЗУ микросхемы D3.

Содержимое ПЗУ представляет собой 64-битный код. Первый байт это 8-битный код семейства (у DS18B20 это 28h), затем 48-битный серийный номер, а затем 8-битную CRC (CRC нужна для проверки правильности принятой информации). Эти 8 байт последовательно выводятся на индикаторы в левые от точки два разряда. После этого считываются показания температуры, которые преобразовываются и выводятся в десятичном коде на индикаторы HG1. Параллельно этому вся информация передаётся через микросхему D2 на COM-порт компьютера. Микросхема MAX232 представляет собой двухканальный приёмо-передатчик который преобразовывает уровни TTL в формат RS232.

Табл. 1.

Температура	Бинарный выходной код	Шестнадцатеричный выходной код
+125°C	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85°C	0000 0101 0101 0000	0550h
+25,0625°C	0000 0001 1001 0001	0191h
+10,125°C	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0,5°C	0000 0000 0000 1000	0008h
0°C	0000 0000 0000 0000	0000h
-0,5°C	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10,125°C	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25,0625°C	1111 1110 0110 1110	FE6Fh
-55°C	1111 1100 1001 0000	FC90h

Общение с датчиком DS18B20 ведётся по однопроводному интерфейсу. В микросхему встроен контроллер сети MicroLAN [1]. Данный контроллер позволяет подсоединять к однопроводной сети большое количество датчиков, ограниченных только ёмкостью линии. Каждый датчик имеет уникальный серийный номер, записываемый лазером в микросхему на заводе изготовителе, поэтому его без труда можно идентифицировать контроллером и обращаться только к нему.

Для сбора информации и записи в EXCEL или текстовый файл можно воспользоваться бесплатно распространяемой программой COMPump. На момент публикации доступна версия 1.3a. Данную программу можно скачать с сайта [2]. После инсталляции и запуска программы необходимо настроить порт. Для этого в **Главном меню** нажимаем кнопку **Настройки,** затем **Порт**. Имя порта устанавливаем в зависимости от того, к какому разъёму у вас подключен шлейф. Ско-

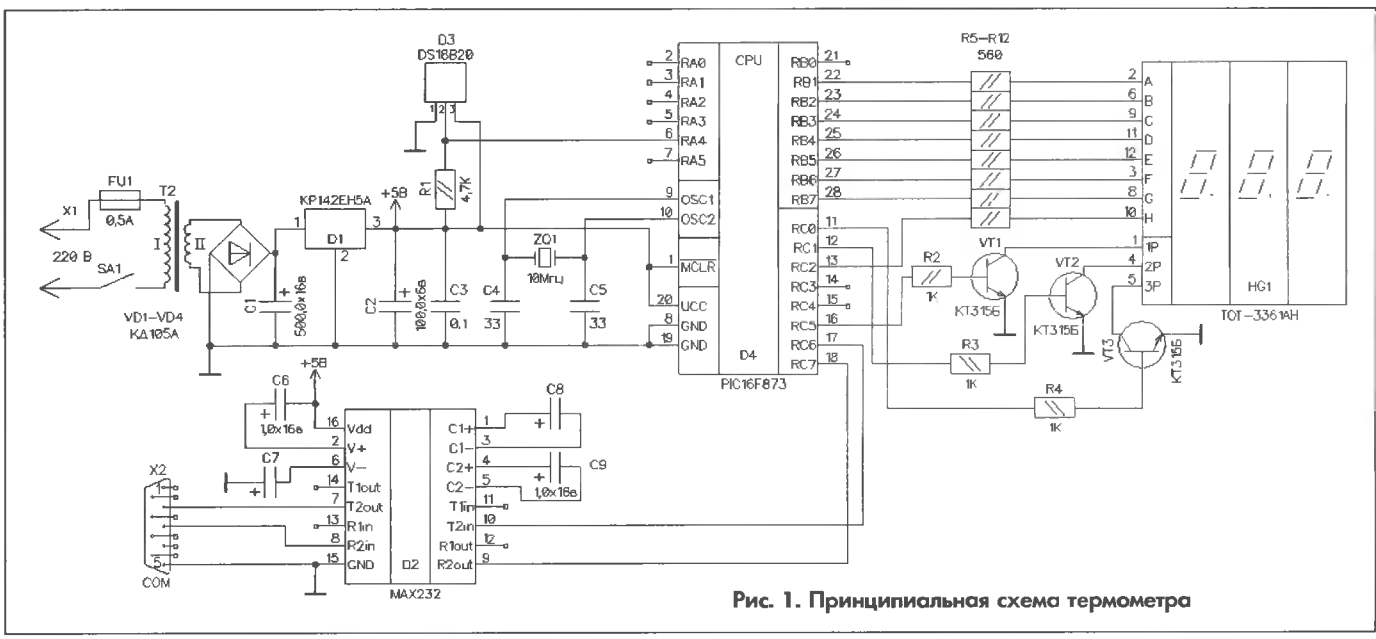


Рис. 1. Принципиальная схема термометра

рость бит/с устанавливаем 9600. Биты данных – 8 разрядные. Чётность – нет. Стоповые биты -1. После этого в главном меню нажимаем кнопку **Порт**, затем **Открыть порт**. После этого можно включить термометр. *Внимание! Во избежание выхода из строя микросхемы COM-порта, шлейф термометра можно подключать только при выключенном компьютере.* После этого термометр выдаст в окно программа COMPump восьмибайтовое содержимое ПЗУ, а затем будет выводить температуру. Формат вывода HEX, ASCII или DECIMAL можно настроить, нажав в главном меню **Настройки → COMPump**, затем вкладку **Типы данных**. После снятия показаний данные можно экспортировать в EXCEL, а затем обрабатывать по своему усмотрению. Для этого нажимаем кнопки **Файл**, затем **Экспорт → В Excel**.

Hex-коды программы приведены ниже.

```
:020000040000FA
:020000000528D1
:0800080088288301810190001A9
:10001000920110308500860187019701 9D018316AA
:10002000003085000308600C0308700C630810077
:1003000087309F00403099000430980083128030 50
:10040009800831621308C008D0198168312 8C0144
:100050008D0118164030 8B00A0147F308400800181
:10060008403A0182F280130A000A101FD308F00CB
:10070000030 8E0010148B17CE20F52050308400F5
:1008000000080C1E412899000F39A700000E0F39F7
:10090000A800A601840A692169210408583C031DAF
:1000A00040286400E5206921EA200C1E55282D080F
:1000B00099000C1E59282C0899000310AD0CAC0CAB
:1000C0000310AD0CAC0C0310AD0CAC0C0310AD0C5C
:1000D000AC0C03186D28A6016F280530A6002C086B
:1000E00076202308A7002408A8005128A300A40113
:1000F000A5010A302302031C8028A300A40A792842
:10010000A3024020 31C8728A400A50A80280800BE
:10011000AA00030EAB00040EA9000C1898288C1A34
:10012000CB28290E84002B0E8300AA0E2A0E09006C
:100130000C101010201CA82887122608FE278A0100
:10014000860007140000851A21152010A014C52868
:10015000A01CB72807102708FE278A0186008714ED
:10016000071500008 51AA114A0102015C528201D10
:10017000C528871007112808FE278A0186008716E0
:10018000000085 1A211420112014FD308F0000304A
:10019000 8E00101491281A08A20091280512003030
:1001A000652165210516253065217030AE00B5103A
:1001B0008B1383160516831205 1EB51483160512BC
:1001C00083128B17AE0BD8280800CE20192144309B
:1001D0002C210800CE201921BE302C21FF302C21EB
:1001E000AC00FF302C21AD000800B30133302C21CE
:1001F000FF302C21D0005021FF302C21D100502184
:10020000FF302C21D2005021FF302C21D30050216F
:10021000FF302C21D4005021FF302C21D50050215B
:10022000FF302C21D6005021FF302C21D700B30203
:1002300008005530 2C2150082C2151082C2152083F
:100240002C2153082C2154082C2155082C21560808
:100250002C2157082C210800B2000830B1008B1364
:10026000051200000000000000000003218051612
:10027000B20C09306521B2138316051683120 51AD4
:1002800042294329B2178316051283123230 6521A1
:1002900051601306521B10B302932088B17080093
:1002A0006400B4000830B10034083306B200320CE8
:1002B00033080318183AB200320CB3000310B40C20
:1002C00034086400B10B55290800AE00AE0B662956
:1002D0000800FF30AE00FF30AF000630B000AE0BBC
:0C02E0007229AF0B6F29B00B6F290800CA
:040FFC008A158207C9
:101000007E340C34B6349E34CC34DA34FA340E34B4
:10101000FE34DE34EE34F834B0347C34F234E2346E
:02400E00723D01
:00000001FF
```

Ссылки

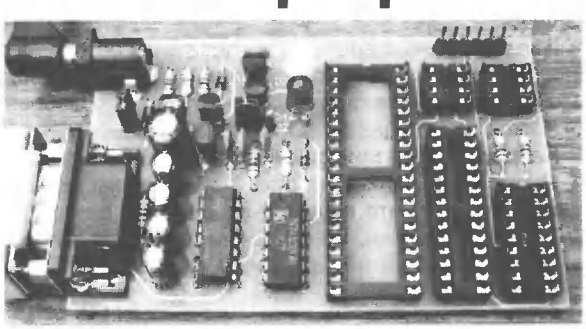
1. http://icmicro.narod.ru/info_ru/microlan/microlan.htm – описание контроллера сети MicroLAN.

2. http://compump.narod.ru/html/download.html – бесплатная программа COMPump© 1.3a.

KitLab

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН DESSY www.dessy.ru

Программатор EXTRA PIC



- **Программатор подключается к COM-порту компьютера.**
- **Функционально совместим с ПО для программаторов JDM.**
- **На плате установлены панельки для программирования наиболее популярных типов микросхем в корпусах DIP.**
- **Разъём внутрисхемного программирования ICSP.**
- **Встроенные стабилизаторы непряжений VDD и VPP.**
- **Поддерживается распространёнными программами IC-PROG, Pony Prog и другими, как программатор JDM.**
- **Инструкция по эксплуатации и принципиальная схема прилагаются в комплекте.**
- **Совместим с системами: Win95/98, Win2000, WinXP.**
- **Бесплатное программное обеспечение прилагается на CD, поставляемом в комплекте.**

PIC-контроллеры фирмы Microchip:

PIC12C508, 508A, 509, 509A, 671, 672, PIC12CE518, 519, 673, 674, PIC12F629, 675, PIC16C433, 505, 61, 62A, 62B, 620, PIC16C620A, 621, 621A, 622, 622A, 63, 63A, 64A, 65A, 65B, 66, 67, 72, 710, 711, 712, 715, 716, 717, 72, 72A, 73A, 73B, 74A, 74B, PIC16C745, 76, 765, 77, 770*, 771*, 773, 774, 781*, 782*, 84, 923*, 924*, PIC16CE623, 624, 625, PIC16F627, 628, 628A, 630*, PIC16F648A, 676*, F72, 73, 74, 76, 77, 818, 819, 83, 84, 84A, 870, 870, 872, 873, 873A, 874, 874A, 876, 876A, 877, 877A, 88, PIC18F242, 248, 252, 258, 442, 448, 452, 458, 1220, 1320, 2320, 4320, 4539, 6620*, 6720*, 8620*, 8720*.

Последовательная память EEPROM I2C (IIC):

X24C01, 24C01A, 24C02, 24C04, 24C08, 24C16, 24C32, 24C64, AT24C128, M24C128, AT24C256, M24C256, AT24C512.

* Микроконтроллеры, отмеченные в списке звёздочкой "*", программируются через разъём ICSP.

** Источник питания от +15,5 V до +24 V в комплект не входит, и приобретается отдельно.

*** Кабель - удлинитель RS232 (удлинитель COM-порта) в комплект не входит, и приобретается отдельно.

Цена прогрвмматора без учёта почтовых расходов - 650 рублей РФ.
Адрес для заказа в РФ: 107113, г. Москва, а/я 10. Тел. (495) 304-72-31. e-mail: post@dessy.ru
Адрес для заказа в РБ: 220005, г. Минск-5, а/я 202. Тел. (8-029) 773-88-01. e-mail: sales@radiodelo.com

ИМПУЛЬСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ СИСТЕМЫ БЛИЖНЕЙ РАДИОЛОКАЦИИ

А. Титов, В. Пушкарёв
E-mail: titov_aa@rk.tusur.ru

Технические характеристики усилителя:

коэффициент усиления, дБ 16
полярность входных импульсов ..... отрицательная
полярность выходных импульсов ..... положительная
максимальная амплитуда выходных импульсов, В 6
максимальный ток в импульсе, А 2,5
выходное сопротивление усилителя, Ом 0,4
время установления фронта импульса, нс 5
длительность усиливаемых импульсов, нс ..... 10...500
спад плоской вершины импульса, не более, % 3
напряжение питания, В 12
скважность импульсов, не менее 10
габаритные размеры, мм 80x79x30

В настоящее время для измерения скорости движущихся объектов, например автомобилей, широко используются системы ближней радиолокации, основанные на эффекте Доплера [1]. Генераторы СВЧ колебаний указанных систем выполняются чаще всего на диодах Ганна, работающих в непрерывном режиме. Возможности таких систем ближней радиолокации могут быть расширены при переводе генераторов в импульсный режим работы. В этом случае появляется возможность, кроме измерения скорости объектов, определять также и расстояние до них.

В соответствии с паспортными данными на диоды Ганна [2], для их возбуждения требуются генераторы видеоимпульсов положительной полярности амплитудой 5...6 В при выходном токе 1,5...2 А. Стандартные генераторы импульсных сигналов работают, как правило, на стандартную нагрузку 50 Ом и имеют выходное напряжение 1 В.

На **рис. 1** приведена принципиальная схема усилителя, позволяющего повысить выходные параметры стандартного генератора импульсных сигналов до требуемых значений.

Усилитель содержит входной резистивный делитель напряжения, два каскада усиления, генератор стабильного тока, контрольный выход.

Резистивный делитель напряжения, стоящий на входе усилителя и выполненный на резисторах R1, R2 и R3, обеспечивает согласование усилителя с выходным сопротивлением генератора и стабилизацию глубины общей отрицательной обратной связи, охватывающей усилитель.

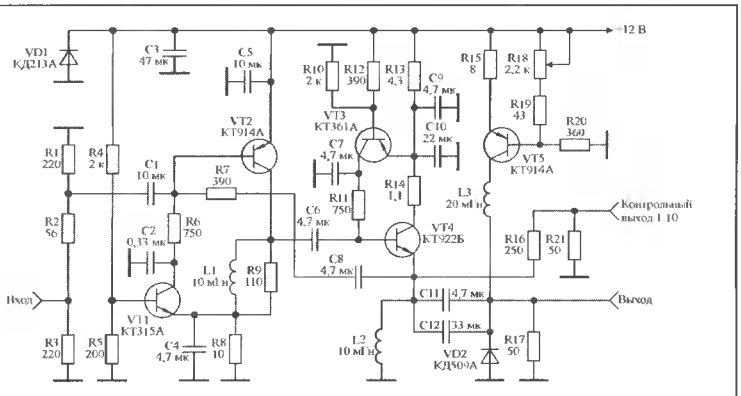


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя

В обоих каскадах усилителя, выполненных на транзисторах VT2 и VT4, применена активная коллекторная термостабилизация токов покоя [3]. Сами токи покоя транзисторов выбирались исходя из неискаженного усиления видеоимпульсов со скважностью, изменяющейся от 10 до ∞. Для транзистора VT2 ток покоя равен 70 мА, для транзистора VT4 – 300 мА, которые устанавливаются подбором номиналов резисторов R5 и R12.

В процессе запуска генератора на диоде Ганна его сопротивление изменяется. Для уменьшения влияния изменяющегося сопротивления нагрузки на характеристики усилителя его выходной каскад выполнен по схеме с общим коллектором, а сам усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью, состоящей из элементов R7, C8. В результате реализовано выходное сопротивление усилителя равное около 0,4 Ом.

Известно, что изменение температуры кристалла диода Ганна приводит к изменению мгновенной частоты генерации [4]. Для уменьшения указанного фактора в усилителе установлен генератор стабильного тока на транзисторе VT5, обеспечивающий подогрев диода в периоды между приходом импульсов запуска. Изменение тока, отдаваемого генератором стабильного тока, осуществляется с помощью потенциометра R18, и имеет пределы регулирования 0,1...0,5 А.

В усилителе предусмотрен контрольный выход (**рис. 1**), позволяющий регистрировать амплитуду импульсов, подаваемых на диод Ганна. Диод VD1 установлен для защиты транзисторов усилителя от пробоя при неправильном выборе полярности напряжения питания. Диод VD2 необходим для восстановления постоянной составляющей на выходе усилителя.

Изготовление и настройка усилителя состоит из следующих этапов. Печатная плата (**рис. 2**) размером 80x75 мм изготавливается из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2...3 мм.

На **рис. 3** показано расположение элементов усилителя. Пунктирной линией на **рис. 3** обозначены места металлизации торцов, что может быть сделано с помощью металлической фольги, и необходимо для устранения паразитных резонансов и заземления нужных участков печатной платы.

Транзисторы VT2, VT4 и VT5 крепятся к основанию с использованием теплопроводящей пасты. Катушки индуктивности приклеиваются к печатной плате с использованием диэлектрических прокладок выполненных, например, из нефольгированного стеклотекстолита.

На **рис. 4** приведена фотография усилителя, поясняющая особенности его конструктивной реализации.

Настройка усилителя начинается с установления заданных токов покоя транзисторов VT2 и VT4 с помощью резисторов R5 и R12. Затем, в качестве эквивалента нагрузки усилителя, к его выходу подключается резистор сопротивлением 4...6 Ом. На вход усилителя подаётся отрицательный импульс амплитудой 0,1...0,2 В и изменени-

http://www.radiodelo.com

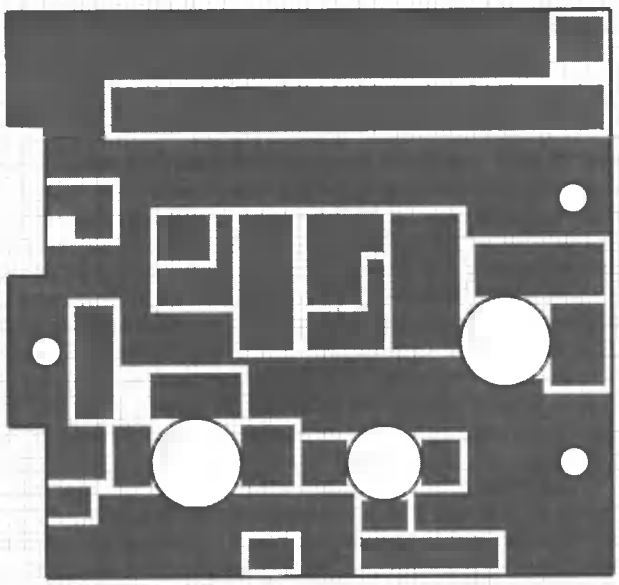


Рис. 2

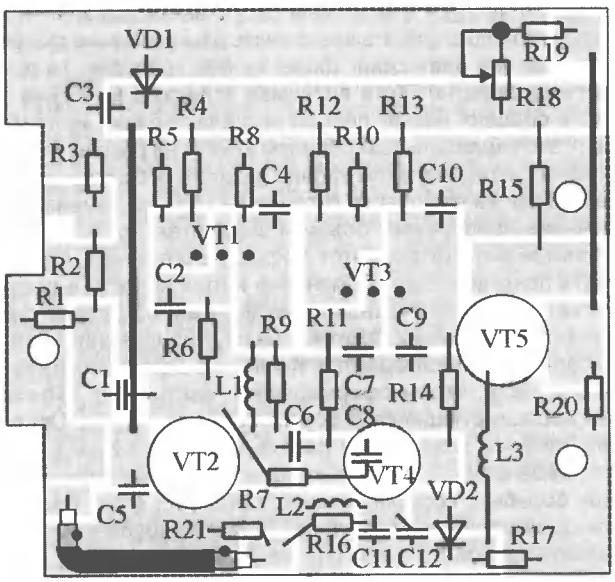


Рис. 3

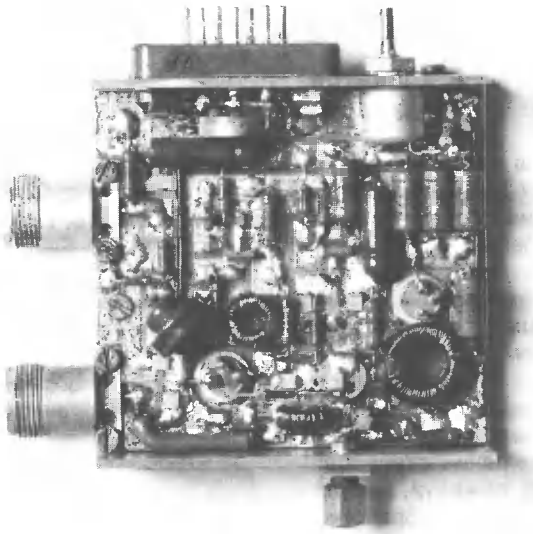


Рис. 4

ем номинала резистора R7 устанавливается требуемый коэффициент усиления усилителя. Следует иметь в виду, что при выборе сопротивления резистора R7 менее 100 Ом на переднем фронте импульса появляется выброс. Это обусловлено задержкой сигнала в цепи общей обратной связи. Теперь подбором сопротивлений резисторов R19, R20 устанавливаются пределы регулирования тока, отдаваемого генератором стабильного тока на транзисторе VT5.

Литература

1. Бакулев П.А., Степин В.М. Методы и устройства селекции движущихся целей. – М.: Радио и связь, 1986. – 288 с.

2. Полупроводниковые приборы. Сверхвысокочастотные диоды. Справочник / Б.А. Наливайко, А.С. Берлин, В.Г. Божков и др. Под ред. Б.А. Наливайко.–Томск: МГП «РАСКО», 1992. – 223 с.

3. Титов А.А. Расчёт схемы активной коллекторной термостабилизации и её использование в усилителях с автоматической регулировкой потребляемого тока // Электронная техника. Сер. СВЧ - техника. – 2001. - № 2. – С. 26–30.

4. Царапкин Д.П. Генераторы СВЧ на диодах Ганна. – М.: Радио и связь, 1982. – 112 с.

В подавляющем большинстве производимой в настоящее время электронной аппаратуры применяются компоненты для поверхностного монтажа (SMD-компоненты), что позволяет значительно уменьшить размеры и стоимость радиоэлектронных устройств. Применение элементов поверхностного монтажа в ряде устройств, в частности СВЧ, является единственно возможным решением.

При малых размерах компонентов существует проблема их идентификации. Ведь маркировка мелких деталей обычно состоит из 1...4 больших знаков (букв и цифр). Кроме этого, имеются и маленькие знаки – точки, чёрточки, тире, смысл которых раскрыт в полном описании детали или в общем руководстве по маркировке фирмы-изготовителя. Как правило, это дополнительная информация о дате, партии, заводе и т. п. При определении типа детали по её маркировочному коду (marking code) важно знать, какая часть знаков на верхней (лицевой) стороне является информацией о типе детали.

Существует программа smd2005, созданная в России и существенно облегчающая процесс определения детали по маркировочному коду. На сегодня это лучшая по полноте и возможностям программа, позволяющая определить 31500 компонентов и содержащая 6500 полных описаний по 60 фирмам-производителям. Всё, что на сегодняшний день издано в СНГ в книжном виде, не содержит и половины этой информации. А программа smd2005 – поистине уникальна по своим функциям.

Программа распространяется на CD. Версия Light (10000 кодов) – 200 руб. После платной регистрации у автора доступны все 31500 кодов.

Заказы направляйте по адресу: **107113, г. Москва, а/я 10.**
Тел./факс (495): **304-72-31,** e-mail: **post@dessy.ru**
Интернет-магазин: **http://www.dessy.ru**

http://www.radiodelo.com

ТОНКИЕ МАТЕРИИ ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ

А. Шихатов,
г. Москва

В наш век цифровых носителей, звуковых процессоров и прочих "улучшайзеров" немыслимой технической сложности аналоговые методы обработки звуковых сигналов прочно забыты. Да в car audio они, собственно говоря, никогда по-настоящему и не применялись – в эпоху их расцвета автомобильная аппаратура делала только первые робкие шаги, и такая "крутизна" считалась чрезмерной. В домашнем аудио это уже пройденный этап, но кто в наши дни будет отрицать пользу дополнительной обработки сигналов в автомобиле – изначально не приспособленном под нужды меломана?

Расширение стереобазы было, пожалуй, самым первым методом обработки стереосигнала. Его опробовали ещё на заре стереофонии, в эпоху микрофонной записи. Наряду с записью при помощи двух одинаковых микрофонов по системе AB или XY (**рис. 1**) тогда широко применялась запись по системе MS, в которой использовались два принципиально разных микрофона:

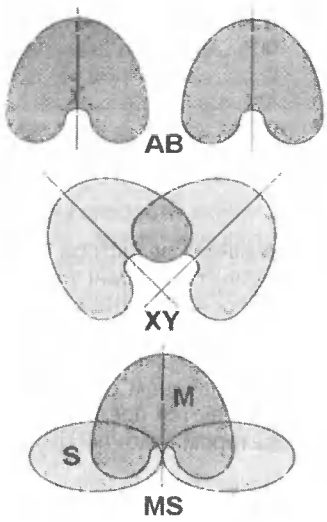


Рис. 1

• однонаправленный микрофон для монофонического сигнала середины (нем. Mitte) с кардиоидной характеристикой.

• двунаправленный микрофон для сигнала направления (нем. Seite – сторона) с "восьмёрочной" характеристикой.

Переход от сигналов MS к двухканальной системе сигналов производился при помощи суммирующих трансформаторов:

$2A = M - S$

$2B = M + S$

Попутно обнаружилось, что изменяя соотношение между сигналами, можно воздействовать на кажущуюся ширину стереопанорамы. Действительно, когда S = 0 – сигнал монофонический (отсутствует информация о направлении), а при M = 0 – широчайшая стереопанорама (отсутствует сигнал середины). Получившие впоследствии распространение в портативной (да и не только) аппаратуре регуляторы стереобазы использовали практически тот же метод, но преобразование выполнялось в два этапа. Сначала из сигналов левого и правого каналов формировался разностный сигнал S = A – B, а затем он использовался для регулировки:

$A' = A + kS = (k + 1)A - kB$

$B' = B - kS = (k + 1)B - kA$

Изменяя масштабный коэффициент от 0 до 1, можно было воздействовать на ширину стереобазы. В примитивных вариантах расширителей стереобазы (в носимой аппаратуре) масштабный коэффициент обычно имел фиксированную величину в пределах 0,3...0,6, а соотношения были ещё проще:

$A' = A - kB$

$B' = B - kA$

Однако всем таким системам расширения стереобазы свойственно заметное изменение тембровой окраски звучания, вызванное компенсаций низкочастотных составляющих сигнала при противофазном суммировании. Попытки ограничить "снизу" частотный диапазон разностного сигнала ни к чему хорошему не привели – "провал баса" сменился "выпячиванием середины". Наконец, для большинства студийных записей, выполненных по полимикрофонной или безмикрофонной технологии, звучание становилось неестественным, поскольку разностный сигнал не имел ничего общего с расположением источников звука. Поэтому различные системы расширения стереобазы постепенно сошли со сцены.

Однако интерес к этим системам всё же не угас, и в середине 90-х годов Toshiba предложила систему Sound Field Reproduction (воссоздание звукового поля). В системе использован тот же принцип, что и в популярных некогда расширителях стереобазы, но с одним существенным дополнением: ограниченный по спектру разностный сигнал не просто подмешивается в исходные сигналы стереоканалов, а предварительно обрабатывается четырёхкаскадным фазовращателем (он даёт сдвиг фазы на 360 градусов, то есть на период сигнала). Хотя вносимая задержка ничтожна (в области средних частот период сигнала порядка миллисекунды), это кардинальным образом влияет на результат суммирования. При разумном уровне разностного сигнала тембровая окраска выходного сигнала на слух не изменяется, а звучание приобретает объём и выразительность.

Простой математикой этот эффект не объяснить, это уже область психоакустики. Изменение интенсивности и спектра сигналов со всей очевидностью вытекает из формул суммирования, но никаких заметных на слух изменений тонального баланса не наблюдается! К тому же задержка сигнала слишком мала, чтобы сформировать "настоящие" эхо-сигналы, ассоциирующиеся с объёмностью звучания. Объяснение одно – в этом случае действует эффект Хааса ("эффект предварения", как наэывали его в нашей литературе в пору борьбы с космополитами). Сущность его в том, что серия однотипных звуков воспринимается человеком "членораздельно" только в том случае, если пауза между ними превышает примерно 40 миллисекунд. В противном случае воспринимается только первый звук, последующие звуки игнорируются (при разумной интенсивности, естественно), или воспринимаются "вторым планом". Эта способность концентрировать внимание на первом звуке и отсекать избыточные эхо-сигналы выработалась у человека в процессе эволюции.

Таким образом, незначительная задержка разностного сигнала во времени позволяет сохранить тональный баланс (хотя акустические измерения, конечно, зафиксируют изменение спектра). Причём при умеренном применении эффекта проявляется не столько расширение стереобазы, сколько глубина и "живость" стереокартины. Наибольший эффект от применения Sound Field Reproduction заметен именно для записей, выполненных по студийным технологиям (где, как известно, пространственное распределение кажущихся источников сигнала весьма схематично). А на "живых" записях, даже невысокого качества, наблюдается эффект присутствия.

Для обработки сигнала по этому методу фирма Toshiba разработала микросхему TA8173. Нет смысла подробно разбирать её устройство – интересующихся отсылаю к фирменному описанию.

http://www.radiodelo.com

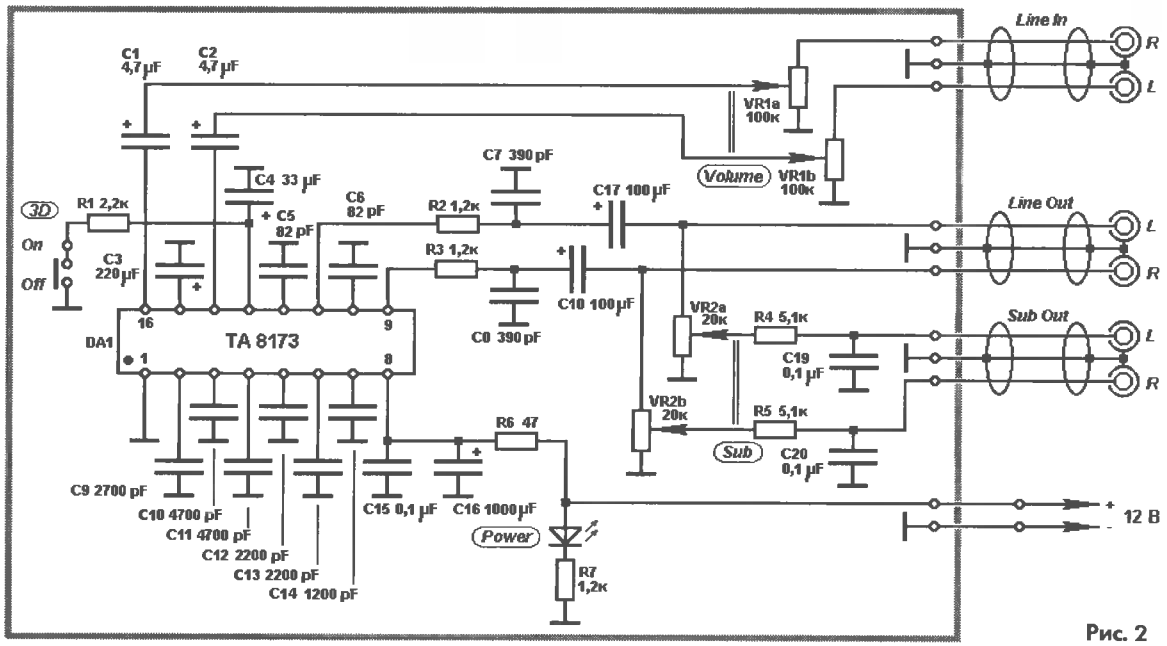


Рис. 2

Однако повторение типовой схемы выявило ряд недостатков. Прежде всего, рекомендованный коэффициент суммирования оказался чрезмерно велик – на некоторых записях появлялся разрыв звуковой картины, особенно заметный при несимметричном расположении слушателей (типичный "автомобильный" случай). Не самым удачным (по крайней мере, для прослушивания в ближнем поле) оказался и выбор частот настройки фазовращателей. В результате оптимальные для автомобиля характеристики элементов пришлось подобрать опытным путём.

В окончательной конструкции воплощены сразу несколько идей:

- собственно "процессор звукового поля";
- моторизованный регулятор громкости со схемой управления (легко сопрягается со штатными подрулевыми пультами многих автомобилей);
- регулятор уровня сигнала сабвуфера.

На **рис. 2** приведена принципиальная схема устройства, которая отличается от типовой схемы включения наличием регуляторов уровня и номиналами элементов. Резистор R8 нормирует степень обработки сигнала, это единственное дополнение к стандартной схеме включения. Простейшие фильтры первого порядка после регулятора уровня сигнала сабвуфера имеют частоту среза около 300 Гц, их назначение – исключить влияние соединительного кабеля и обратное воздействие канала сабвуфера на основной выход. Для лучшей развязки можно было бы установить буферные усилители, но и без них оказалось отлично.

Для регулировки уровня сабвуфера использован обычный потенциометр, а для регулировки громкости – моторизованный потенциометр ALPS. При напряжении питания 11...13 В он полностью поворачивается примерно за 5-6 секунд, что позволяет быстро и точно выставить необходимую громкость с подрулевого пульта управления. На **рис. 3** приведена схема интерфейса. В авторском варианте использованы электромагнитные реле РЭС-15 с током срабатывания порядка 10 мА. Поскольку ток, потребляемый электродвигателем, не превышает 80 мА, оказалось возможным питать всю конструкцию (включая и сам процессор) непосредственно от выхода Remote головного устройства. Это без дополнительных элементов обеспечивает отключение управления при выключении аудиосистемы.

Авторский вариант конструкции приведён на фото.

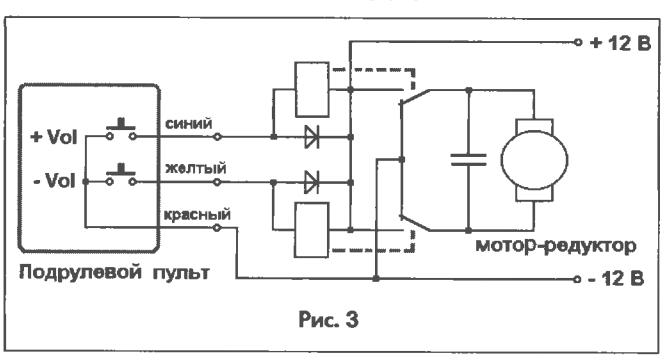
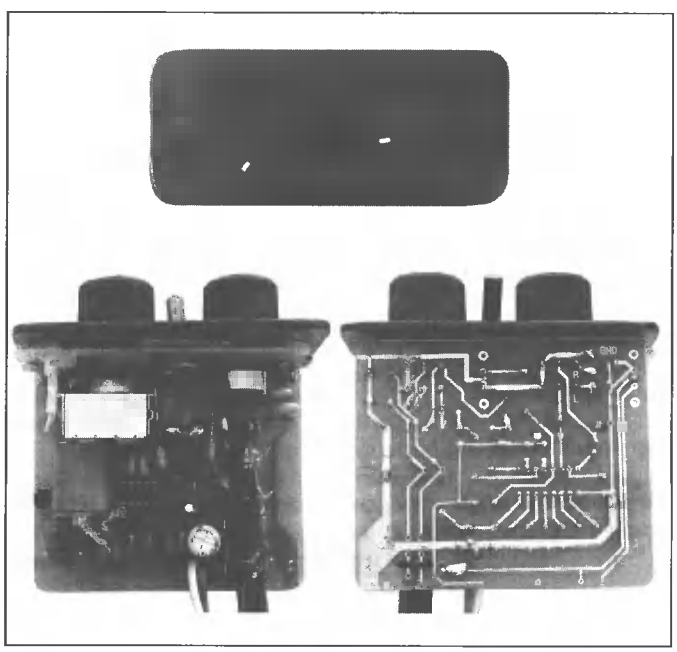


Рис. 3

Статья была опубликована в журнале "Мастер 12вольт" № 68(октябрь 2005). ***www.master12v.ru***



ПРОСТОЙ АВТОМАТ ОТКЛЮЧЕНИЯ С ТАЙМЕРОМ

А. Кашкаров, г. С.-Петербург
ak35@yandex.ru

В быту часто требуется отключить освещение по прошествии заданного времени. Это актуально в подсобных помещениях, в кладовке. Также и в других случаях, когда требуется ограничить по времени работу какого- либо электронного устройства уместно воспользоваться простым таймером, электрическая схема которого показана на **рис. 1.**

Он собран на одной микросхеме К561ИЕ16. Задающим генератором импульсов служит мигающий светодиод HL1. На выводе 10 (тактовый вход микросхемы DD1) присутствуют импульсы с частотой примерно 2 Гц. При вспышке светодиода, на выводе 10 оказывается высокий уровень напряжения, а при погасании светодиода этот уровень сменяется на низкий. Счётчик реагирует на отрицательный фронт импульса и начинает внутренний счёт. Высокий уровень напряжения появляется последовательно на каждом выходе Q счётчика. Сосчитав до 512, счётчик выдаст высокий уровень на выводе 14 (выход Q9). Это произойдет примерно через 3 минуты. Такую выдержку времени удобно использовать для сигнализатора варки яиц. Максимальная выдержка времени, которую может обеспечить счётчик К561ИЕ16 в данной схеме, при условии применения в качестве генератора импульсов мигающего светодиода, составит около 1 часа. Сигнал на выключение устройства нагрузки произойдет на выводе 3 (выход Q13) после того, как счётчик досчитает до 8192.

Почему для этого устройства выбрана именно микросхема К561ИЕ16? Для этого подробнее рассмотрим ее функциональные характеристики.

Микросхема К561ИЕ16 содержит 14-ти разрядный асинхронный счётчик с входным каскадом, обостряющим тактовые импульсы. На входе микросхемы установлен формирователь импульсов и триггер. Выходной сигнал поступает на вывод Q0—Q13 от однотипных внутренних буферных усилителей. Счётчик сбрасывает выходные сигналы (переводя их в низкий логический уровень) при напряжении высокого уровня на входе сброса R (вывод 11). Содержимое счётчика увеличивается откликом на каждый отрицательный перепад на тактовом входе С (вывод 10). Максимальная тактовая частота может достигать 3 МГц, а длительность импульса сброса должна превышать 550 нс. Микросхема К561ИЕ16 широко распространена и имеет небольшую стоимость, что является дополнительным стимулом для разработки различных электронных устройств на ее основе.

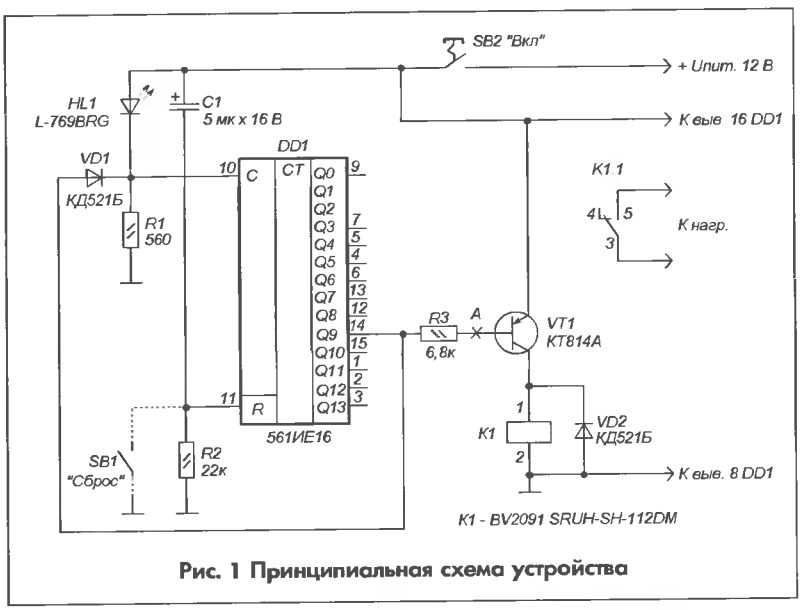


Рис. 1 Принципиальная схема устройства

В первый момент времени после подачи на микросхему питания начинает заряжаться оксидный конденсатор С1 через резистор R1, на входе сброса R микросхемы DD1 устанавливается высокий уровень, благодаря которому на всех выходах Q будет присутствовать низкий уровень. Этот низкий уровень является отпирающим для транзистора VT1 (p-n-p проводимости), включается исполнительное реле К1, которое управляет другим устройством нагрузки. Диод VD2, включённый параллельно обмотке исполнительного реле К1, служит для предотвращения скачков обратного тока через обмотку реле. Он защищает транзистор VT1.

По прошествии 3 мин (выдержка времени, обусловленная счётом до 512 микросхемы DD1), на выводе 14 DD1 возникает напряжение высокого уровня. Транзистор VT1 закрывается и отпускает реле. Диод VD1, включённый в прямом направлении, пропускает высокий уровень на тактовый вход микросхемы, блокируя тем самым все последующие импульсы от генератора на мигающем светодиоде.

Для запуска нового отсчёта времени потребуется кратковременно разорвать цепь питания устройства включателем SB2 или кратковременно замкнуть контакты включателя SB1.

Варианты применения

Если диод VD1 исключить из схемы, то по окончании счёта импульсы с генератора не будут блокироваться, и усилитель тока на транзисторе VT1 (следовательно, и нагрузка) будет периодически включаться и выключаться. Интервал времени можно скорректировать подключением резистора R3 (и диода VD1) к другому выходу микросхемы DD1. Так, например, при подключении к выходу Q13 (вывод 3 DD1) выдержка времени составит 1 час.

Незначительно изменив схему, можно сконструировать устройство, имеющее обратную функцию работы. На **рис. 2.** показан другой вариант включения выходного каскада.

Переделка касается только замены транзистора VT1 на прибор "обратной" проводимости. Теперь транзистор VT1 будет открываться высоким логическим уровнем, поступающим от микросхемы DD1. Реле и устройство нагрузки соответственно будут включаться по истечении выдержки времени, а не сразу после подачи питания на схему, как в первом варианте.

Вместо исполнительного реле можно подключить звуковой капсюль, например, из серии KPI-4332-12 со встроенным генератором прерывистого звучания. Подключать капсюль следует с соблюдением полярности, указанной на его корпусе. В этом случае получится звуковой таймер, сообщающий об окончании выдержки времени. Времен-

http://www.radiodelo.com

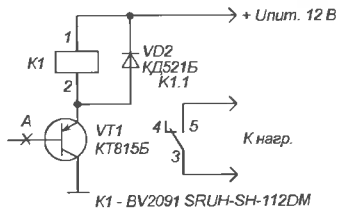


Рис. 2. Вариант включения выходного каскада

ные интервалы выбирают так же, как в предыдущем варианте. Базу транзистора n-p-n проводимости включают к точке А.

О деталях и налаживании

Кроме микросхемы К561ИЕ16 можно без изменений в схеме применить её зарубежный аналог CD4020B. Вместо этих микросхем можно применить более дорогую по стоимости зарубежную микросхему CD4060 (у которой нет полного аналога в К561 серии). CD4060 имеет встроенный генератор импульсов, поэтому элементы HL1 и R1 из схемы можно исключить. Также при надобности из схемы исключается кнопка сброса SB1 (показанная пунктиром на **рис. 1**).

Транзисторы КТ814А заменяют на любые из серии КТ814, КТ973 и аналогичные. КТ815А заменяют на любые транзисторы из серий КТ815, КТ817, КТ604.

Диоды VD1, VD2— любые из серий КД521, КД522, КД102, КД103, 1N4148. Кнопка SB1 без фиксации типа КМ-2 или аналогичная. Включатель питания SB2 типа MTS-1. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидный конденсатор С1 типа К50-29 или аналогичный. Мигающий светодиод (кроме указанного на схеме) может быть типа L-816BRSC-B, L-56DGD, ARL-5013URC-B или аналогичный. Реле К1— любое на напряжение срабатывания 10...12 В с током 10...50 мА, например, WJ118-1C или аналогичное.

Устройство очень экономично и непритязательно к параметрам источника питания. Ток потребления без учёта тока потребления реле составляет всего 11 мА, причём большая часть расходуется мигающим светодиодом. Источник питания стабилизированный. Устройство хорошо работает при напряжении питания 9...15 В. Оно работоспособно и при снижении напряжения питания до 5 В, однако в этом случае частота задающего генератора на мигающем светодиоде HL1 заметно увеличивается, что приводит к уменьшению времени задержки.

Устройство может работать в широком спектре других устройств, в том числе как составная часть, а также в автомобиле.

Правильно собранное устройство в налаживании не нуждается.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Эксплуатация малогабаритных аккумуляторов

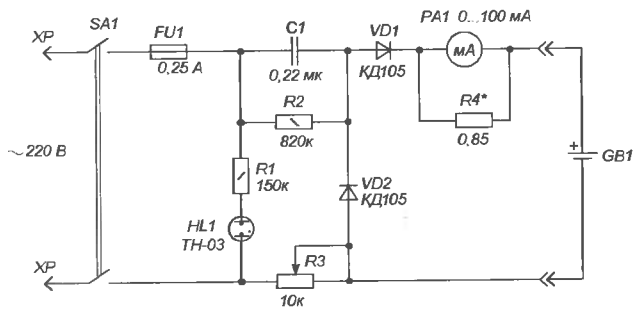
В. Яковлев, г. Шостка

При эксплуатации аккумуляторных батарей из последовательно соединённых элементов, бывают случаи, когда отказ батареи происходит по причине выхода из строя одного из элементов. Причиной отказа могут быть потеря герметичности, внутренний обрыв в аккумуляторе и др. Из-за разных характеристик элементов батареи в режиме разряда, некоторые из них разряжаются быстрее остальных. К концу разряда эти элементы могут оказаться заряженными в обратной полярности, что недопустимо.

Надёжность аккумуляторных батарей можно увеличить, если параллельно каждому элементу включить германиевый диод или диод Шоттки, катод которого соединить с положительным выводом, а анод – с отрицательным выводом элемента.

При нормальной работе элемента диод закрыт. При выходе из строя какого-либо элемента, его напряжение уменьшится и диод откроется. Таким образом, этот элемент исключён из общей цепи, он замкнут прямым сопротивлением диода. Для разряженных элементов батареи диод ограничивает возможную обратную зарядку до напряжения 0,55 В. При увеличении напряжения сверх этого уровня диод откроется и тем самым исключит элемент из общей цепи.

Допустимый прямой ток диодов должен быть больше максимального тока разряда батареи, а обратный ток должен быть минимальным. При использовании германиевых диодов Д310 (Iпр = 500 мА, Iобр = 20 мкА, Uобр = 20 В), разрядный ток аккумуляторной батареи должен быть в пределах 350...400 мА. Для диодов Шоттки, имеющих такое же прямое напряжение и допускающих большой прямой ток, разрядный ток батареи не



ограничивается. Например, диод Шоттки КДШ298АС (Iпр = 5 А, Uпр = 0,55 В, Uобр = 45 В).

Заряжать любые малогабаритные аккумуляторы можно с помощью зарядного устройства, схема которого приведена на рисунке.

Режим зарядки устанавливают с помощью переменного резистора R3, контролируют прибором PA1.

В качестве С1 можно применить конденсаторы типа К73-17 номиналом 0,23 мкФ х 630 В (ток заряда до 20 мА) или номиналом 0,5 мкФ х 400 В (ток заряда до 30 мА). Резистор R3 – типа ППЗ-14 10 кОм. Микроамперметр PA1 – типа М4203.

Подключать аккумуляторы для зарядки можно только в случае, когда переключатель SA1 отключён.

Длительная эксплуатация аккумуляторных батарей с использованием диодов показала их надёжность и дала возможность разряжать батарею на 70% её заряда.

http://www.radiodelo.com

Конструирование и расчёт аттенюаторов

В. Артёменко, UT5UDJ,
01021, г. Киев-21, а/я 16
E-mail: box302@post001.kiev.ua

(Продолжение. Начало в №9-10/2005, №1-3/2006)

Пример 9. Рассчитать номиналы деталей П-аттенюатора с аттенюацией по напряжению A_U = 10 раз для использования его в устройствах с 50-омной схемотехникой.

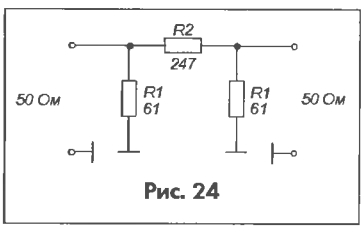


Рис. 24

В нашем случае

$$R1 = Z \cdot \frac{A_U + 1}{A_U - 1} = 50 \cdot \frac{10+1}{10-1} \approx 61\,(Ом),$$

$$R2 = Z \cdot \frac{2A_U}{A_U^{\,2} - 1} = 50 \cdot \frac{10^2 - 1}{2 \cdot 10} \approx 247\,(Ом).$$

Схема 50 Ом/50 Ом П-аттенюатора с аттенюацией по напряжению 10 раз приведена на **рис. 24**. Поскольку в большинстве практических схем не требуется очень высокой точности исполнения, выбираем *R1* и *R2* из ряда Е-24 (например, *R1* = 62 Ома, *R2* = 240 Ом).

Пример 10. Рассчитать номиналы деталей П-аттенюатора с аттенюацией по мощности A_P = 100 раз для использования его в устройствах *с* 50-омной схемотехникой (т.е. *Z* = 50 Ом).

Тогда

$$R1 = Z \cdot \frac{\sqrt{A_P} + 1}{\sqrt{A_P} - 1} = 50 \cdot \frac{10-1}{10+1} \approx 61\,(Ом),$$

$$R2 = Z \cdot \frac{A_P}{2\sqrt{A_P}} \approx 247\,(Ом).$$

Схема такого аттенюатора приведена на **рис. 24** (учитываем что $A_U^{\,2} = AP = 10^2 = 100$).

Пример 11. Найти аттенюацию по напряжению П-аттенюатора (50 Ом/50 Ом), схема которого приведена на **рис. 25а**.

Для этого вначале выполним замену двух параллельно соединённых резисторов по 120 Ом каждый одним резистором в 60 Ом (120/2 = 60 Ом) и, соответственно, четырёх параллельно соединённых резисторов по 1000 Ом каждый одним резистором с номиналом 250 Ом (1000/4 = 250 Ом). В результате получим расчётную схему, приведённую на **рис. 25б**.

Теперь, применив соответствующие формулы для П-аттенюатора, вычисляем требуемое значение аттенюации:

$$A_U = A_I = \frac{Z + R1}{R1 - Z} = \frac{50+60}{60-50} \approx 11\,(раз),$$

$$A_U{}^* = A_I{}^* = \frac{R2 + \sqrt{(R2)^2 + Z^2}}{Z} = \frac{250 + \sqrt{250^2 + 50^2}}{50} \approx 10\,(раз).$$

Конечно, в идеале мы должны были бы получить $A_U = A_U{}^*$, однако вследствие, например, некоторого разброса номиналов деталей в реальной схеме и наблюдается отмеченное различие в значениях величины аттенюации по напряжению, полученной при расчёте по этим формулам. На практике такое различие всегда имеет место (в большей или меньшей степени), о чём следует всегда помнить!

Пример 12. На **рис. 26** представлена схема П-аттенюатора. Найти значение аттенюации по мощности (в разах и децибеллах), полагая, что это 50 Ом/50 Ом-аттенюатор.

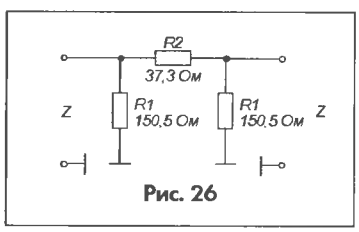


Рис. 26

Вначале убедимся, что данный аттенюатор действительно принадлежит к 50-омной схемотехнике.

Требуемое значение аттенюации можно вычислить двумя способами. И если полученные значения A_P и $A_P{}^*$ (в пределах допустимой точности) будут равны, то, скорее всего, мы имеем дело именно с 50 Ом/50 Ом-аттенюатором П-типа.

В данном случае

$$A_P{}^* = 2 \cdot R2 \frac{R2 + \sqrt{(R2)^2 + Z^2}}{Z^2} = 2 \cdot 37{,}3 \frac{37{,}3 + \sqrt{37{,}3^2 + 50^2}}{50^2} \approx$$

$$\approx 3{,}97\,(раза).$$

$$A_{P\,дБ} = 10 \lg A_P \approx 6\,(дБ),$$

$$A_P{}^*{}_{дБ} = 10 \lg A_P{}^*{}_{дБ} \approx 6\,(дБ).$$

Мы убедились, что имеем дело именно с 50 Ом/50 Ом-аттенюатором П-типа.

(Продолжение следует).

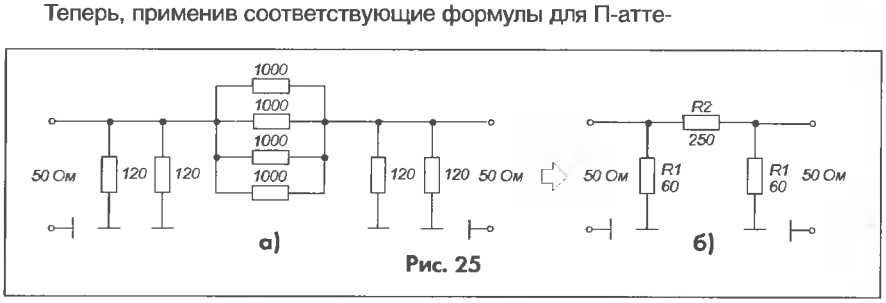


Рис. 25

Редакция журнала "Радиодело"
приглашает авторов к сотрудничеству.
По всем вопросам обращаться:
e-mail: editor@radiodelo.com
тел./факс (495) 305-69-11
Гонорары выплачиваются авторам, проживающим на территории СНГ.

ПОЧТОВОЕ АГЕНТСТВО DESSY ИНТЕРНЕТ- МАГАЗИН

Мы продолжаем информировать вас обо всех интересных товарах в нашем магазине – уже имеющихся и новых.

Подробную информацию по всему ассортименту вы можете посмотреть в нашем интернет-магазине **WWW.DESSY.RU**. По телефону (495) **304-72-31** или e-mail: **post@dessy.ru** вы можете сделать заказ и задать вопросы. Заказать книги наложенным платежом можно, выслав почтовую открытку по адресу: **107113, Москва, а/я 10 "Dessy"**.

Стоимость указана в рублях РФ, БЕЗ УЧЁТА почтовых затрат, которые будут начислены вам в соответствии с тарифами почты России. Любая книга или набор высылается вам наложенным платежом при получении заявки по телефону, телефаксу, почте или e-mail. Ваша заявка обязательно должна содержать полный адрес, включая почтовый индекс, и полностью фамилию, имя и отчество, а также код товара и количество.

Жители **Украины** могут приобрести все указанные товары в представительстве почтового агентства "DESSY" в г. Киеве. Тел. **9-067-782-55-91**. 04073, г. Киев-73, а/я 84. E-mail: **kedrplus@mail.ru**

Жители **Республики Беларусь** могут приобрести все указанные товары в представительстве почтового агентства "DESSY" в г. Минске. Тел. **(8-0297) 73-88-01**. 220005, г. Минск-5, а/я 202. E-mail: **sales@radiodelo.com**

Квадратор AVC 714

Полнофункциональный квадратор (видеокомпрессор) реального времени AVC-714 предназначен для просмотра на мониторе и записи одноканальным видеорегистратором изображений 4-х несинхронных телекамер. Путём соответствующей коммутации, имеется возможность просмотра записанного изображения с входа видеорегистратора (VCR) с функцией цифрового "ZOOM".

Квадратор имеет регуляторы уровня входного видеосигнала для выравнивания контрастности изображений в отдельных четвертях экрана; генератор даты, времени; программируемый генератор титров; входы и выходы тревоги; индикацию и звуковую сигнализацию внешней тревоги и пропадания входных видеосигналов; программируемый выбор тревоги, полярности входного сигнала и продолжительности индикации; программируемый выбор периода и канала автокоммутации; функцию "заморозки" изображения; возможность дистанционного управления от компьютера через RS-232.

Код: **MVD188** Цена: **2900 руб.**

CD-диск "Примочки для мобильников Motorola"

Диск "Примочки для мобильников Motorola" предназначен для тех, кто является обладателем сотового телефона Motorola и желает использовать все возможности своего телефона.

Диск поможет вам сделать свой телефон неповторимым и более функциональным. На диске представлено свободно распространяемое программное обеспечение и образцы рекламных материалов для обучения пользователя созданию и размещению обоев и мелодий для сотовых телефонов.

Вы можете также заказать другие диски из серии "Примочки для мобильников" – для телефонов Alcatel, Philips, Sagem, LG, Nokia, Panasonic, Pantech, Samsung, Siemens, Sony Ericsson, КПК, а также игры, герои мультфильмов и шпаргалки для школьников. Всего – свыше 30 дисков.

Код: **61846** Цена: **99 руб.**

Ручной эхолот-глубиномер JJ-CONNECT Fisherman 120

С помощью ручного эхолота JJ-CONNECT Fisherman 120 можно точно определить глубину от 0,7 до 36 м, наличие рыбы, измерить температуры воды и воздуха. Устройство также подойдёт для занятия дайвингом. Дисплей выполнен по LED-технологии и не замерзает на морозе.

Эхолот JJ-CONNECT Fisherman 120 не обязательно опускать в воду, его луч проходит даже через корпус лодки или через лёд!

Характеристики:

- водозащищённый корпус;
- диапазон рабочих температур от -30°С до +50°С;
- различные системы измерения: футы и метры, Фаренгейт и Цельсий;
- два режима дисплея (горизонтальный и вертикальный);
- питание: 4 батареи типа АА;
- габариты: 210 x 63 x 54 мм.

Код: **JJC264** Цена: **3210 руб.**

Модуль 4-х канального дистанционного управления по ИК-каналу MK337

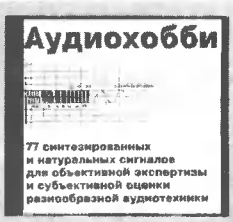
Устройство дистанционного управления по ИК-каналу **MK337** предназначено для передачи 4-х команд в условиях прямой видимости на расстояние до 7 м (дальность действия может изменяться в зависимости от местонахождения ИК-приёмника и наличия помех от источников искусственного освещения).

Угол обзора в небольших замкнутых помещениях может достигать до 360 градусов за счёт отражения сигнала от стен.

Передача кода: ШИМ с разрядностью 16 бит.

Габаритные размеры передатчика 58,5x35,5 мм, приёмника 30x10 мм.

Код: **MK337** Цена: **700 руб.**

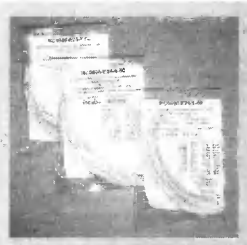


Тестовый аудио CD "Аудиохобби"

Создан универсальный тестовый аудио CD "Аудиохобби", с помощью которого можно довольно точно измерить практически все объективные характеристики усилителей, CD-плееров, аудиоканалов CD-приводов ПК, магнитофонов, акустических систем и другой аудиотехники.

Диск содержит 77 специальных тест-сигналов, синтезированных на компьютере, в том числе 5 фонограмм, записанных "живьём" в концертном зале и акустически нейтральных помещениях. Все 77 сигналов описаны в инструкции – это 43 стационарных синусоиды и "цифровая пауза", "тональные посылки", низкоуровневая синусоида с тарированными уровнями -50 дБ; -60 дБ; -70 дБ; -80 дБ и -90 дБ, белый и розовый шум, сигнал для регулировки баланса уровней в системах Dolby Pro Logic, калибровки детонометров и др.

Код: **CDX195** Цена: **75 руб.**



Наборы ЧИП (SMD) резисторов типоразмера 0805

Наборы предназначены для радиолюбителей, конструктора, разработчиков и ремонтников радиоаппаратуры, а также лабораторий ВУЗ, школ и радиокружков.

Точность ±5%. Рассеиваемая мощность 0,125 Вт. Максимальное напряжение 100 В. В составе наборов поставляются только качественные импортные ЧИП (SMD) резисторы производства VISHAY, YAGEO и т.д.

В каждый набор входят по 50 SMD-резисторов 24 номиналов из ряда E-24. Весь ряд E-24 разбит на 7 наборов. В коде RC0805-E24-X-50 символ **X** обозначает номер набора (от 1 до 7).

Также в продаже наборы RC0805-E24-25 и RC0805-E24-50, содержащие соответственно по 25 и 50 SMD-резисторов 170 номиналов из ряда E-24. Цена 650 и 1000 рублей РФ соответственно.

Код: **RC0805-E24-X-50** Цена: **200 руб.**

Код	НАИМЕНОВАНИЕ	Цена, р.
одукция компании "МАСТЕР КИТ"		
нги		
МК3000	"СОБЕРИ САМ 55 конструкций МАСТЕР КИТ" книга 1	73,00
МК3010	"СОБЕРИ САМ 60 конструкций МАСТЕР КИТ" книга 2	73,00
МК3020	"СОБЕРИ САМ 65 конструкций МАСТЕР КИТ" книга 3	73,00
боры		
222	13-точечный мини-орган	87,00
#2061	2-х канальный микрофонный усилитель	150,00
#1992	3-х канальная цветомузыкальная приставка 2400Вт/220В	306,00
0355	3-х полосный фильтр для акустических систем	159,00
#1842	4-х канальный LPT-коммутатор управления (блок реле)	400,00
1842.2	4-х канальный часы-таймер-термометр с энергонезависимой памятью,общего назначения,управляющее устройство	651,00
К304	4-х канальный LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем	372,00
#8036*	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	1435,00
#2048	4-х канальный трехцветный приставка 2208/500 Вт	553,00
#4412	8-ми канальное исполнительное устройство (блок реле)	663,00
#8063	Автоматический выключатель	595,00
#8103	Автоматический включатель освещения на базе датчика движения	479,00
5172	Автоматический фото-чувствительный выключатель сети	364,00
#2426	Автомобильный зарядное устройство "Ареал-1"	1033,00
#3301	Автомобильный антенный усилитель	111,00
#3941	Автомобильный тахометр	222,00
#5402	Автомобильный тахометр	213,00
#2041	Автомобильный УНЧ 22Вт TDA1516BQ/1516BQ	182,00
#2080	Автомобильный УНЧ 2х4Вт TDA8560Q/8563Q	286,00
#2040	Автомобильный УНЧ 4х4Вт TDA8571J	381,00
#2042	Адаптер для сотового телефона	384,00
#8213	Адаптер К-линии	381,00
#2116	Активный 3-х полосный фильтр	255,00
#2116	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	306,00
#2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	211,00
#2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	211,00
3048	Акустическое реле	494,00
#2167	Активный усилитель 30...850 МГц	280,00
К147	Активный усилитель 50...1000 МГц	350,00
#2398	Бегущие огни 220 В 3х500 Вт	286,00
#2084	Бегущие огни 220В 10х100 Вт (мощность)	400,00
#2085	Бегущие огни 220В 10х100 Вт	496,00
#2165	Бегущие огни на 10-ти светодиодах	150,00
#2116	Бегущие огни на 10-ти светодиодах	211,00
#2157	Бегущие огни на 10-ти светодиодах	249,00
#2166	Бегущие огни по кругу на 10-ти светодиодах	356,00
3098	Блок защиты	249,00
#2161	Блок защиты акустических систем 1...100Вт	267,00
5093	Блок защиты акустических систем	264,00
К152	Блок защиты электропроборов от молнии	662,00
#8202	Блок индикации - вольтметр	150,00
#8302	Блок индикации - вольтметр	181,00
#8303	Блок индикации - зарядное устройство	181,00
#8201	Блок индикации "светящийся столб"	172,00
#2147	Блок регулировки тембров и громкости	340,00
#2112	Блок регулировки тембров и громкости	340,00
#2140	Блок управления знаковыми индикаторами 12...15 В	280,00
#2303	Блок управления шаговым двигателем	417,00
#1992	Большое спасибо на микроконтроллере	746,00
0051	Бегущий огонек высокой яркости на светодиодах	81,00
#2901	Видеоразветвитель	150,00
3178	Виобловое сердце с блоком управления	517,00
3099	Выпрямитель двухполярный 5 В/5 А	353,00
5035	Высокочастотный пьезокачутель	140,00
5046	Генератор звуковой частоты	273,00
5047	Генератор звуковых частот	326,00
5125	Генератор звуковых эффектов	263,00
МК0038	Генератор Морзе	113,00
F216	Голос приведений	59,00
F205	Голос робота	264,00
F198	Голоса животных "Волк"	113,00
F196	Голоса животных "Динозавр"	113,00
F195	Голоса животных "Кошка"	113,00
F208	Голоса животных "Кошка"	113,00
F197	Голоса животных "Лев"	113,00
F204	Голоса животных "Лошадь"	113,00
F201	Голоса животных "Пингвин"	113,00
F203	Голоса животных "Слон"	113,00
F207	Голоса животных "Тигр"	113,00
F209	Голоса животных "Утка"	113,00
F202	Голоса животных "Свинья"	113,00
F206	Голоса животных "Собака"	113,00
F200	Голоса животных "Собака"	113,00
F210	Голоса животных "Тигр"	113,00
F213	Голоса животных "Электронные"	113,00
3066	Голосовой коммутатор	379,00
0163	Датчик для охранных систем	134,00
К110	Датчик для охранных систем	144,00
М4012	Датчик уровня воды	113,00
2020	Двоичный кубик	87,00
F244	Двухканальный инфракрасный пульт ДУ 12 В (7,5 метров)	632,00
#2400	Двухканальный проблесковый маячок	119,00
F184	Двухканальный проблесковый маячок 2х700 Вт/220 В	159,00
F187	Двухрядные бегущие огни на 12-ти светодиодах	159,00
F221	Двухтональный дверной звонок	87,00
К326	Декодер VIDEO CD	1259,00
3100	Делитель частоты 1...1 ГГц	249,00
5311	Детектор валюты	381,00
3136	Детектор инфракрасного излучения	186,00
К314	Детектор лжи	113,00
F218	Детский плач	113,00
#С324PRO	Дополнительный приемник для МК324	322,00
#С324PRO	Дополнительный пульт для МК324	532,00
3101	Дождь сердец	211,00
М8022	Зарядное устройство для аккумуляторов	495,00
М5050	Звадочник	670,00
М0051	Звадочник	670,00
F211	Звук разбитого стекла	113,00
F215	Звуковой сигнализатор уровня воды	113,00
К146	Знаковый индикатор на светодиодах	240,00
М6214	ИК-управление для ПК	360,00
#287	Измеритель индуктивности наружного наблюдения	322,00
К058	Имитатор звуков паровоза	205,00
3027	Имитатор лая собаки	343,00
F219	Имитатор пения птицы	59,00
F213	Имитатор смеха ребенка	113,00
М8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	870,00

BM8042	Импульсный микропроцессорный металлоискатель	1071,00
NS178	Индикатор высокочастотного излучения	440,00
NS020	Индикатор заряда аккумулятора	228,00
МК163	Индикатор микроволновых излучений	159,00
NF280*	Индикатор напряженности поля	159,00
NM9021	Индикатор уровня заряда аккумулятора	92,00
NK121	Инфракрасный барьер 16 м	356,00
BM083*	Инфракрасный барьер 50 м	378,00
NK083	Инфракрасный барьер 60 м	364,00
NM4015	Инфракрасный детектор	228,00
AK095	Инфракрасный отражатель	101,00
NK082	Инфракрасный приемник	350,00
NK232	Ионизатор воздуха	303,00
BM146	Исполнительный элемент	159,00
NK146BOX	Исполнительный элемент в боксе	181,00
NK146	Исполнительный элемент 12 В	119,00
NF276	Источник питания 9/6/12 В (до 0,5 А)	227,00
NK062	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	360,00
NK340	Компьютерный программируемый лазерный эффект	794,00
NK139	Конвертор IDE - SATA	604,00
NM6011	Контроллер электромеханического замка	849,00
NM6012	Корабельная сирена	144,00
NM5034	Корабельные сирены "ЕУМАГ-1" 8Вт	127,00
NM5023	Космическая сирена 15 Вт	159,00
NM5022	Кан-кан-9 15 Вт	134,00
NF212	Кран водный	119,00
NF194	Кран сбалансированный	113,00
МК325	Лазерное шоу	417,00
МК321	Лазерный индикатор	794,00
NK300	Лазерный эффект	572,00
NM2202	Логарифмический детектор	159,00
NM8052	Логический анализатор	713,00
NS073	Маленькое сердце на светодиодах	192,00
NK093	Металлоискатель	228,00
NS016	Металлоискатель	517,00
NM6041	Металлоискатель на микроконтроллере	667,00
NM3037*	Метроном	113,00
NM6041*	Метроном	59,00
NM6041	Микропроцессорный металлоискатель	794,00
NK137	Микрофонный усилитель	211,00
NS018	Микрофонный усилитель	264,00
NK114	Миниатюрная охранная система	495,00
AK076	Миниатюрный пьезокачутель	111,00
NM4015	Миниатюрный	228,00
МК317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	708,00
NS015	Модуль защиты аккумуляторной батареи 12 В	350,00
NS019	Модуль защиты аккумуляторной батареи	150,00
МК331	Модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/2,5 А)	1110,00
NM2043	Мостовой измеритель RLC (4-х диапазонный)	804,00
NF219	Музыкальный генератор "Happy Birthday"	87,00
NM5039	Музыкальный звонок "Ландыш"	264,00
NM5053*	Новогодние украшения NM4050, NM4051, NM4103	1105,00
NS190	Новогодняя елка на светодиодах	287,00
NM5103	Новогодняя елка с игрушками	303,00
NM4052	Новогодняя снежинка	1192,00
NF240	Оптопара 250 В/0,1 А	173,00
МК350	Отпугиватель грызунов "ГОРНАДО"	953,00
NM5017	Отпугиватель грызунов-паразитов	501,00
NK315	Отпугиватель комаров с питанием на солнечной батарее	341,00
NS173	Охранная сигнализация домашняя	1129,00
NK127	Передатчик 433 МГц	127,00
NK017/1	Перенесной электронный балласт для люминесцентной лампы 10...15	158,00
	(авто 12 В)	
NM921B/1	Плата-адаптер для универсального программатора NM9215	328,00
NM921B/3	Плата-адаптер для универсального программатора NM9215	134,00
NM921B/2	Плата-адаптер для универсального программатора NM9215	228,00
NM921B/4	Плата-адаптер для универсального программатора NM9215	159,00
NM921B/5	Плата-адаптер для универсального программатора NM9215	216,00
NF218	Пожарная сирена	75,00
NM6021	Полицейская сирена 15 Вт	127,00
NK016	Полицейская сирена 25 Вт	127,00
NM6216	Предварительный стерефон, регул. усилитель с балансными входами	158,00
NM1.00		
NS041	Предварительный усилитель	287,00
МК321	Предварительный усилитель (модуль)	241,00
NM2168	Предварительный усилитель с балансными входами (двухканальный	1211,00
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиатором	303,00
NM1034	Преобразователь 12 В/300 В с радиатором	264,00
NK293	Преобразователь напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	287,00
NS124	Преобразователь напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	340,00
NM1025	Преобразователь напряжения 12 В/445 В, 200 Вт (авто)	850,00
МК302	Преобразователь напряжения 24 В в 129	379,00
NH131	Преобразователь напряжения 6... 12 В в 12... 30 В/1,..1,5 А	496,00
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцент	402,00
NM1031	Преобразователь однополярного напряжения в двуполярное	264,00
BM803/2	Прибор для определения ESR электролитических конденсаторов	609,00
NM8032	Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов	532,00
BM901*	Прибор для определения емкости конденсаторов	746,00
NM9051/3	Приставка для определения резонансной частоты динамика	240,00
NF163	Проблесковый маячок 220 В/700 Вт	134,00
МК320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А	159,00
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	159,00
NF231	ПРОВЕРЬ СВОЙ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОГРАММАТОР	280,00
NM9211	Программатор для контролеров AT 89S/906	894,00
NM9215	Программатор для контролеров (базовый блок)	1129,00
МК305	Программируемое устройство управления шаговым двигателем	870,00
МК305	Программируемое устройство управления шаговым двигателем	687,00
NH150	Программируемый 4-канальный инфракрасный блок	746,00
МК324	Программируемый модуль 4-х канального ДУ 433 МГц	792,00
МК324	Программируемый одноканальный модуль дистанционного управления	792,00
	433 МГц	823,00
МК338	Программируемый одноканальный модуль радиоуправляемого реле	
	433 МГц (220 В/7 А)	1205,00
NF214	Проникающий крем	113,00
NM3114	Пьющее устройство с имитацией звучания	326,00
МК325	Радио-выключатель 433 МГц	381,00
NK-03	Радиотелефон	216,00
NS087	Разветвитель видеосигнала	341,00
NS174	Регулируемый источник питания (LM317) 2...30 В/5 А	1091,00
NS023	Регулируемый источник питания (LM317) 3...30 В/2,5 А	792,00
NK010	Регулируемый источник питания 0...120	144,00
NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20В/1А	228,00
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30В/1А	228,00
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30В/5А	249,00
NS188	Регулируемый источник питания 8... 20 В/3 А	1205,00
МК074	Регулируемый модуль питания 1,25...30В/5А	532,00
NS070	Регулятор для автомобильных стеклоочистителей	417,00
NM1041	Регулятор мощности	249,00

Присылайте заказы по адресу: 107113, г. Москва, а/я 10

NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	134,00
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В	417,00
NK008	Регулятор мощности 2200 Вт/220 В	226,00
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	534,00
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/ 220 В	354,00
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	96,00
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	496,00
NM1042	Регулятор температуры	251,00
BM4511*	Регулятор яркости ламп накаливания 12В/50А	226,00
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12В/50А	211,00
NS069	Светодиодный индикатор мощности	264,00
NS181	Светомузыкальные колокола 3 мелодии	280,00
BM8043	Селективный металлоискатель "КОЩЕЙ"	7 800,00
NM4013	Сенсорный выключатель	106,00
NK038	Сенсорный дверной звонок	101,00
NS007	Сенсорный переключатель	259,00
MK332	Сенсорный регулятор мощности 1000 Вт/220 В	670,00
NM1024/1	Сетевой нестабилизированный двуполярный источник питания 220 В/27 В(2 А)	1070,00
NM1024/2	Сетевой нестабилизированный двуполярный источник питания 220 В/35 В(2 А)	991,00
NM1024/3	Сетевой нестабилизированный двуполярный источник питания 220 В/45 В(2 А)	1091,00
NM1023/1	Сетевой нестабилизированный источник питания 220 В/27 В (3 А)	764,00
NM1023/2	Сетевой нестабилизированный однополярный источник питания 220 В/35 В (3 А)	861,00
NM1023/3	Сетевой нестабилизированный однополярный источник питания 220 В/45 В (3 А)	976,00
NF226	Сигнализатор заднего хода	227,00
NK291	Сигнализатор задымленности	287,00
NF400	Сигнализатор разряда батареи (9-12 В)	227,00
NF282	Сигнализатор уровня воды	248,00
NM5101	Синтезатор звуковых эффектов	496,00
NM5031	Сирена воздушной тревоги 1 Вт	144,00
NF217	Сирена скорой помощи	96,00
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	127,00
NM3312	Система ИК дистанционного управления (передатчик)	364,00
NM3311	Система ИК дистанционного управления (приёмник)	479,00
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1А	165,00
NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1А	182,00
NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1А	173,00
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1А	173,00
NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1А	159,00
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1А	133,00
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1А	165,00
NS170	Стабилизированный двуполярный источник питания (LM7818; LM7912) +12 В/0,5 А	379,00
NS169	Стабилизированный источник питания (LM7805) 5 В/1 А	326,00
NS062	Стабилизированный источник питания (LM7812) 12 В/1 А	303,00
NS171	Стабилизированный источник питания (LM7818) 18 В/1 А	326,00
MK107	Стационарный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов	303,00
NK141	Стереодекодер	211,00
NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала	326,00
NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала	343,00
NK022	Стереофонический темброблок	494,00
BM2111*	Стереофонический темброблок (LM 1036)	517,00
NM5403	Стоп-сигнал для авто	249,00
NK297	Стробоскоп	305,00
NS165	Стробоскоп	861,00
NF236	Сумеречный переключатель 220В	190,00
BM005	Сумеречный переключатель	276,00
NK005	Сумеречный переключатель	222,00
NF235	Сумеречный переключатель 12В	134,00
NK005BOX	Сумеречный переключатель в корпусе	302,00
MK113	Таймер 0... 10 минут	305,00
NK102	Таймер 0...10 минут	287,00
NS122	Таймер 0...5 минут	440,00
NM4023	Таймер 1...99 секунд на микроконтроллере	593,00
NM4021	Таймер 1...99 мин	611,00
NF238	Таймер 2 сек...3 час /300 Вт	211,00
MK327	Телеграфный манипулятор "Альманах-ПРО"	1909,00
MK329	Телеграфный манипулятор "ЗЕРО"	1722,00
NM9010	Телефонный "АНТИПИРАТ"	173,00
NS061	Телефонный усилитель	670,00
NK108	Термореле	199,00
NM4016	Термореле	169,00
NM4022	Термореле	199,00
BM4022	Термореле 0...150 °С	226,00
NS066	Термореле 20... 70 °С	402,00
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	361,00
NS042	Тестер для транзисторов	263,00
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	670,00
NS065	УКВ радиоприемник	402,00
NM3201	УКВ ЧМ приёмник	543,00
NS065BOX	УКВ ЧМ приёмник 64... 108 МГц	555,00
NK096	УКВ-радиоприёмник	364,00
NK116	УКВ-радиоприёмник	532,00
MK035	Ультразвуковое устройство для отпугивания насекомых	364,00
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	222,00
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	287,00
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	268,00
NK108	Универсальная охранная система	402,00
NM1035	Универсальный преобразователь 3 А с радиатором	320,00
MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов	496,00

Приглашаем вас оформить подписку.
В предлагаемую форму СП-1 необходимо вписать почтовые реквизиты и отметить срок подписки. Подписной индекс журнала "Радиодело" по каталогу "РОСПЕЧАТЬ" – 84536.
Оформить подписку можно с любого месяца (до 15-го числа месяца, предшествующего выходу журнала).

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал — 84536 (индекс издания)

Радиодело (наименование издания) — Количество комплектов: 1

на 20____ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда _____ (почтовый индекс) _____ (адрес)

Кому _____ (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ _____ место _____ литер _____ на ~~газету~~ журнал — 84536 (индекс издания)

Радиодело (наименование издания)

Стоимость подписки _____ руб. _____ коп. / переадресовки _____ руб. _____ коп. — Количество комплектов: 1

на 20____ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда _____ (почтовый индекс) _____ (адрес)

Кому _____ (фамилия, инициалы)

MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт	188,00
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт	329,00
NF234*	Управляемый светом переключатель	173,00
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	287,00
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	361,00
NM2034	Усилитель 70 Вт без радиатора	440,00
NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 16 Вт TDA2030A	190,00
NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	226,00
NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	280,00
NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	572,00
NM2902	Усилитель видеосигнала	115,00
BM2902*	Усилитель видеосигнала (BC548B)	134,00
NS054	Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003)	417,00
NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	899,00
NS090	Усилитель НЧ 100 Вт	1358,00
BM2033	Усилитель НЧ 100 Вт (TDA7294)	326,00
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт	211,00
BM2042	Усилитель НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi)	417,00
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	134,00
NF259*	Усилитель НЧ 2 Вт (TBA820M)	134,00
NK140	Усилитель НЧ 200 Вт (TDA2030, мост)	670,00
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт	192,00
BM2039	Усилитель НЧ 2X40 Вт (TDA8560Q/ TDA8563Q)	303,00
NS175	Усилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030)	593,00
NK040	Усилитель НЧ 2x2,5 Вт	264,00
NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	326,00
NK030	Усилитель НЧ 2x8 Вт	402,00
MK063	Усилитель НЧ 3,5 Вт (модуль)	228,00
MK079	Усилитель НЧ 32 Вт	320,00
MK322	Усилитель НЧ 40 Вт (модуль)	517,00
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто)	517,00
NM2021	Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22Вт с радиатором	264,00
NM2031	Усилитель НЧ 4x30 Вт/2X60Вт с радиатором	440,00
NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x60Вт с радиаторами	458,00
NS034	Усилитель НЧ 60 Вт	1167,00
NS026	Усилитель НЧ 7 Вт (TBA810S)	320,00
BM2034	Усилитель НЧ 70 Вт (TDA1562, авто)	517,00
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	364,00
NM2011/ MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на полевых транзисторах с радиатором	479,00
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	417,00
NM8033	Устройство для проверки ИК пультов ДУ	287,00
BM9221*	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	899,00
NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	861,00
NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (витая пара)	458,00
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (коаксиальный провод)	490,00
NF271*	Устройство защиты монофонической акустической системы	125,00
NK299	Устройство защиты от накипи	152,00
NM1043	Устройство плавного включения/выключения ламп накаливания 220 В/150 Вт	173,00
NF250	Устройство управления насосом	286,00
NK086	Фотоприемник	141,00
NF251	Циклический таймер 1...180 минут/ секунд 220 В/ 200 Вт	305,00
NM2062	Цифровой диктофон	517,00
BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	570,00
NS312	Цифровой термометр с ЖК дисплеем	1129,00
NM2045	Цифровой усилитель (D) 2x150 Вт	1223,00
NK112	Цифровой электронный замок	431,00
NS182	Цифровые часы-таймер	785,00
NM8051	Частотомер	670,00
P5108	Шаговый двигатель	159,00
P5110	Шаговый двигатель	159,00
P5111	Шаговый двигатель	163,00
P5337	Шаговый двигатель	159,00
P5338	Шаговый двигатель	159,00
P5339	Шаговый двигатель	159,00
P5341	Шаговый двигатель	159,00
P5342	Шаговый двигатель	159,00
NS031	Электронная 4-х голосная сирена	402,00
NF191	Электронная игра "Кости"	173,00
NS006	Электронная сирена 5 Вт	326,00
NS313 [модуль]	Электронное казино	891,00
NS011	Электронное охранное устройство	417,00
NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	379,00
NM5422	Электронный блок зажигания "классика"	543,00
NM5423	Электронный блок зажигания "классика"	601,00
NM5424	Электронный блок зажигания "классика"	601,00
NK043	Электронный гонг (3 тона)	278,00
NM2113	Электронный коммутатор входов	305,00
MK060	Электронный отпугиватель подземных грызунов	360,00
NK013	Электронный предохранитель	190,00
NM2061	Электронный ревербератор	479,00
BM2061	Электронный ревербератор (эффект "эхо"/"объемный звук")	517,00
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых - паразитов)	86,00
NK134	Электронный стетоскоп	303,00
NK045	Электронный фильтр	181,00
NK298	Электрошок	570,00
NK143	Юный электротехник	228,00

Подписной индекс журнала "Радиодело"
по каталогу **"РОСПЕЧАТЬ"** – **84536.**
Оформить подписку можно с любого месяца
(до 15-го числа месяца, предшествующего выходу журнала).

ГОВОРЯЩИЙ ПИСТОЛЕТ

А. Симутин, г. Дятьково, Брянская обл.

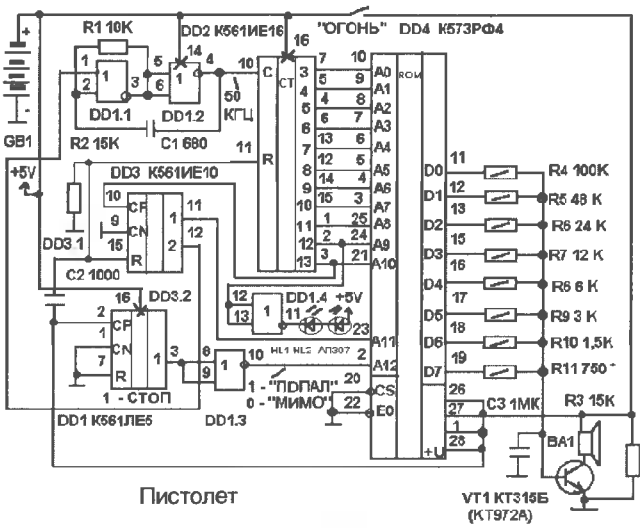
Логика работы этого пистолета проста – "стреляй" куда попало, а пистолет сам скажет о результате выстрела. Интересней вариант с говорящей мишенью, которая анализирует результаты стрельбы с голосовым подтверждением.

Пистолет озвучивал Артём Чернышев (6 лет) с помощью стандартной программы "Звукозапись" компьютера на частоте 22 кГц. Полученный результат был конвертирован программой Cool Edit Pro на частоте дискретизации 8 кГц. Это позволило оба слова ("Попал", "Мимо") запрограммировать в микросхему памяти с информационной ёмкостью 8 килобайт. Резисторы R4...R11 – цифроаналоговый преобразователь (ЦАП). Следует отметить, что особой подборки номиналов они не требуют. Качество звука после сборки пистолета признано удовлетворительным и зависит от резистора R11, который

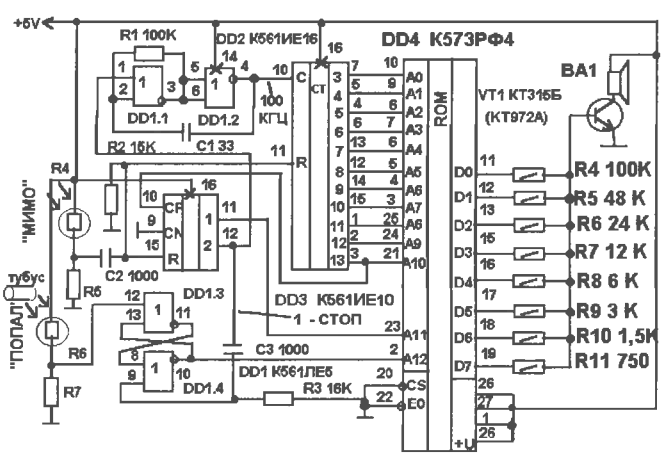
Пистолет был собран на куске нефольгированного стеклотекстолита, с имитацией печатного монтажа. Размеры платы определяются батарейками и динамиком. Число батареек может быть 3 или 4.

На мишени два фоторезистора (на одном из них установлен тубус) принимают один и тот же световой сигнал от пистолета. Если луч света не попал на фоторезистор, установленный в тубусе, то мишень скажет: – "Мимо". При меткой стрельбе переключается триггер DD1.3, DD1.4 выбирая слово "Попал". В конце речи триггер установится в исходное состояние через конденсатор С3.

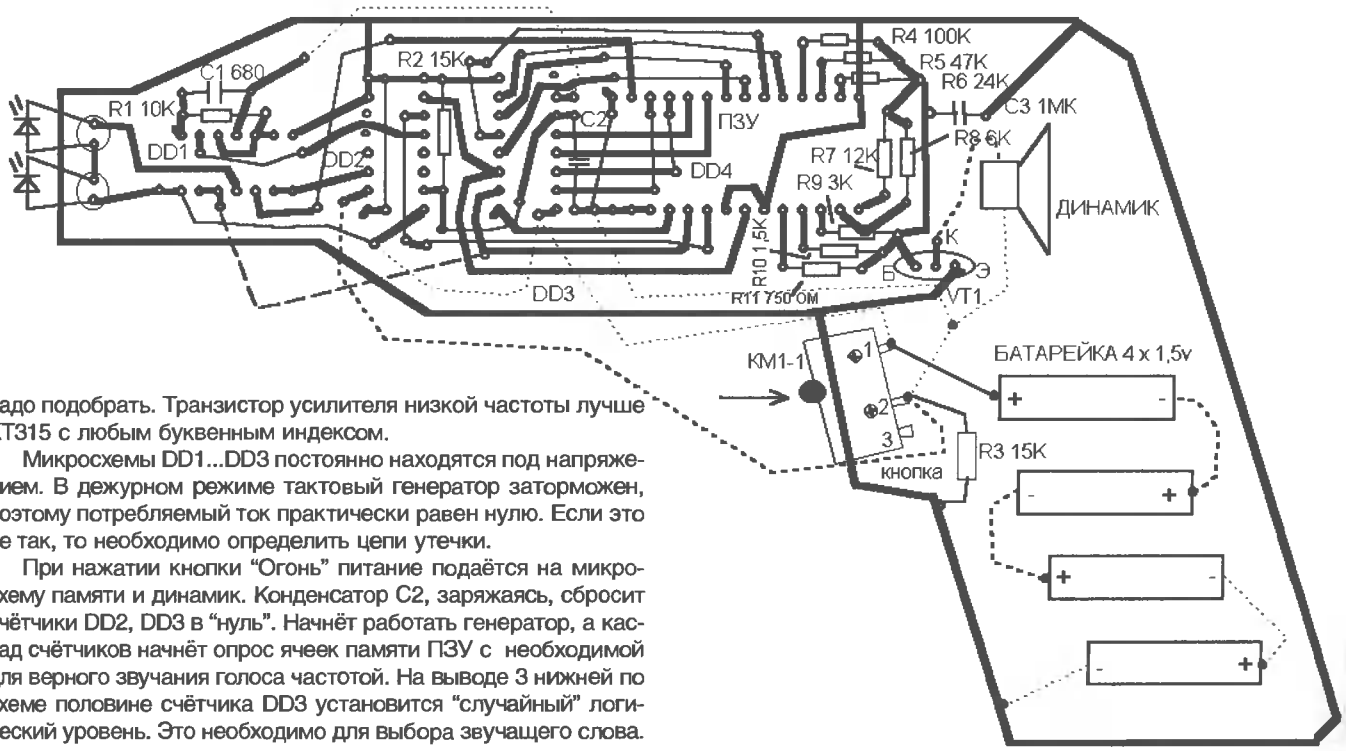
Кодограмму слов "Попал – мимо" можно скачать на сайте журнала ***www.radiodelo.com/2006/rd4_06.htm***.



Пистолет



Мишень



надо подобрать. Транзистор усилителя низкой частоты лучше КТ315 с любым буквенным индексом.

Микросхемы DD1...DD3 постоянно находятся под напряжением. В дежурном режиме тактовый генератор заторможен, поэтому потребляемый ток практически равен нулю. Если это не так, то необходимо определить цепи утечки.

При нажатии кнопки "Огонь" питание подаётся на микросхему памяти и динамик. Конденсатор С2, заряжаясь, сбросит счётчики DD2, DD3 в "нуль". Начнёт работать генератор, а каскад счётчиков начнёт опрос ячеек памяти ПЗУ с необходимой для верного звучания голоса частотой. На выводе 3 нижней по схеме половине счётчика DD3 установится "случайный" логический уровень. Это необходимо для выбора звучащего слова.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТАХОМЕТР

Д. Шабров,
dshabrov@mtu-net.ru

Автомобильный тахометр представляет собой функционально законченный блок, который устанавливается в салоне автомобиля. Тахометр предназначен для устанавки в автомобили с карбюраторным двигателем ВАЗ-2101-09.

Тахометр обеспечивает:

- измерение и индикацию напряжения бортсети автомобиля;
- измерение и индикацию оборотов двигателя;
- измерение и индикацию температуры охлаждающей жидкости (можно двигателя);
- измерение и индикацию времени работы двигателя;
- индикацию состояния клапана холостого хода.

Принципиальная схема тахометра приведена на **рис. 1**. Основные элементы устройства приведены в **табл. 1**.

Тахометр питается от бортсети автомобиля. При подключении нужно учитывать, что измерительная цепь подключается непосредственно к плюсовому полюсу аккумулятора. Минусовой провод также подключается к минусовому полюсу аккумулятора непосредственно, т.к. также участвует в измерении напряжения бортсети.

В качестве индикатора используется четырёхстрочный двадцатисимвольный ЖКИ PC2004LRS CNH со светодиодной подсветкой фирмы Powertip. Подключение индикатора к контроллеру стандартное.

Табл. 1. Основные элементы тахометра

AT89c2051	Центральный процессор
DS1621	Датчик температуры охлаждающе жидкости
AD7823	АЦП 8 разрядов
PC2004	Четырёхстрочная ЖКИ панель
LTV829	Оптрон для диагностики клапана холостого хода
DS1812	Микросхема сброса процессора

Все выводы портов процессора подключаются к цепи питания +5 В через резисторы 10 кОм. Частота кварца процессора может быть любой. Необходимо лишь подобрать константы в строках 146, 147 программы для обеспечения времени прерывания от таймера0 50 мс. Для надёжного сброса процессора применена микросхема – монитор питания DS1812. Микросхема может быть заменена конденсатором.

В качестве АЦП применён 8-разрядный АЦП AD7823. АЦП включён по стандартной схеме, взятой из DATASHIT на микросхему. АЦП предназначен для измерения напряжения бортсети

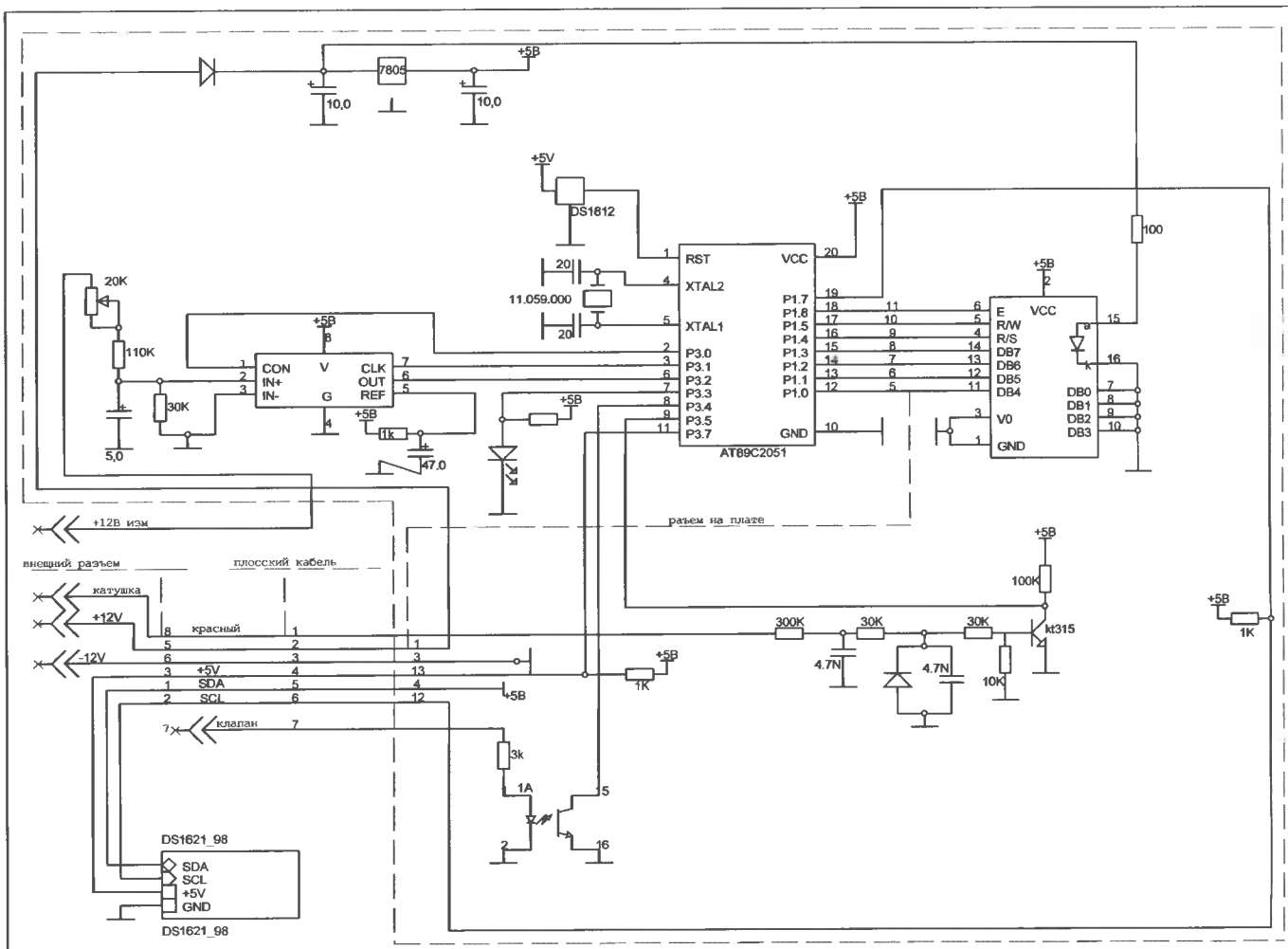


Рис. 1. Принципиальная схема тахометра

http://www.radiodelo.com

Табл. 2

Катушка	Контакт катушки зажигания
+12 В	Плюсовая цепь питания
-12 В	Минусовая цепь питания
+12изм	Измерительная цепь (подключается к плюсовому полюсу аккумулятора)
Клапан	Подключается к клапану холостого хода
SDA, SCL, 0 В, +5 В	Цепи подключения датчика DS1621

автомобиля. Потенциометром устанавливается точное значение напряжения бортсети. Шаг измерения примерно 50 мВ.

Для измерения температуры двигателя применена микросхема – термометр DS1621. Подключение по стандартной схеме, взятой из DATASHIT на микросхему. Адрес микросхемы на шине I²C 92h (выводы A1(6) = A2(5) = 0, A0(7) = 1). Максимальная измеряемая датчиком температура составляет +125°C, поэтому датчик может быть закреплён непосредственно на двигателе. В варианте автора датчик измеряет температуру охлаждающей жидкости на выходе из двигателя. Датчик закреплён на резиновом патрубке и термоизолирован от внешней среды. Для диагностики состояния клапана холостого хода применён оптрон LTV829.

Цепи, используемые для подключения тахометра, приведены в **табл. 2**

Программное обеспечение

Программное обеспечение автомобильного тахометра можно скачать с сайта **http://www.telesys.ru/projects/proj104/Tahom.rar** или сайта журнала "Радиодело".

При ассемблировании необходимо, чтобы include – файлы находились в одной директории с основным файлом или указать другой путь в конце файла SU.ASM. При включении питания процессор инициализирует рабочие ячейки ОЗУ. Далее инициализируется контроллер ЖКИ и микросхема DS1621, и выполняется основной цикл программы. Этот цикл является бесконечным. В качестве опорного генератора интервалов времени используется таймер0. Период прерывания таймера 50 мс. Таймер1 используется как счётчик внешних событий для подсчёта частоты оборотов двигателя.

Описание констант программы автомобильного комплекта приведено в **табл. 3**.

Табл. 3

Номер строки программы	Значение	Описание
28	50h	Верхушка стека
32	0	Начальная установка времени при включении питания секунды
33	0	Начальная установка времени при включении питания минуты
34	0	Начальная установка времени при включении питания часы
35	5	Начальная инициализация счётчика времани 1 с
39	2h	Адрес датчика температуры на шине I2C
52	30	Множитель пересчёта оборотов
57	80h	Начальная установка курсора для вывода значения оборотов
74	0d4h	Начальная установка курсора для вывода значения напряжения бортсети
103	92h	Начальная установка курсора для вывода значения температуры даигателя
116	0d4h+12	Начальная установка курсора для вывода значения времени работы двигателя
146	7	Константа, определяющая время прерывания аппаратного таймера 0 (50 мс). Младший байт
147	4Ch	Константа, определяющая время прерывания аппаратного таймера 0 (50 мс). Старший байт
153	0	Инициализация аппаратного счётчика – таймера 1 – счетчика оборотов двигателя. Старший байт
154	0	Инициализация аппаратного счётчика – таймвра 1 – счетчика оборотов двигателя. Младший байт
155	20	Инициализация программного таймера 1 секунда
159	59	Инициализация программного счётчика секунд
162	59	Инициализация программного счётчика минут
183	2dh	Символ отрицательной температуры даигателя

При эксплуатации автомобильного тахометра была обнаружена большая погрешность в измерении температуры двигателя. Погрешность возникала из – за плохого теплового контакта между охлаждающей жидкостью и цифровым датчиком температуры DS1621. В связи с этим, предлвгается измерять температуру охлаждающей жидкости с помощью штатного датчика температуры, измеряя напряжение на его выходе с помощью АЦП.

Для уменьшения погрешности было исследовано четыре датчика температуры для ВАЗ-2109 ТМ-106. Датчики помещались в воду, нагреваемую кипятильником, подключённым через тиристорный регулятор. Регулятор необходим для обеспечения медленного нагрева. Датчик имеет большую тепловую инерцию. Для обеспечения установившегося режима необходим медленный нвгрев. Питание датчика осуществлялось от штатного автомобильного указателя температуры. Для большей достоверности показаний двигатель был заведён и напряжение бортсети составляло 13,9 В. Измерялась и фиксировалась зависимость показаний АЦП от температуры. По результатам измерений была синтезирована функция Y = 10694,1885339*X^(-1,0042726), где X – температура, Y – напряжение АЦП. С помощью этой функции были рассчитаны недостающие точки для звписи в таблицу. В программе используется табличный метод перекодировки напряжения АЦП в температуру. Изменяя содержимое таблицы, легко подстроиться под любой датчик.

В схеме применён 8-разрядный 12-битовый АЦП MCP3208. АЦП используется для измерения напряжения бортсети автомобиля и для измерения температуры. Остальные шесть каналов зарвзервированы. Без каких-либо переделок подойдёт АЦП MCP3204 – четырёхканальный АЦП. Применение АЦП фирмы Microchip продиктовано низкой стоимостью при неплохих характеристиках. Схема включения АЦП особенностей не имеет и соответствует требованиям, указанным в Datashit на микросхему. Тактовый вывод SCK объединён о тактовым выводом CLK микросхемы 24c02. При обработке результатов измерений данные от АЦП обрезаются до 8 бит. При этом точность измерений составляет 5/256 = 19 мВ. Такая точность является достваточной для измерения напряжения бортсети (индикация с дискретностью 0,1 В) и температуры. С другой стороны, такая точность измерений не накладывает дополнительных требований на стабильность опорного напряжения, которое составляет 5 В. В программе также добавлена индикация суммарного количества циклов двигателя для косвенной оценки наработки.

http://www.radiodelo.com

ТРАНСЛЯЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА TDA7293

М. Майоров, Ростовская обл.

Трансляционные усилители мощности низкой частоты (УМЗЧ) нужны всегда: ими оборудуют учебные заведения, автопарки, предприятия, торговые центры и рынки. Поскольку усилители этой категории не всегда легко найти в продаже, был разработан УМЗЧ, при проектировании которого автор ставил своей целью не высокое качество воспроизведения, а доступность элементов, надёжность и простоту эксплуатации. При создании этого усилителя обнаружились некоторые проблемы, связанные с параллельным включением мощных выходных микросхем. Способы их решения заинтересуют практически всех поклонников УМЗЧ на микросхемах, в частности TDA7293.

Отличительная черта трансляционных усилителей – наличие повышающего выходного трансформатора, устанавливаемого для того, чтобы снизить потери мощности в длинных соединительных линиях с высоким сопротивлением. Для получения требуемой величины напряжения, подаваемого на динамическую головку, каждую головку подключают к линии через согласующий (понижающий) трансформатор.

Условно принципиальную схему УМЗЧ можно поделить на четыре блока: микшер с предварительным усилителем, система защиты, блок питания и усилитель мощности. На **рис. 1** показана схема первых трёх блоков, поскольку они выполнены на одной печатной плате. На транзисторах VT1…VT3 выполнены микрофонные усилители, резисторы R1, R4 и R7 служат для питания электретных микрофонов; на динамические микрофоны они влияния не оказывают. Схема включения транзисторов позволяет получить максимальный коэффициент усиления при сравнительно небольших искажениях звукового сигнала. Использование на входе конденсаторов небольшой ёмкости уменьшает амплитуду низкочастотных сигналов. О необходимости этого будет сказано ниже.

После предварительного усиления сигналы с микрофонов поступают на регуляторы уровня, выполненные на резисторах R11…R13, и, пройдя через резисторы R14…R16, смешиваются. Далее сигнал поступает на линейный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления. Введение этого узла обосновано желанием использовать микрофоны практически любого типа, от "дедовских" до современных.

Затем сигнал подаётся на ещё один микшер-фильтр. В этом узле смешиваются сигналы с микрофонов и линейного входа. Таким образом, усилитель позволяет транслировать не только речевые сообщения, но и музыкальные программы с аудиокассет или тюнера. После микшера, который служит и частью фильтра, сигнал приобретает АЧХ, имеющую сильный подъём на средних частотах и завал на низких и высоких. Это сделано для повышения КПД усилителя, поскольку все рупорные громкоговорители имеют подъём АЧХ именно в области средних частот. Это позволило также использовать готовый выходной трансформатор, рассчитанный на частоту 50 Гц.

На микросхемах DA2 и DD1 выполнен узел контроля выходного напряжения, таймер подключения нагрузки и регулятор работы вентилятора принудительного охлаждения.

На элементе DD1.3 выполнено устройство "мягкого" включения усилителя. При замыкании контактов сетевого выключателя SA1 питание на усилитель подаётся через токоограничивающий резистор R42.

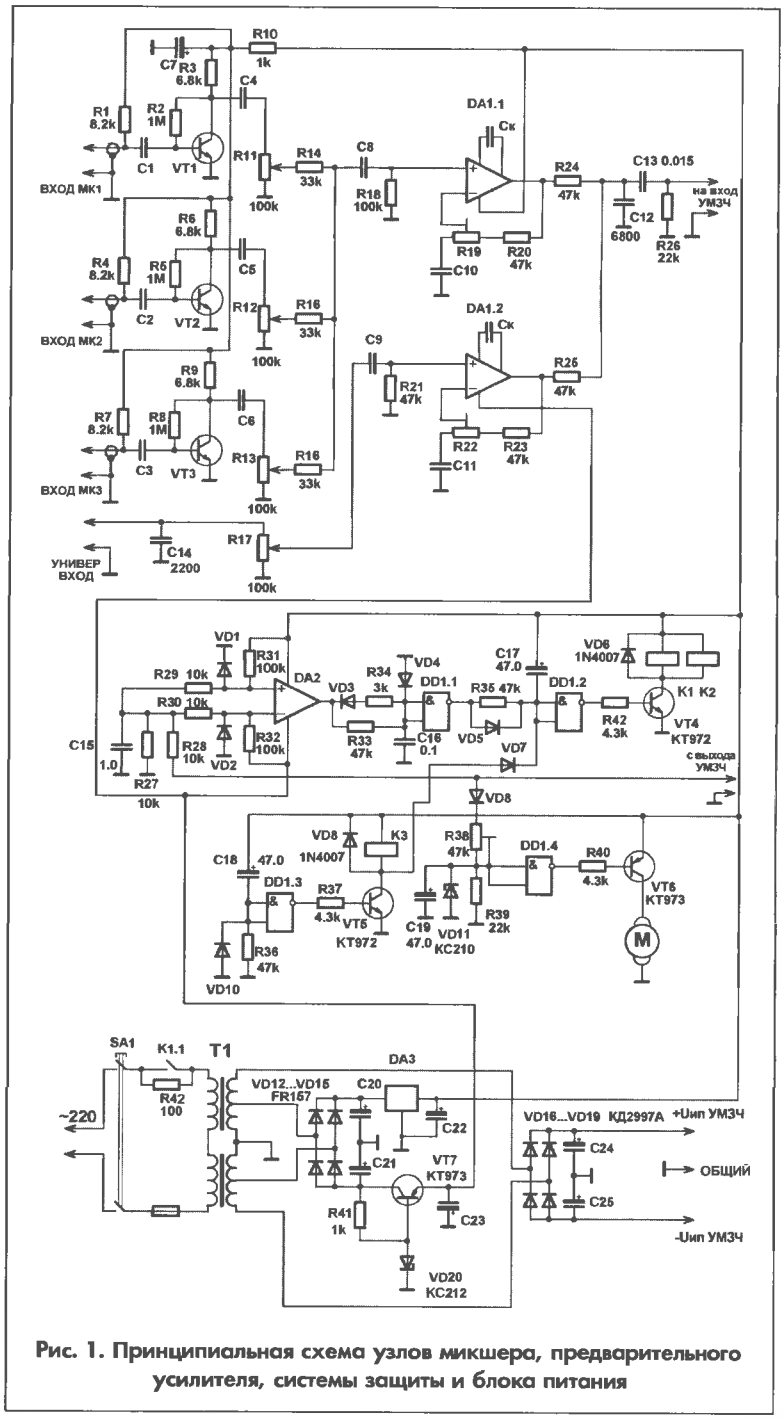


Рис. 1. Принципиальная схема узлов микшера, предварительного усилителя, системы защиты и блока питания

http://www.radiodelo.com

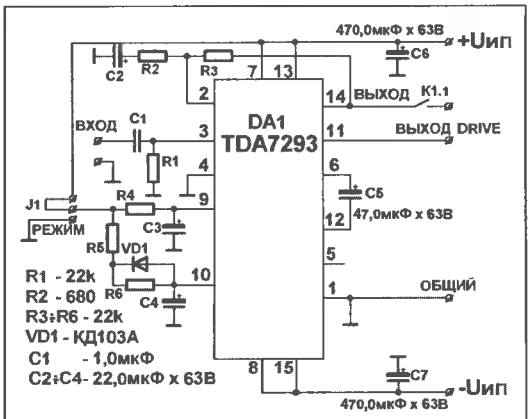


Рис. 2. Принципиальная схема усилителя в одиночном включении

При появлении питания конденсатор C18 некоторое время заряжается, удерживая на входе элемента DD1.3 уровень "лог. 1", и как только он зарядится, на выходе элемента DD1.3 появится "лог. 1", транзистор VT5 откроется, подав питание на реле K3, которое зашунтирует своими контактами резистор R42. Эта операция необходима для исключения протекания сверхтоков через диодный мост VD16...VD19 во время зарядки конденсаторов C24 и C25.

Пока реле K3 не включено, напряжение высокого уровня на коллекторе VT5 через диод VD7 удерживает на выходе DD1.2 низкий уровень, следовательно, реле K1 и K2 обесточены и выход микросхемы усилителя мощности не подключён к нагрузке. Как только реле K3 включится, конденсатор C17 начнёт разряжаться через R35 (при условии наличия "лог. 0" на выходе DD1.1), и при достижении на входе DD1.2 уровня "лог. 0" этот элемент откроет транзистор VT4 и подключит усилитель к нагрузке.

Принцип работы компаратора на DA2 подробно описан в статье [1]. Единственное отличие – изменены времязадающие цепочки R27, R28, C15. Компаратор контролирует наличие постоянного напряжения на выходе усилителя мощности и при его появлении формирует на своём выходе напряжение отрицательной полярности. Пройдя диод VD3, это напряжение разрядит конденсатор C16, и на выходе элемента DD1.1 появится "лог. 1". Это приведёт к разряду C17 через диод VD5 и формированию на выходе DD1.2 уровня "лог. 0" и отключению нагрузки от усилителя мощности.

На диоде VD8 выполнен детектор выходного сигнала, который, пройдя резистор R38, заряжает конденсатор C19, и как только он зарядится до уровня "лог. 1", на выходе элемента DD1.4 появится "лог. 0", что приведёт к открыванию транзистора VT6 и подаче питания на вентилятор принудительного охлаждения. Этот узел необходим для увеличения ресурса самого вентилятора; при малой выходной мощности принудительное охлаждение не требуется. Резистором R38 регулируется порог включения вентилятора (устанавливается на треть от максимальной громкости). Стабилитрон VD11 предохраняет вход элемента DD1.4 от перегрузки при выходном сигнале УМЗЧ более 12 В.

Кстати говоря, этот блок можно использовать и с другими УМЗЧ. Микросхема DA3 и транзистор VT7 установлены на общий теплоотвод, в качестве которого может использоваться несколько алюминиевых полосок шириной 25...30 мм. Использование транзистора VT7 в качестве стабилизатора – чисто технологический ход, поскольку потребление по отрицательной цепи небольшое, а крепить его через слюдяную прокладку значительно проще, чем интегральный стабилизатор.

При первом включении положение движков подстроечных резисторов должно быть: R19 и R20 – в правом по схеме положении; R38 – в нижнем. Затем R19 устанавливается в положение максимальной мощности при нормальном произношении в микрофон, который держат у самого рта (по наблюдению автора, "эксплуататоры" усилителей держат микрофоны именно так). R20 устанавливается в положение максимальной выходной мощности усилителя и предполагаемого источника аудиосигнала; R38 выводится в положение, в котором при 1/3 выходной мощности вентилятор принудительного охлаждения будет включаться.

В качестве самого усилителя мощности использовались две микросхемы TDA7293 в параллельном включении. Принципиальные схемы усилителя в одиночном (выходная мощность около 80 Вт) и параллельном (выходная мощность около 160 Вт) вариантах включения показаны на **рис. 2** и **3**.

Микросхема TDA7293 универсальна и предельно адаптирована для создания весьма мощных усилителей с неплохими характеристиками. Отличительная черта от предшественниц – возможность включения параллельно нескольких микросхем, что позволяет использовать её для работы на нагрузку 2 Ома. Следует обратить внимание на 4-й вывод микросхемы: при типовом включении (режим MASTER) он соединяется с общим проводом. При параллельном включении первая микросхема работает в режиме MASTER, остальные – SLAVE, их 4-й вывод соединяют с минусовым проводом питания, а сигнал микросхемы получают на предусмотренный вход-выход DRIVE (вывод 11) и работают в них только предпоследние и последние каскады усиления. Помимо этого, с минусовым проводом питания следует соединить и входы микросхем, работающих в режиме SLAVE. Для получения ещё большей выходной мощности, без снижения сопротивления нагрузки, можно воспользоваться мостовым включением микросхем. В этом варианте выходная мощность увеличивается почти в 4 раза. Кроме того, мик-

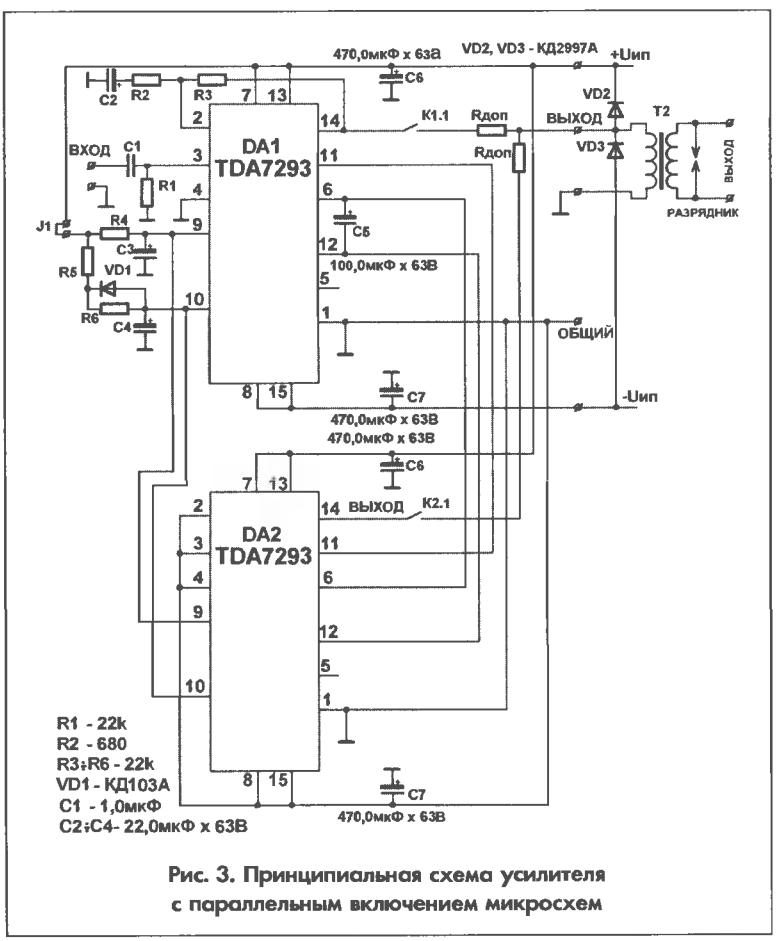


Рис. 3. Принципиальная схема усилителя с параллельным включением микросхем

http://www.radiodelo.com

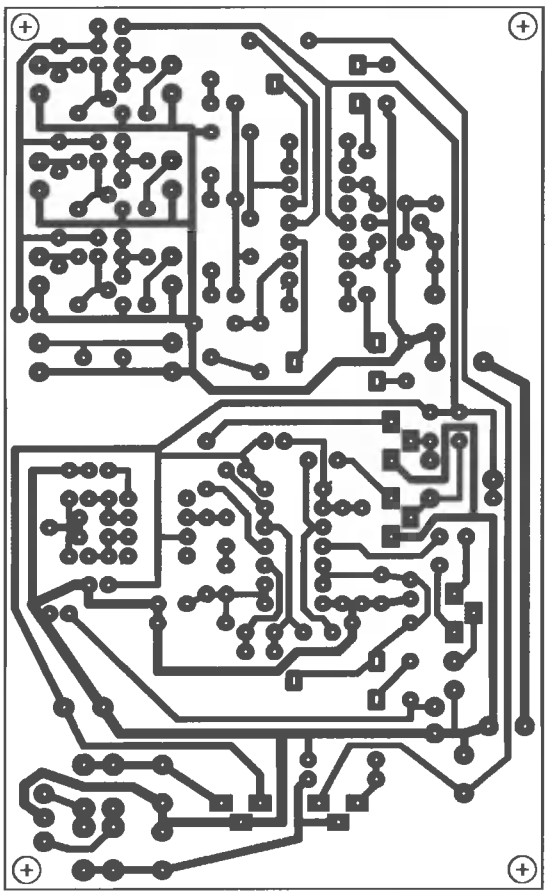


Рис. 6

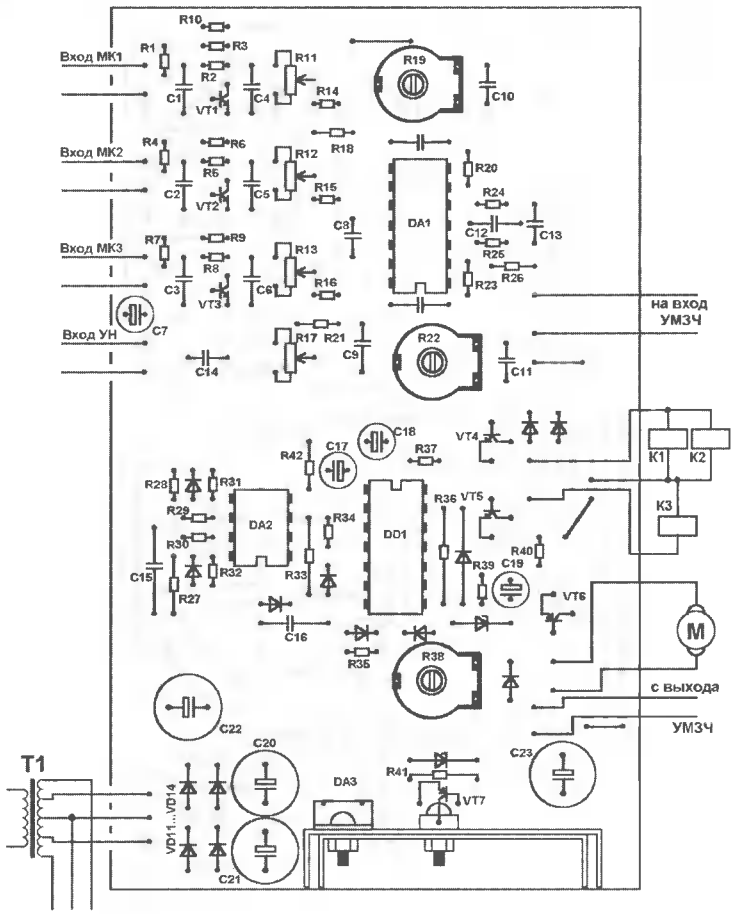


Рис. 7

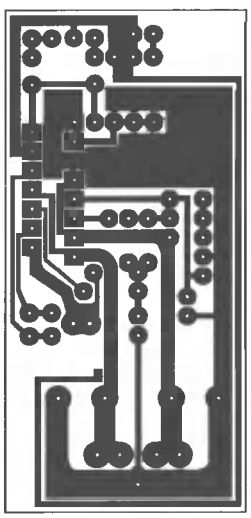


Рис. 8

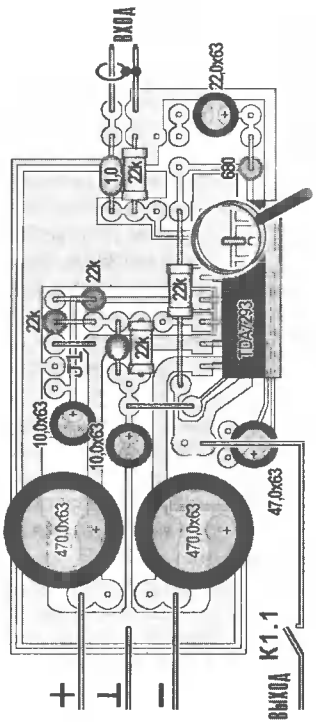


Рис. 9

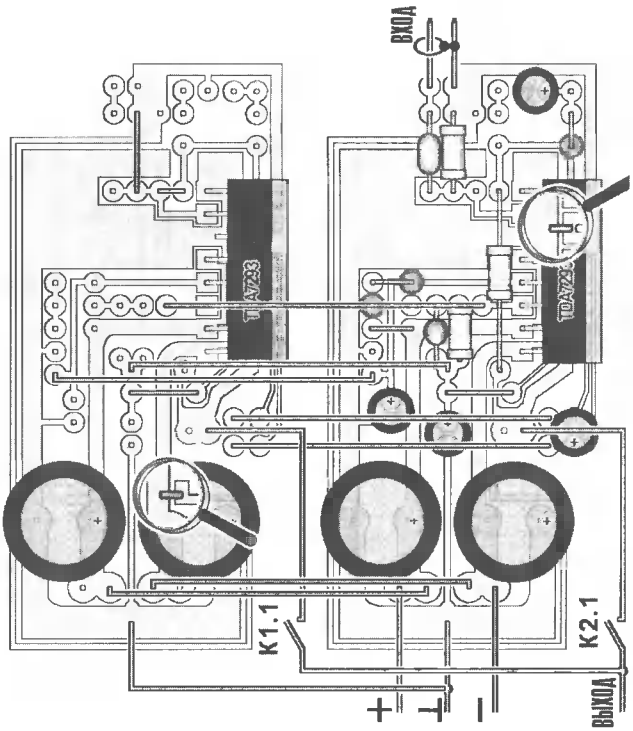


Рис. 10

http://www.radiodelo.com

росхема имеет защиту от короткого замыкания и двухпороговую защиту от перегрева кристалла: первая ступень – переход в режим MUTE, второй – STAND-BY (данные завода-изготовителя). Стоимость усилителя на TDA7293 заметно ниже аналогичного УМЗЧ, собранного на дискретных элементах.

Увеличивать напряжения питания до ±50 В не рекомендуется, поскольку стабильность сетевого напряжения 220 В оставляет желать лучшего. При питании ±45 В и сетевом напряжении 220 В микросхемы будут работать нормально, однако при 250 В напряжение питания микросхем возрастёт до ±50 В, что близко к критическому режиму (в режиме молчания микросхемы, согласно паспорту, выдерживают ±60 В, однако на практике это не проверялось).

При сборке усилителя выявилась интересная особенность – при параллельном варианте соединения (в одиночном варианте микросхемы были протестированы) в момент включения микросхемы иногда разрывало до самого теплоотводящего фланца, причём не обязательно при первом включении. Тестирование одиночных вариантов показало, что иногда на выходе микросхем в момент включения возникают броски напряжения, и, судя по всему, именно эти броски выводили из строя всю линейку микросхем, пока устройства их самозащиты не вошли в рабочий режим. Для предотвращения подобных аварий в блоке защиты от постоянного напряжения была введена задержка соединения выходов с нагрузкой.

Обе микросхемы должны быть закреплены на теплоотводе через слюдяные прокладки (на теплоотводящем фланце находится "минус" напряжения питания), для этого потребуются изоляционные шайбы и вкладыши.

Для уменьшения габаритов устройства используется радиатор от микропроцессора Pentium-IV, на который через слюдяную прокладку установлены обе платы усилителя мощности.

В качестве силового использовался трансформатор ТС-180. Его вторичная обмотка состоит из двух частей по 90 витков провода ПЭВ-2 ∅1,5 мм. Наматывать её следует сложенным вдвое проводом, по 45 витков на каркасе; затем обмотки соединяют последовательно. Точка соединения 90-витковых обмоток служит общим проводом (GND), а крайние выводы соединяются с диодным мостом. Помимо этого, следует предусмотреть отводы от тридцатых витков обмоток, используемые для питания предварительных каскадов и автоматики.

В качестве выходного трансформатора использовался такой же трансформатор. Первичная обмотка играет роль вторичной, а сигнал с выходов микросхем подаётся на обмотку, состоящую из 100 витков сложенного вчетверо провода ПЭВ-2 ∅0,5...0,6 мм. Для повышения надёжности введён токоограничивающий резистор $R_{доп}$, изготовленный из нихромовой проволоки ∅0,7...0,8 мм и имеющий сопротивление 0,5 Ом. Выводы вторичной обмотки соединяются с клеммами, установленными на задней стенке усилителя, туда же подключается разрядник, повышающий надёжность усилителя во время гроз. В качестве разрядника используется печатная плата с двумя проводниками, зазор между зубцами которых не более 0,5 мм (**рис. 4**). Искровой зазор следует закрыть кусочком бумажного скотча, чтобы исключить скопление пыли, которая может туда попасть и вызвать пробой. Повышению надёжности служат и диоды VD2, VD3 (см. **рис. 3**).

В качестве согласующих трансформаторов громкоговорителей можно использовать сетевые трансформаторы требуемой мощности: например, для нормальной работы рупорного громкоговорителя мощностью 10 Вт использовался силовой трансформатор мощностью 14 Вт с входным напряжением 220 В и выходным 24 В. В качестве К1...К3 можно использовать любые реле с обмоткой, рассчитанной на 12 В; контактная группа должна выдерживать ток до 5 А.

При покупке микросхем для усилителя следует обратить внимание на их внешний вид, и прежде всего – на маркировку. Маркировка должна быть выполнена не краской, а лазером, должен быть логотип завода-изготовителя. Для отбраковки микросхем лучше всего воспользоваться проверочным стендом (см. **рис. 5**), оснащённым разъёмом во избежание пайки их выводов.

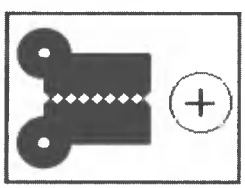


Рис. 4

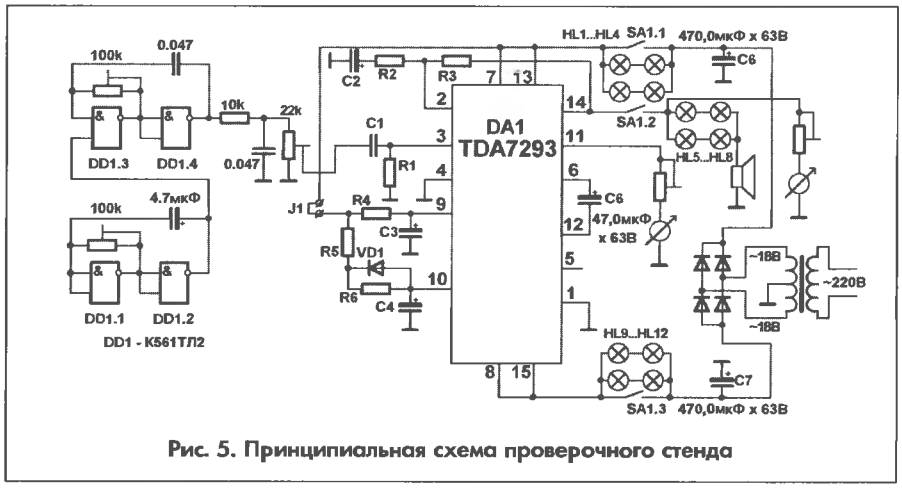


Рис. 5. Принципиальная схема проверочного стенда

В качестве силового используется трансформатор мощностью 8...12 Вт. Питание на микросхемы подаётся через соединённые последовательно-параллельно маломощные лампы (для передних панелей автомобильной аудиоаппаратуры), которые предохраняют корпуса неисправных микросхем от разрушения. Если в момент включения лампы горят во весь накал или не горят вообще, то микросхему можно дальше не проверять – она неисправна. Если же всё нормально и лампы горят едва заметно, их можно зашунтировать выключателем SA1. Даже если SA1 будет включён и с микросхемой что-то случится, механического разрушения корпуса не произойдет, поскольку мощность сетевого трансформатора довольно мала и её не хватит для получения больших токов, необходимых для "вскрытия" корпуса микросхемы. Этим же выключателем подаётся питание на генераторы, выполненные на микросхеме DD1. Первый работает на частоте 3...5 Гц и управляет работой второго, генерирующего сигнал частотой 800...1300 Гц. С выхода генератора прямоугольные импульсы, проходя через RC-фильтр, приобретают вид треугольных импульсов и подаются на вход тестируемой микросхемы. С выхода микросхемы сигнал подаётся на вход светодиодного индикатора. Второй индикатор используется для проверки наличия сигнала на выводе 11 микросхемы TDA7293. В качестве небольшой нагрузки используются такие же лампы и маленький громкоговоритель. В качестве индикатора выходной мощности можно использовать микроамперметр (разумеется, с шунтом) или светодиодную линейку на базе любой подходящей схемы.

Рисунки печатных плат усилителя и расположения на них компонентов приведены на **рис. 6...10**.

Литература

1. Устройство защиты от перенапряжения // Схемотехника. – 2004. – № 4. – С. 26.

2. www.st.com/stonline/books/pdf/docs/6744.pdf.

*Статья печатается с разрешения редакции журнала "Современная электроника" (**http://www.soel.ru**).*

http://www.radiodelo.com

О РЕМОНТЕ NOKIA 7210 И NOKIA 6610

Д. Хрусталёв

Мобильные телефоны Nokia 7210 и Nokia 6610 представляют собой современные трёхдиапазонные (GSM900/DCS1800/PCS1900) телефоны стандарта GSM. В них использованы одинаковые схемные решения. Основные отличия заключаются в особенностях схем радиотракта и платы пользовательского интерфейса (UI), а также дизайна корпуса. Источником питания телефонов данных моделей служит литий-ионная аккумуляторная батарея типа BLD-3 ёмкостью 720 мА·ч. Следует отметить, что телефоны оснащены встроенным FM стереоприёмником, имеют ИК-порт для обмена данными с компьютером и полноцветный графический дисплей. Работа телефонов гарантирована в температурном диапазоне –10...55 °С при относительной влажности воздуха 5...95 %. Хранить их можно при температуре от –40 до +70 °С.

Устройство

Телефоны имеют модульную структуру (**рис. 1**). Системный модуль типа TB4 состоит из модуля радиотракта (RF модуля) и модуля обработки сигналов (МОС). Интерфейс пользователя включает дисплей, клавиатуру, ИК-порт, вибровызывное устройство, системный разъём и элементы аудиотракта (микрофон, громкоговоритель). FM радиоприёмник расположен на плате системного модуля TB4. Модуль обработки сигналов выполняет функции микроконтроллера (MCU), цифрового сигнального процессора (DSP), внешнего интерфейса памяти и цифровые функции управления телефоном, выполняемые специализированной микросхемой (ASIC) — универсальным процессором телефона, или UPP (Universal Phone Processor). Назначение RF модуля — приём и демодуляция сигналов базовой станции и передача модулированных сигналов к базовой станции.

Рис. 1

Основные функции МОС выполняют две заказные микросхемы (**рис. 2**) — универсального процессора телефона (UPP8M) и универсального управления питанием UEM (Universal Energy Management).

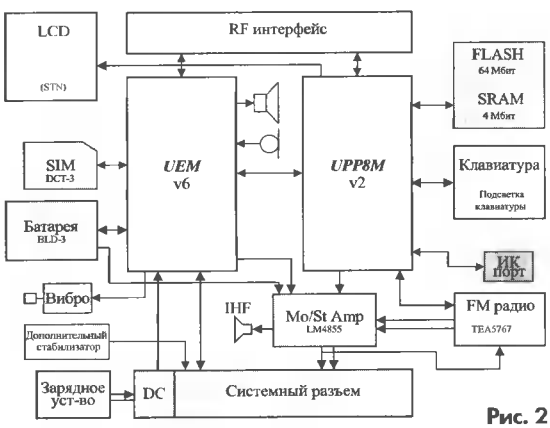


Рис. 2

Питание МОС осуществляется по шинам 2,8 В (питание аналоговй части) и 1,8 В (напряжение питания устройств ввода/вывода) Напряжение питания ядра UPP может быть понижено до 1,0 В; 1,3 В и 1,5 В. UEM включает шесть линейных LDO стабилизаторов напряжения и семь стабилизаторов для питания RF модуля. Кроме того, микросхема UEM также включает четыре источника тока, используемых для формирования токов смещения; интерфейс SIM-карты с поддержкой 1,8- и 3-вольтовых SIM-карт; часы реального времени (RTC), стабилизированные кварцевым резонатором на частоту 32 кГц. Напряжение питания RTC при отключении аакумуляторной батареи телефона обеспечивает специальный литий-ионный элемент. Время его работы — не менее 30 мин.

Микросхема UEM выполняет функци интерфейса аналоговых сигналов между МОС и RF модулем. Также она обес-

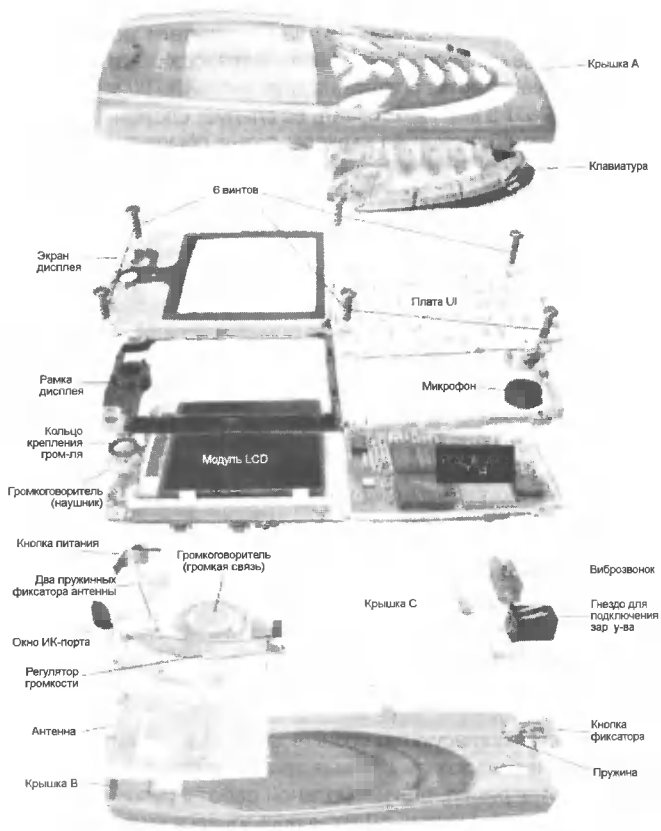


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

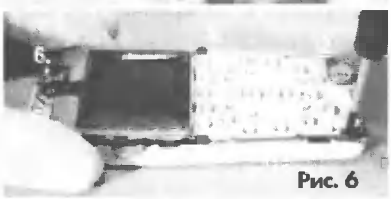


Рис. 6

Рис. 7

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

Рис. 12

Рис. 13

печивает аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование синфазных и квадратурных сигналов, формирование сигналов АРУ приёмного устройства и системы автоматического управления выходной мощностью передающего устройства. Обмен цифровыми сигналами данных осуществляется по двум последовательным шинам — DBUS для DSP и CBUS для MCU. Цифровая обработка речи выполняется внутренним DSP микросхемы UPP. В микросхеме UEM для питания цифровой части используется напряжение 1,8 В, а аналоговых устройств — напряжение 2,78 В. Напряжение VBAT непосредственно питает виброзвонок, драйвер светодиодов, аудиоусилитель.

МОС поддерживает входы встроенного и внешнего микрофонов и выходы аудиотракта, подключаемые к встроенному или внешнему громкоговорителю.

Телефон имеет два последовательных интерфейса управления — FBUS и MBUS. Доступ к шине FBUS обеспечивается через тестовые контактные площадки на плате и через системный разъём, а к шине MBUS — только через тестовые контактные площадки.

Устройство RF модуля и элементов пользовательского интерфейса в рамках данной статьи не рассматриваются, т. к. необходимую информацию во многом можно почерпнуть из приведённых ниже рекомендаций по устранению неисправностей и прилагаемых принципиальных схем.

Рис. 15

Рис. 16

Рис. 17

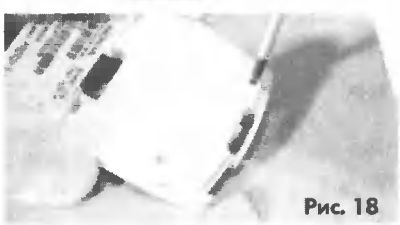


Рис. 18

Разборка и сборка

Трёхмерная конструкция телефонов Nokia 7210/6610 показана на **рис. 3**. Разборку/сборку телефона и операции по его ремонту следует выполнять в тканевых перчатках с соблюдением правил защиты от электростатических разрядов.

Для того чтобы разобрать телефон, необходимо выполнить следующие действия.

1. Нажать на кнопку и снять крышку корпуса В, вынуть аккумуляторную батарею и SIM-карту (**рис. 4**).
2. Разблокировать защёлку крышки корпуса А и отделить ее (**рис. 5**).
3. Вывинтить шесть винтов в порядке, указанном на **рис. 6**. При сборке эти винты следует завинчивать в обратном порядке.
4. Отделить плату телефона в сборе от крышки корпуса С, как показано на **рис. 7**.
5. Вынуть громкоговоритель (**рис. 8**). Он посажен на двухстороннюю клейкую ленту. При обратной установке рекомендуется заменить эту ленту на новую.
6. Аккуратно вынуть микрофон, стараясь не повредить пружинные контакты (**рис. 9**).
7. Освободить защёлки защитного экрана дисплея с двух сторон и освободить его (**рис. 10, 11**).
8. Используя чистую тканевую салфетку, отжать дисплей от рамки (**рис. 12**).
9. Слегка выгнув рамку, сдвинуть плату пользовательского интерфейса вправо и вынуть её (**рис. 13**).
10. Вынуть гнездо для подключения зарядного устройства. Для этого необходимо захватить его пинцетом и потянуть на себя (**рис. 14**).
11. Захватить виброзвонок пинцетом за резину и вынуть его из гнезда (**рис. 15**).
12. Освободить кнопку включения питания, а затем отделить кнопки регулировки громкости и окно ИК-порта (**рис. 16**).
13. Освободить защёлки антенны при помощи инструмента SRT-6 или отвёртки (**рис. 17**).
14. Контактные штыри антенны удалить посредством нажатия на них ключом-звёздочкой через отверстия в крышке корпуса С (**рис. 18**).

Сборку телефона производят в обратном порядке.

Табл. 1

Сигнал	Точка контроля	Назначение	Характеристики	Примечание
STISClk	PRODTP1	Сигнал синхронизации STI	Цифровой сигнал 1,8 В	
FBUSTXO	PRODTP2	Данные программирования флэш-памяти и управления телефоном	Цифровой сигнал 2,78 В	От телефона к ПК
FBUSRXO	PRODTP3		Цифровой сигнал 2,78 В	От ПК к телефону
STITxD	PRODTP4	Данные STI (Tx)	Цифровой сигнал 1,8 В	
STIRxD	PRODTP5	Данные STI (Rx)	Цифровой сигнал 1,8 В	
VPP	PRODTP6	Напряжение программирования флэш-памяти	1,8 В - напряжение внутр. источника; 12 В - напряжение внеш. источника	
MBUS	PRODTP7	Сигнал синхронизации при программировании флэш-памяти и управлении телефоном	Цифровой сигнал 2,78 В с частотой следования импульсов не более 6,5 МГц	Двунаправленные сигналы управления телефоном
GND	PRODTP8	Земля		
NC	PRODTP9			Не используется
VBATT (10)	J100	Напряжение акк. батареи	3,2...4,2 В	
BSI	J101	Индикатор типоразмера батареи; индикатор автономного режима; индикатор отсутствия SIM-карты; сигнал начала флэш-программирования	1 В - в нормальном режиме; 0 В - в автономном; >2,1 В - при отсутствии SIM-карты; 2,78 В - импульс запуска режима программирования флэш-памяти	АЦП UEM
BTEMP	J102	Индикатор температуры батареи; индикатор режима тестирования	Около 0,8 В при 25°С; 0 В - в режиме тестирования	
HSEAR L	J103	Левый канал FM радио		
HSEAR R	J104	Правый канал FM радио		
FMANT	J105	Антенна FM радио		
ENB	J152	Сигнал включения аудиоусилителя	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к усилителю
CLK	J153	Послед. сигнал синхронизации аудиоусилителя	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к усилителю
DATA	J154	Сигнал данных аудиоусилителя	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к усилителю
VFLASH1	J300	Напряжение питания LCD	2,78 В	От UEM к LCD
VIO (20)	J301	Напряжение питания LCD (IO)	1,8 В	От UEM к LCD
VLED-	J302	Сигнал обратной связи LED драйвера		От LCD к LED драйверу
VLED+	J303	Выходное напряжение LED драйвера		От LED драйавра к LCD
CSX	J304	Сигнал "Chip Select" LCD	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к LCD
SDA	J305	Последовательные данные, передаваемые на LCD	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к LCD
RESX	J306	Сигнал сброса LCD	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к LCD
SCLK	J307	Сигнал синхронизации LCD	Цифровой сигнал 1,8 В; 6,5 МГц	От UPP к LCD
GND	J308	Земля (цепи программирования)		
EARP	J310	Громкоговоритель +	Аудиосигнал (дифференциальный)	От UPP к громкоговорителю
EARN	J311	Громкоговоритель -		
FMCtlDa (30)	J356	Последовательные данные FM радио	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к FM радио
FMCtlClk	J357	Поспед. сигнал синхронизации FM радио	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к FM радио
CBUSCLK	J408	Сигнал синхронизации последов. шины управления	Цифровой сигнал 1,8 В; частота 1 МГЦ	От UPP (MCU) к UEM (управляется MCU)
CBUSDA	J407	Сигнал данных управления (вх/вых) последов. шины управления	Цифровой сигнал 1,8 В	Между UPP (MCU) и UEM (управляется MCU)
CBUSENX	J408	Сигнал включения CBUS	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP (MCU) к UEM (управляется MCU)
MBUSTX	J409	MBUS от UPP к UEM	Цифровой сигнал 1,8 В	
MBUSRX	J410	MBUS от UEM к UPP	Цифровой сигнал 1,8 В	
FBUSTX	J411	FBUS от UPP к UEM	Цифровой сигнал 1,8 В	
FBUSRX	J412	FBUS от UEM к UPP	Цифровой сигнал 1,8 В	

http://www.radiodelo.com

Табл. 1. (Продолжение)

Сигнал	Точка контроля	Назначение	Характеристики	Примечание
DBUSCLK	J413	Сигнал синхронизации DBUS	Цифровой сигнал 1,8 В; частота 13 МГЦ	От UPP (DSP) к UEM (формируется в UPP)
DBUSDA (50)	J414	Сигнал вх/вых данных DBUS	Цифровой сигнал 1,8 В	Между UEM и UPP (DSP)
DBUSEN1X	J415	Сигнал выбора и включения DBUS	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP (DSP) к UEM
EXTWRX	J416	Сигнал разрешения записи во флэш-память (Write Enable)	Цифровой сигнал 1,8 В	
EXTRDX	J417	Сигнал разрешения считывания данных флэш-памяти (Read Enable)	Цифровой сигнал 1,8 В	
FLS2CSX	J418	Сигнал выбора 2-й м/схемы флэш-пвмяти	Цифровой сигнал 1,8 В	Не используется
FLCLK	J419	Сигнал синхронизации флэш-памяти	Цифровой сигнал 1,8 В; 35 МГц	При пакетном режиме обменв данными
FLSCSX	J420	Сигнал выбора м/схемы флэш-памяти (Chip Select)	Цифровой сигнал 1,8 В	
RFBUSCLK	J501	Сигнал синхронизации RF модуля HELGA	Цифровой сигнал 1,8 В; 13 МГц	От UPP к HELGA
RFBUSEN1	J502	Сигнал "Chip Select" RF модуля HELGA	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к HELGA
RFBUSRST	J503	Сигнал сброса RF модуля HELGA	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к HELGA
RFBUSDATA	J509	Сигнал данных упраапения RF модулем	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к HELGA
GND	J805	Земля (цепи программирования)		
FMWrEn	J358	Сигнал "Write Enable" FM радио	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к FM радио
FMClk	J359	Сигнал синхронизации FM радио	Цифровой сигнал 1,8 В	От UPP к FM радио
SIMDATA	J386	Данные SIM	Цифровой сигнал 1,8/3 В	От/к UEM/SIM-карты
SIMRST	J387	Сигнал сброса SIM	Цифровой сигнал 1,8/3 В	От UEM к SIM-карте
SIMCLK	J388	Сигнал синхронизации SIM	Цифровой сигнал 1,8/3 В	От UEM к SIM-карте
VSIM	J389	Напряжение питания SIM-карты	1,8 или 3 В	В зависимости от типа SIM-карты

Ремонт

Общие рекомендации

При разборке телефона следует соблюдать особую осторожность, чтобы не поцарапать плату телефона: этим можно повредить печатные проводники и вывести телефон из строя. При замене микросхем в корпусах микроBGA запрещается производить пайку при помощи горячего воздуха. Лучше всего использовать паяльное оборудование, рекомендованное фирмой Nokia (например, ZEVAC). Окис-

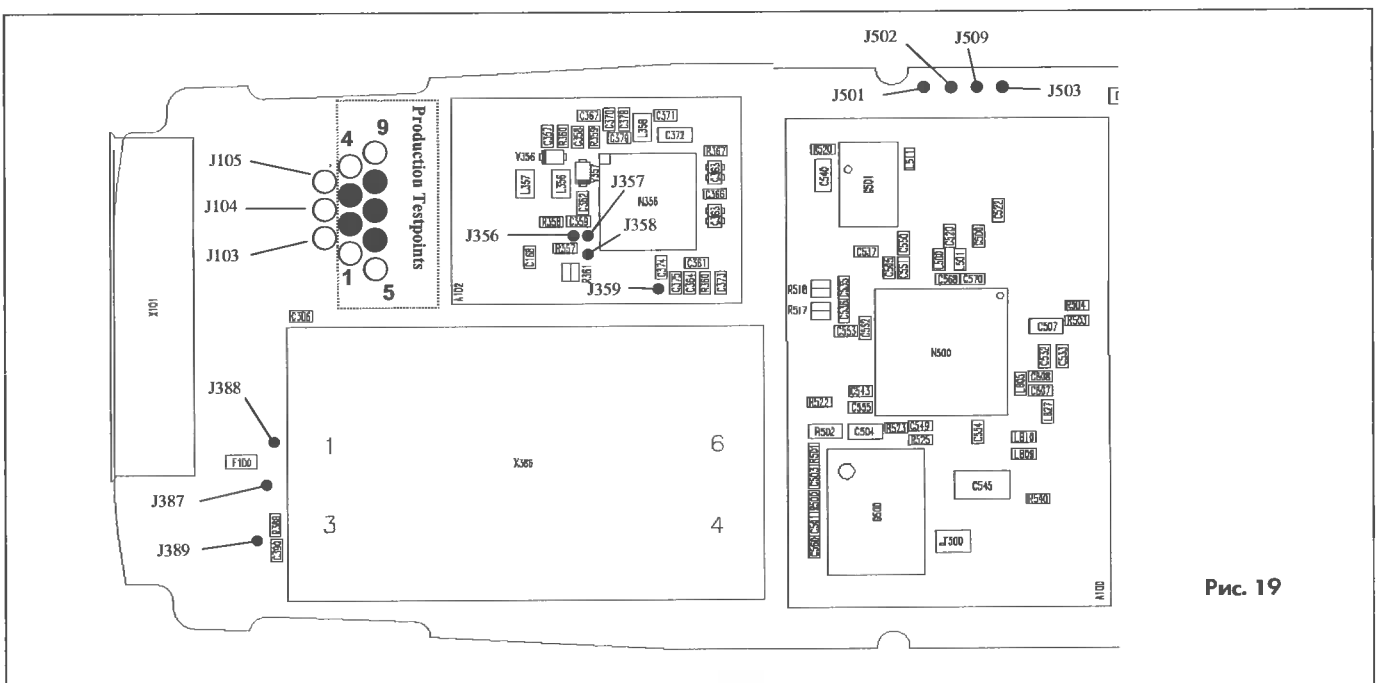


Рис. 19

http://www.radiodelo.com

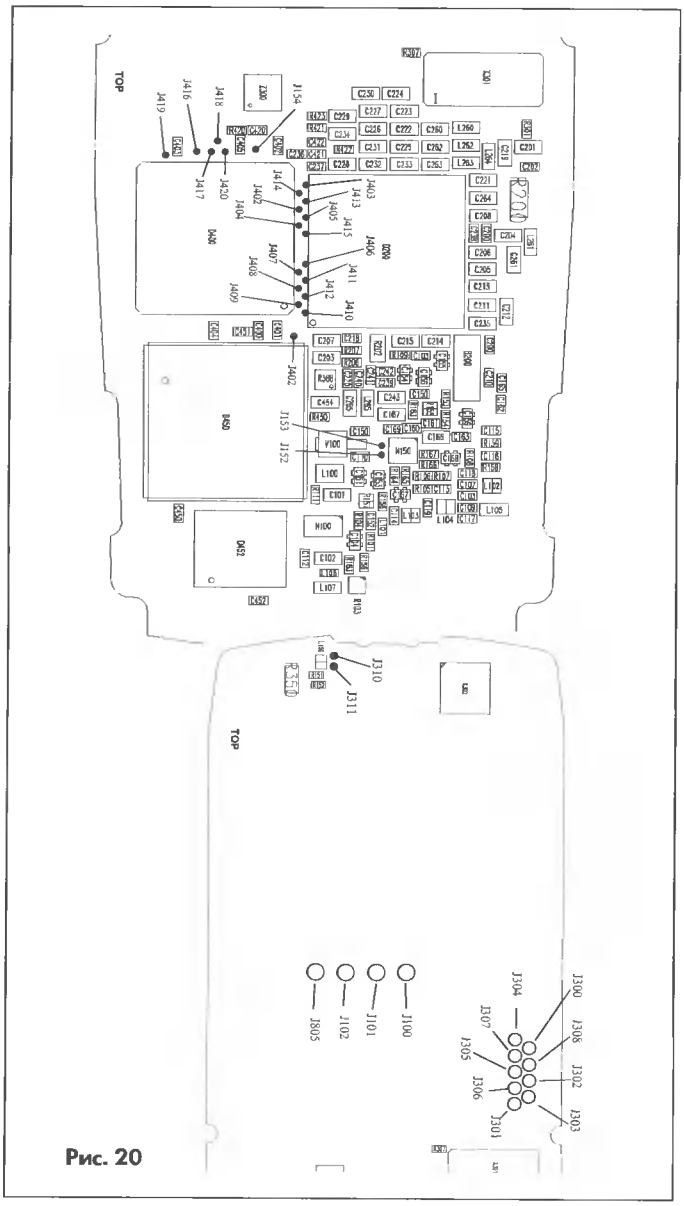


Рис. 20

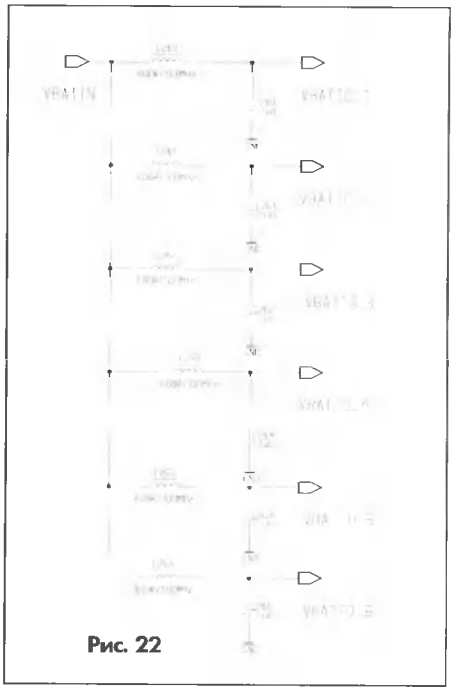


Рис. 22

троля, значений уровня сигнала в точке контроля. После таблицы для облегчения поиска переходят к **рис. 19, 20** с обозначением мест расположения точек контроля и компонентов на плате. Для уточнения детальной причины неисправности используют принципиальные схемы, ссылки на рисунки которых приведены в тексте ниже.

Устранение неисправностей

Телефон не подаёт признаков жизни

Проверяют напряжение на аккумуляторной батарее VBAT. Оно должно быть не менее 3,2 В. Затем проверяют его наличие на входах микросхемы управления питанием (UEM) D200 (**рис. 21**). Следует также обратить внимание на схему фильтров питания (PWRFILTER на **рис. 21**, принципиальная схема — на **рис. 22**). Кроме того, проверяют напряжение VIO на C405 (1,8 В). Если оно не в норме, следует проверить компоненты цепи VIO от Flash D450 (**рис. 23**) до UEM D200 на отсутствие коротких замыканий или обрывов цепи. Если же напряжения в норме, проверяют сигналы синхронизации RFCLK 26 МГц на C420 (синусоида амплитудой 1,8 В) и SleepCLK 32 кГц в контрольной точке J404 (прямоугольные импульсы размахом ±1 В). Эти сигналы допустимо контролировать в течение не более чем 5-10 с после подачи питания на схему телефона. Если сигналы в норме, то, вероятнее всего, неисправна микросхема флэш-памяти D450. Её следует заменить, после чего телефон перепрограммируют, восстанавливают IMEI/ESN.

ленные точки пайки (дефектные шариковые выводы) следует восстанавливать очень осторожно, при этом необходимо применять только рекомендованный тип флюса в дозированном количестве. Для очистки платы используют ткань, смоченную деионизированной водой (причина этого — органическое защитное покрытие, нанесённое на поверхность платы). Растворители, в том числе этиловый спирт, можно использовать только для чистки золочёных контактных площадок для пружинных контактов и ничего более.

При выявлении неисправностей рекомендуется использовать **табл. 1** с указанием сигнальных цепей, точек кон-

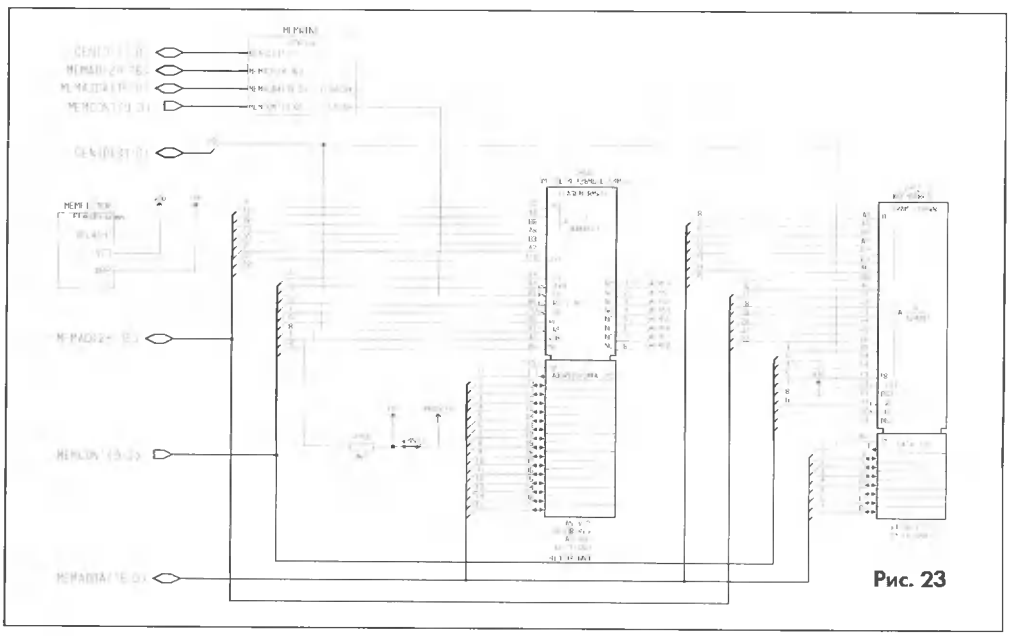


Рис. 23

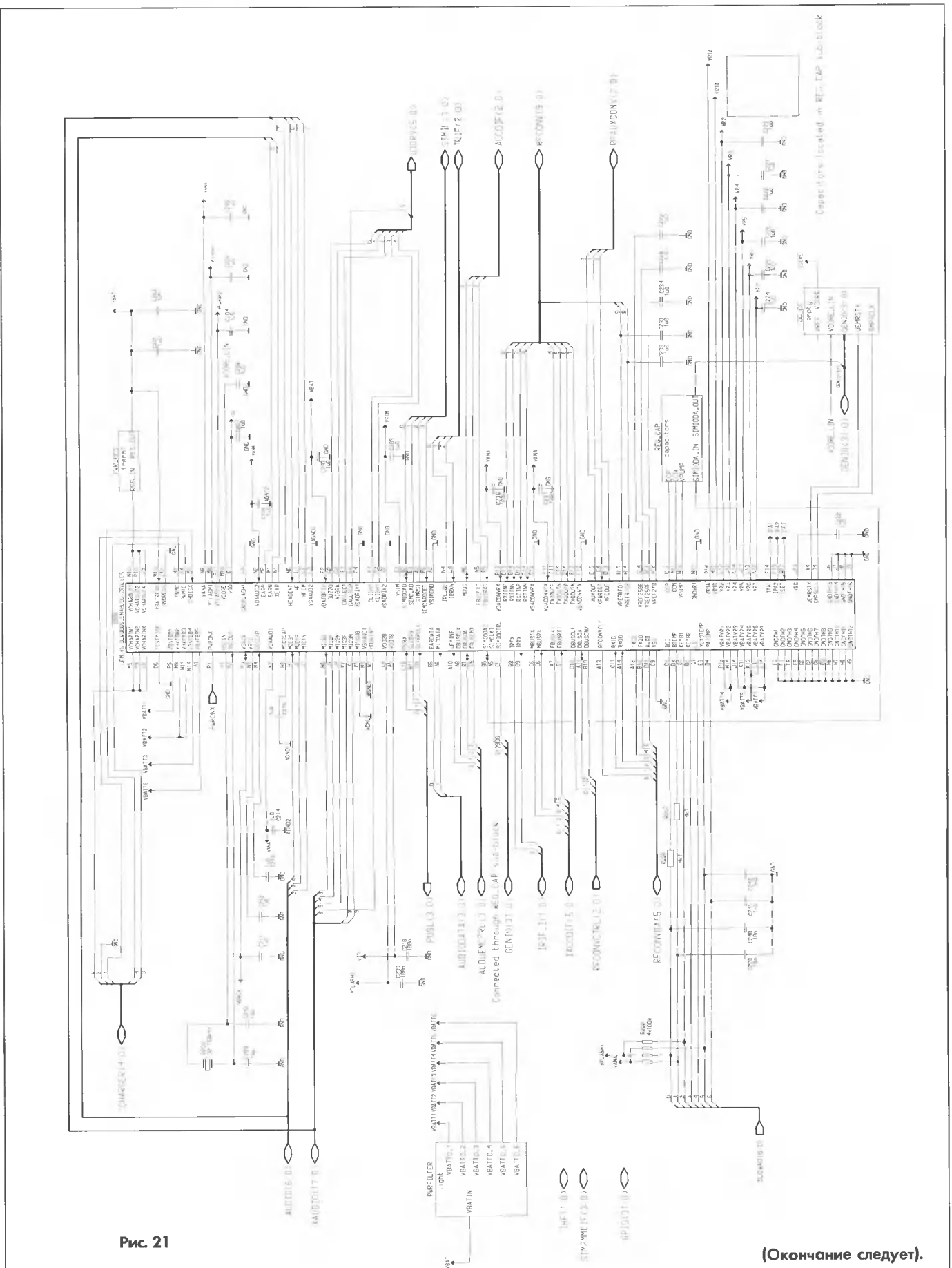


Рис. 21

(Окончание следует).

РЕМОНТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАГНИТОЛ ПРОИЗВОДСТВА КИТАЙ

М. Рынденков,
Республика Бурятия, Баргузинский р-н, с. Суво
rma001@rambler.ru

(Продолжение. Начало в №2-3/2006)

Повышение чувствительности усилителя НЧ магнитол

При модернизации магнитол иногда приходится сталкиваться с тем, что невозможно получить от УМНЧ максимально возможной мощности. Это может быть связано как с недостаточной чувствительностью самого усилителя мощности, так и со слишком маленьким коэффициентом усиления предварительного усилителя или потерями в темброблоке. Решить проблему можно, применив несложный узел буферного усилителя, включённый перед входом УМНЧ. Его схема приведена на **рис. 12.** При изготовлении данного усилителя из исправных деталей указанных номиналов и отсутствии ошибок в монтаже, налаживания не потребуется. Потенциометрами R5 и R10 устанавливается необходимый коэффициент усиления (от 1 до 10) каждого канала. Его входное сопротивление при этом меняется от 50 до 20 кОм.

Выходное сопротивление не превышает 2,7 кОм. Коэффициент гармоник не более 0,25% при выходном напряжении, равном 1 В. Потребляемый ток около 2 мА при напряжении питания 9 В. Сопротивления и конденсаторы, применённые в данной схеме, любые малогабаритные. Вместо изображённых на схеме транзисторов можно применить КТ3102 или КТ342 с любыми буквенными индексами. Желательно, чтобы коэффициент передачи тока базы этих транзисторов был в пределах от 100 до 300. Данный усилитель можно также применить и в автомагнитолах при недостаточной чувствительности их УМНЧ. Сопротивление резистора R11 можно при этом увеличить до 1 кОм. Параметры данного предусилителя мало зависят от изменения температуры окружающей среды. Если магнитола монофоническая – то достаточно собрать только одноканальный усилитель.

Ремонт автомобильных магнитол

Ремонт и модернизация автомобильных магнитол имеет ряд особенностей. Поэтому я хочу остановиться на этом отдельно. Прежде всего, дешёвые автомобильные магнитолы не отличаются особым схемным разнообразием и имеют меньшие размеры, чем переносные. Все автомагнитолы собраны в металлическом корпусе, сделанном из листовой стали. Часть автомагнитол воспроизводят магнитную запись в стереорежиме, но не имеют стереодекодера ЧМ тракта. Значительно более половины автомагнитол – монофонические, но часть из них содержит магнитную стереоголовку в ЛПМ.

Такие магнитолы достаточно просто превратить в стереофонические, собрав усилитель воспроизведения по схеме, изображённой на **рис. 10**. Его нужно немного упростить, не устанавливая переключатель головок SA1. Если в переделываемом аппарате есть регуляторы тембра, то здесь также можно применить электронный регулятор громкости и тембра, изображённый на **рис. 11**. При этом внешний вид магнитолы абсолютно не изменится. Нужно не забывать, что подобная аппаратура эксплуатируется в довольно таки жёстких условиях в связи с сильной вибрацией кузова автомобиля при езде по отечественным дорогам. Это надо учитывать при креплении узлов и деталей автомагнитол после проведения ремонта или модернизации.

Неплохой усилитель мощности НЧ можно собрать на микросхеме TDA1557Q (**рис. 13**). Этот усилитель собирается навесным монтажом ввиду крайней простоты схемы. Схема его ничем не отличается от рекомендованной фирмой-производителем. Ёмкости конденсаторов C1 и C2 взяты меньше рекомендованных, так как дешёвые динамические головки всё равно не воспроизводят частоты ниже 100...200 Гц и эта мера несколько улучшит звучание, уменьшив перегрузку динамиков на пиках звукового сигнала низкочастотными составляющими. Если применены качественные динамики или готовые АС с нижней граничной частотой не выше 63...80 Гц, то ёмкость C1 и C2 можно увеличить. Конденсатор C3 закрепляется с помощью хомутика в любом удобном месте рядом с микросхемой, а она крепится на внутренней стороне задней стенки магнитолы. Под микросхему для улучшения отвода тепла нужно подложить пластинку толщиной около 2 мм из меди или алюминия размером не менее 4х6 см. Через зту пластинку микросхему можно прикрутить двумя винтами М4 к задней стенке стального корпуса магнитолы. При установке микросхемы нужно применять термопасту КПТ-8. Дизлектрическую прокладку устанавливать под эту микросхему не требуется. Если на деталях корпуса магнитолы в месте установки микросхемы имеются заусенцы, то их перед креплением микросхемы требуется аккуратно удалить. Для этой цели можно использовать плоский надфиль.

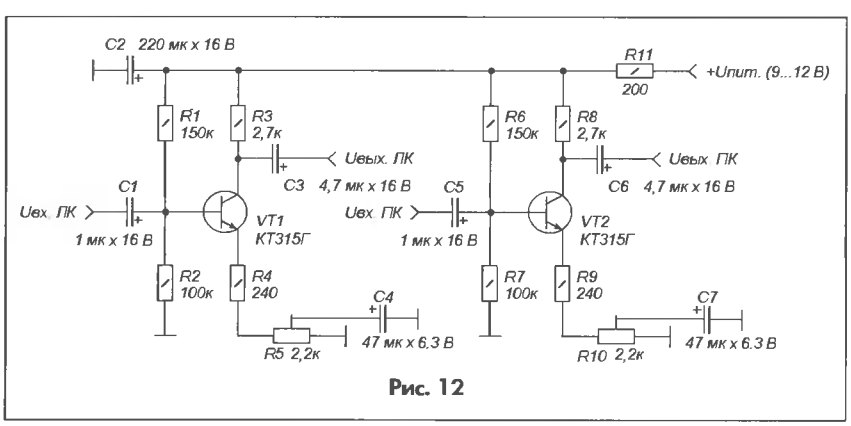


Рис. 12

Выходная мощность усилителя при напряжении питания 14 В не менее 20 Вт на канал при нагрузке 4 Ома. Дефицитных деталей

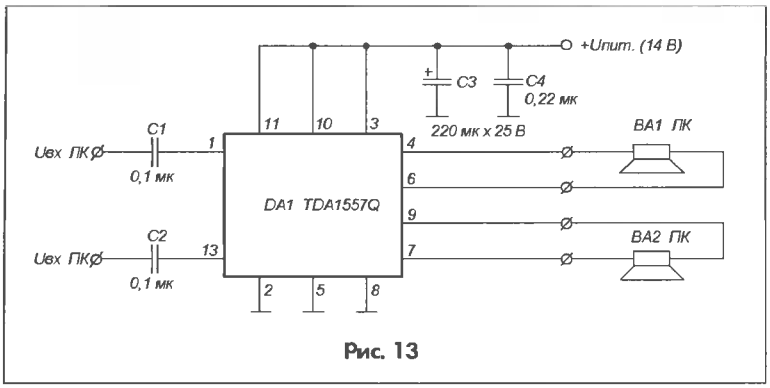


Рис. 13

здесь не содержится. Конденсаторы C1, C2 и C4 – любые керамические. Очень неплохое звучание получается при применении в каждом канале двух последовательно соединённых динамиков 3ГД38Е или их современных аналогов. Усилитель при этом будет развивать мощность более 10 Вт на канал, и ,ввиду хорошей эффективности этих динамиков, этого будет более чем достаточно. Хороший результат получается при размещении этих динамиков в дверцах автомобиля (испытано на автомобиле марки "Волга ГАЗ-24"). Эти динамики раньше применялись почти во всех крупногабаритных отечественных цветных и чёрно-белых телевизорах, да и сейчас их нетрудно приобрести в радиомагазинах и на радиорынках. Нижняя граница воспроизводимых частот будет лежать на уровне примерно 80 Гц. Очень хорошие результаты получаются при применении динамических головок 10ГД-36 или их современных аналогов. Они способны качественно воспроизводить звуковые колебания, начиная от 63 Гц. Качество звучания не уступает большинству современных импортных автомобильных АС ценой не менее 1500-3000 рублей за штуку. Проблемы возникают только при размещении этих динамиков ввиду их относительно больших габаритов. Их можно попытаться поставить внутрь дверей автомобиля. Не следует забывать устанавливать в этом случае декоративные решётки для защиты от повреждения.

При наличии в магнитоле кнопки приглушения звука, можно с помощью её переводить усилитель в режим ожидания. В этом случае достаточно через контакты этой кнопки переключать вывод 11 микросхемы на общий провод. Для продления срока службы контактов выключателя питания, можно на 3 и 10 выводы микросхемы подавать питающее напряжение непосредственно с фильтра питания, минуя выключатель, а для перевода микросхемы TDA1557Q в рабочий режим использовать её вывод 11. Ток потребления в ждущем режиме не превысит 0,1 мА, что в сотни раз меньше тока саморазряда автомобильного аккумулятора.

Если не требуется большая выходная мощность, то можно обойтись усилителем, собранным по схеме, изображённой на **рис. 9**. На каждый канал собирается свой усилитель. При работе на динамические головки 3ГД38Е или 4ГД8Е он отдаёт мощность не менее 4,5 Вт на канал. К выходу каждого канала можно подключить параллельно до 2 четырёхомных динамиков. Выходная мощность при этом почти удвоится. Нужно только не забыть правильно сфазировать динамики для хорошего воспроизведения звуковых частот, лежащих ниже 300 Гц. В таком случае, резистор R7 нужно взять номиналом 0,1 Ом, R4 – 430 Ом, а ёмкость конденсаторов C4 и C5 нужно как минимум удвоить (**рис. 9**). При установке данного усилителя в автомагнитолу следует обеспечить хороший тепловой контакт корпусов микросхем с металлическим корпусом магнитолы. Особенно важно обеспечить данное условие при подключении двух динамиков одновременно к выходу усилителя каждого канала.

В автомобильных магнитолах следует внимательно следить за качеством изоляции проводов, с помощью которых подключены акустические системы. Связано это с тем, что при повреждении изоляции возможно замыкание на металлический корпус автомашины. При этом микросхема УМНЧ может выйти из строя, а в мостовом усилителе – возможен выход из строя даже акустической системы! Особо за качеством изоляции проводов нужно следить при размещении АС в дверцах автомобиля, так как при этом происходит очень частый изгиб проводки в местах выхода из корпуса дверей. Для подключения динамиков следует применять гибкий медный многожильный провод с площадью сечения по меди не менее 1 мм². При использовании более тонких проводов возможны значительные потери мощности, т. к. применяются провода относительно большой длины, и используется низкоомная нагрузка, обычно не превышающая 4 Ом, а иногда даже 2 Ом.

Если магнитола не имеет фильтра питания, то его нужно собрать согласно схеме на **рис. 14**. Без него практически невозможно избавиться от помех, возникающих в системе зажигания автомобиля. К тому же фильтр способен устранить кратковременные (до единиц мс) выбросы напряжения, которые могут вывести усилитель мощности и другие узлы магнитолы из строя. Конденсаторы C1 и C2 – любые керамические, C3 – любой электролитический малогабаритный на рабочее напряжение не ниже 25 В. Дроссель L1 самодельный. Он может быть выполнен на базе трансформатора любого абонентского громкоговорителя. Для этой цели можно использовать выходной или согласующий трансформатор звука от старого транзисторного радиоприёмника.

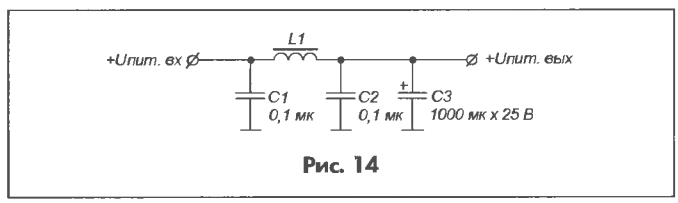


Рис. 14

Трансформатор нужно разобрать и удалить все старые обмотки. Затем наматывается виток к витку новая обмотка проводом диаметром около 0,8 мм до полного заполнения каркаса. Сборка производится в обратной пос-

Возвращаясь к напечатанному

В первой части статьи в журнале «Радиодело» №2-2006 (стр. 45-48) были обнаружены следующие неточности:

- нумерацию **рис. 6** и **7** следует поменять местами;
- на **рис. 1** и **2** ёмкость конденсаторов C4 указана 0,01 мкФ вместо 0,1 мкФ. Это не приведёт к значительному ухудшению качества работы, но при неудачном монтаже стабилизатор (особенно на **рис. 1**) может самовозбудиться;
- на **рис. 2** не указан порядковый номер диода VD6. Его тип (КД522А) можно было не изменять на Д226Б, так как даже при стечении самых неблагоприятных обстоятельств ток через него не превысит допустимого значения 100 мА;
- следует обратить внимание на цоколёвку микросхемы КР142ЕН8Б, так как в различных источниках система нумерации выводов разная, что может привести к определённым трудностям при повторении конструкции.

http://www.radiodelo.com

ледовательности. Фильтр желательно поместить как можно ближе к вводу провода питания и заэкранировать. В качестве материала для экрана подойдёт обычная жесть от консервных банок. Если максимальный ток потребления магнитолы не превышает 1...1,5 А, то можно в качестве дросселя использовать вторичную обмотку трансформатора от абонентского громкоговорителя. Выводы первичной обмотки можно удалить. Также можно применить неисправные трансформаторы питания от малогабаритной китайской аппаратуры, использовав вторичную обмотку. Первичную обмотку, которая обычно и выходит из строя, лучше удалить потому, что в ней могут оказаться короткозамкнутые витки. Для этого даже не потребуется разбирать трансформатор. Неисправную обмотку можно удалить, перерезав её витки острым ножом. Обрезки провода очень легко удаляются пинцетом. Желательно, чтобы падение напряжения на дросселе при максимальной выходной мощности усилителя магнитолы не превышало 0,3...0,4 В. Обратите внимание, на **рис. 13** указана минимальная ёмкость конденсатора С2, её следует выбирать как можно большей. Особенно это актуально при мощном усилителе НЧ. При малой ёмкости возможно даже самовозбуждение усилителя мощности.

В цепи питания двигателя ЛПМ следует применять такой же фильтр, как и в переносных магнитолах. Иногда бывает достаточно припаять параллельно выводам питания двигателя любой малогабаритный электролитический конденсатор ёмкостью 470...1000 мкФ, рассчитанный на рабочее напряжение не ниже 16 В, для значительного снижения помех от искрения щёток. Установка дросселя индуктивностью не ниже 0,1 мГн в разрыв плюсового провода питания совместно с конденсатором делает эти помехи неслышными даже при выключенном моторе автомобиля. Устанавливаемый конденсатор желательно закрепить на корпусе двигателя каким-нибудь клеем для пластмасс. Это повысит вибростойкость конструкции и исключит возможность отламывания выводов конденсатора от вибрации, возникающей при движении автомобиля по нашим отечественным дорогам.

Очень многие автолюбители или совсем не устанавливают в цепь питания магнитолы предохранитель, или ставят вместо него "жучок" из толстой проволоки. Очень советую ставить предохранитель. При коротком замыкании в магнитоле эта мера спасёт машину от многих неприятностей, включая пожар. Если применить в магнитоле усилитель НЧ на микросхеме TDA1557 (**рис. 13**), то потребуется предохранитель на 5 А. Дроссель L1 (**рис. 14**) несколько ограничивает бросок тока в момент включения, так как обладает довольно большой индуктивностью. Это значительно облегчает "жизнь" выключателю питания.

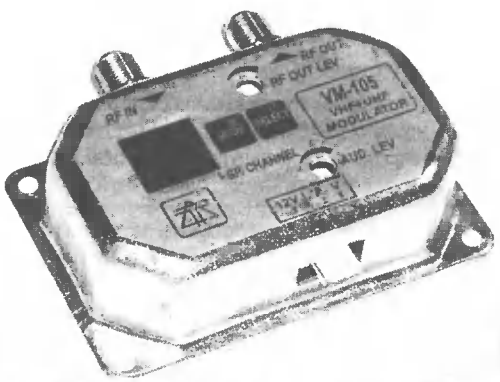
Очень часто возникает проблема подключения автомагнитол в автомашины и трактора с бортовой сетью напряжением 24 В. Можно, конечно, подключить автомагнитолу к точке соединения двух двенадцативольтовых аккумуляторов. Но это приведёт к неравномерному заряду аккумуляторов: один из них будет всё время недозаряжен, а другой подвержен перезаряду. В том и другом случае срок службы дорогостоящих аккумуляторов значительно снизится. В случае применения выключателя "массы" в автомобиле, возможна подача напряжения питания на магнитолу в обратной полярности, что может привести её к выходу из строя. Решить данную проблему можно, собрав блок питания, понижающий напряжение питания до 14 В.

(Окончание следует).

NEW

МОДУЛЯТОР ВСЕВОЛНОВЫЙ VM-105

Модулятор предназначен для переноса видеосигнала изображения и звука на частоту произвольно выбираемого телевизионного канала. Может быть использован в составе охранной системы видеонаблюдения, локальной системы кабельного телевидения и т.д.



Основные технические характеристики

Уровень видеосигнала изображения	1 В/75 Ом
Частота поднесущей звука	6,5 МГц/5,5 МГц
Уровень звука	775 мВ/10 кОм
Уровень радиосигнала на выходе	80 дБ/мкв
Регулировка выходного уровня радиосигнала	0...-10 дБ
Диапазон рабочих частот	48,2...862 МГц
Потери суммирования	не более 1 дБ
Способ сложения	через канал
Питание	12 В, 90 мА, стаб.
Вес	150 г
Габариты	90x25x90 мм
Время непрерывной работы	круглосуточно

Цена устройства - 999 рублей РФ (без пересылки).

Адрес для заказа в РФ: 107113, г. Москва, а/я 10. Тел. (495) 304-72-31, e-mail: post@dessy.ru

Адрес для заказа в РБ: 220005, г. Минск-5, а/я 202. Тел. (8-029) 773-00-01, e-mail: sales@radiodelo.com

Адрес для заказа в Украине: 04073, г. Киев-73, а/я 04, "Кедр-плюс". Тел. 9-067-782-55-91, e-mail: kedrplus@mail.ru

ПОРТАТИВНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ OPTIM WT-415

- Упрощенный порядок продажи
- Эргономичный дизайн
- Дальность связи до 5 км
- 69 каналов
- 38 кодирующих тонов
- LCD дисплей с подсветкой
- Функции активации голосом VOX
- Сканирование каналов
- 5 мелодий вызова
- Блокировка клавиатуры
- Питание от 3 элементов АА

В комплекте:
радиостанция, зарядное устройство, 3 аккумулятора типа АА, гарнитура Hands free, крепление на пояс.

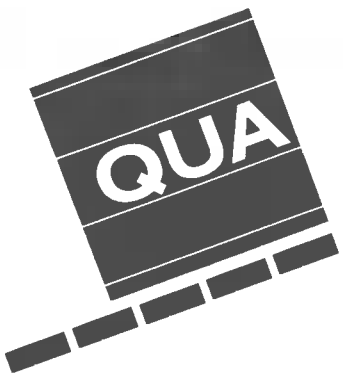
Цена - 1200 рублей РФ (без пересылки).

СЕЛЕКТИВНЫЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ "КОЩЕЙ" BM8043

- Глубина обнаружения объектов (по воздуху):
  - монета 25 мм - 0,3 м
  - каска - 1 м
- Максимальная глубина - 2 м
- Визульная индикация - графическая и текстовая на экране ЖКИ 132x132 точки
- Многотональная звуковая индикация
- Селективный и неселективный режимы поиска
- Две рабочие частоты - 7 и 14 кГц
- Напряжение питания - 12 В
- Потребляемый ток - не более 180 мА

Цена - 7800 рублей РФ (без пересылки).

Адрес для заказа в РФ: 107113, г. Москва, а/я 10. Тел. (495) 304-72-31, e-mail: post@dessy.ru
Адрес для заказа в РБ: 220005, г. Минск-5, а/я 202. Тел. (8-029) 773-88-01, e-mail: sales@radiodelo.com
Адрес для заказа в Украине: 04073, г. Киев-73, а/я 84, "Кедр-плюс". Тел. 9-067-782-55-91, e-mail: kedrplus@mail.ru



• 12 апреля из района "Гагаринского старта" города Байконура, примерно с 09.00 до 14.00 МСК, позывным **UN/RU9QRP/P** планирует работать Александр, **UA9LAK/UN7**. За одну связь с **UN/RU9QRP/P** или с **UA9LAK/UN7** в течение апреля месяца выдаётся диплом "Юрий Гагарин-45", учреждённый журналом "Радиодело".

• 30 марта 2006 г. утром с Байконура на борт Международной космической станции стартовала 13-я экспедиция. Командир – Павел Виноградов, **RV3BS**. В составе экспедиции также первый бразильский космонавт Marcos Pontes. Для того, чтобы он мог использовать любительскую радиостанцию с борта МКС во время этой космической экспедиции, Администрация связи Бразилиии присвоила Маркосу позывной сигнал **PY0AEB**. Маркос пробудет на орбите до 8 апреля с.г.

• Неделя активности радиолюбителей радиоклуба "Подлипки", в честь 45-летия полёта в космос Ю.А.Гагарина, будет поводиться с 10 по 16 апреля 2006 г.

За радиосвязи, проведённые в неделю активности, очки для диплома "Звёздный патруль" - удваиваются. За радиосвязи с радиостанцией РКК "Энергия" **R3K** будут рассылаться памятные QSL. QSL via **RN3DK**.

• Специальный позывной **R45G** будет использоваться радиоклубом **RK3DZB** Центра подготовки космонавтов в Звёздном городке 10-16 апреля в честь 45-летия первого полёта человека в космос, осуществлённого Юрием Гагариным (12 апреля 1961 г.). Работа будет вестись SSB, CW, RTTY, PSK31, MFSK16 и SSTV на КВ-диапазонах.

• **RZ4CWW** планирует с 1 по 20 апреля работать специальным позывным **R4G** в честь 45-летия первого полёта в космос Ю.А. Гагарина на корабле "Восток" (Ю. Гагарин приземлился вблизи Саратова и Энгельса, на левом берегу Волги у деревни Смеловка, RDA SA-04).

QSL via **RZ4CWW**. Подробнее на **http://qsl.net/ua4cc**

• **DXCC NEWS**. Работавшая из Ирака станция **YI/OM2DX** (начиная с 9 июня 2003 г.) засчитана для DXCC.

• На своем заседании, которое прошло 20-21 января 2006 г. в г. Виндзор (штат Коннектикут), Совет директоров ARRL избрал нового президента ARRL. Им стал Joel Harrison, **W5ZN**. Ему 47 лет, и он специалист в области проведения технических инспекций атомных электростанций.

Свой первый позывной **WN5IGF** он получил в 1972 году. В последние два года Joel Harrison занимал в ARRL должность первого вице-президента.

Новым первым вице-президентом ARRL стала Kay Craigie, **N3KN** (XYL), которая до этого занимала пост вице-президенте ARRL.

• Проходивший последний раз в 1948 г., новый CQ DX Марафон представляет собой DX-охоту длиной в год, а его участники будут соревноваться, кто сработает с большим числом стран и зон CQ за полный календарный год; затем, с началом следующего года все начнётся с нуля. Марафон этого года начался в 00.00 UTC 1 января и завершится в 23.59 UTC 31 декабря.

Подробнее на сайте: **www.dxmarathon.com**

• **Logbook of the World (LoTW)** теперь поддерживает диплом Worked All States (WAS). После регистрации и входа в систему пользователи могут установить WAS-"эккаунт" на странице Logbook Awards, сконфигурировав его, чтобы он автоматически выбирал нужные QSL, или выбирал их вручную из проведённых QSO.

• Stan, **OK1JR** планирует пару лет пробыть в Ханое, Вьетнам. Он получил лицензию с позывным **3W9JR** и ему разрешено работать на 20, 17, 15 и 12 м CW и SSB. Stan надеется получить разрешение и на работу на НЧ, 6 м и цифровыми видами. QSL via **OK1JN**.

• Специальная станция **LZ80R** будет активна до конца года, в честь 80-летия первого болгарского радиоклуба. QSL через бюро или via **LZ1BJ**.

• Central Oregon DX Club (**http://www.codxc.com/**) организует "7th Call Area QSO Party" (7QP) с 13 UTC 6 мая по 7 UTC 7 мая. Мобильная группа в составе **I2UIY**, **K2RD** и **W6OAT** будет активна позывным **K7SB/M** из следующих редких графств в редком штате Невада: Carson City, Churchill, Douglas, Esmeralda, Humboldt, Lander, Lyon, Mineral, Nye, Pershing, Storey и Washoe. Их предполагаемый маршрут показан на сайте: **http://www.I2uiy.it/k7sb.html**

• Franki, **ON5ZO** (UBA HF Manager) сообщил, что бельгийские радиолюбители могут теперь запрашивать вторые, "престижные" позывные формата 2x1 со всеми разрешёнными ITU для этой страны префиксами (OT5x и OR5x зарезервированы для клубных станций). В основном они предназначены для использования в контестах, но могут использоваться и в повседневном DX-инге.

• Ряд дипломов будет учреждён за связи с операторами-участниками Hamfest'a, который пройдёт в Port Blair, Андаманские о-ва, в апреле. Базовый диплом может быть выдан любой станции, которая проведёт связи не менее, чем с четырьмя различными VU4-станциями. Связи засчитываются на любых диапазонах/видах излучения с 18.30 UTC 17 апреля до окончания DX-мероприятия. Подробнее на сайте:
http://www.niar.org/hamfest/awards.html

• С 29 марта венгерские радиолюбители могут использовать диапазон 50...52 МГц на вторичной основе. Все станции, имеющие CEPT-лицензии, автоматически получают разрешение на работу мощностью не более 10 Вт. Работа /M на 6 м не разрешены. Также венгерские радолюбители получили разрешение использовать участок 7100...7200 кГц.

• С сентября 2005 г. радиолюбители Сингапура могут использовать в диапазоне 40 м участок 7,0...7,2 МГц. Для 9M2, 9M6, 9M8, 9V1 и YB/YC в диапазон 80 м разрешён для работы с 3,500 до 3,900 МГц.

• Исландским радиооператорам разрешено использовать до конца года специальный префикс TF60, в честь 60-летия Icelandic Radio Amateurs (**http://www.ira.is**), национальной радиолюбительской ассоциации-члена IARU.

• **SR4TEN** – первый польский маяк на 10 м расположен в офисе журнала QTC Magazine в Suchacz (JO94RG) и был включён в 10.15 UTC 6 марта. Маяк работает мощностью 3 Вт на частоте 28,203 МГц.

*Tnx **UA9OTY**, RussianDX, 425DXNEWS.*

Silent Key RK3AG

2 апреля скоропостижно ушел из жизни Юрий Валерьевич Бурдин, **RK3AG**, ex **UW3BO**, мастер спорта СССР международного класса, призер заочного чемпионата мира, чемпион СССР в очно-заочных соревнованиях по радиосвязи на КВ.

Светлая память о нем будет жить в наших сердцах.

Календарь соревнований
на май 2006 г.

Начало		Завершение		Вид излучения	Название
01.05	13:00 UTC	01.05	19:00 UTC	CW	QRP/QRP-Party
06.05	00:00 UTC	07.05	24:00 UTC	CW	MARAC County Hunters Contest
06.05	02:00 UTC	06.05	08:00 UTC	AM, CW, FM, SSB	УКВ-первенство ПФО
06.05	11:00 UTC	06.05	13:30 UTC	CW, SSB	SL-TEST
06.05	14:00 UTC	07.05	20:00 UTC	CW, SSB	IPARC Contest
06.05	20:00 UTC	07.05	19:59 UTC	CW, RTTY, SSB	ARI International DX Contest
12.05	12:00 UTC	12.05	16:00 UTC	CW, SSB	Кубок "Russian Extreme"
12.05	16:00 UTC	13.05	04:00 UTC	RTTY	Anatolian RTTY Contest
13.05	12:00 UTC	14.05	12:00 UTC	RTTY	Alessandro Volta RTTY DX Contest
13.05	12:00 UTC	14.05	11:59 UTC	CW, SSB	CQ-M International DX Contest
18.05	19:00 UTC	18.05	23:00 UTC	CW	QRP MAS
19.05	18:00 UTC	19.05	20:00 UTC	CW, SSB	Слобожанский спринт
20.05	00:00 UTC	21.05	24:00 UTC	SSB	US Counties QSO Party
20.05	12:00 UTC	21.05	12:00 UTC	PSK	EU PSK DX Contest
20.05	12:00 UTC	21.05	12:00 UTC	CW	His Majesty The King of Spain Contest
20.05	15:00 UTC	20.05	16:59 UTC	CW, SSB	UA2 QSO Party
20.05	21:00 UTC	21.05	02:00 UTC	CW, SSB	Baltic Contest
26.05	19:00 UTC	26.05	23:00 UTC	SSB	GEORGIA Contest
26.05	20:00 UTC	26.05	22:00 UTC	SSB	Первый Салют
27.05	00:00 UTC	28.05	24:00 UTC	CW	CQ WPX Contest

http://www.radiodela.com

Рубрику "Робинзоны в эфире" ведёт
I Вице-президент клуба "Русский Робинзон"
Ю. Заруба, **UA9OBA**, RRC#1
E-mail: NSI@LVS.RU

S79RRC – ПАРУСНАЯ ОДИССЕЯ

С. Морозов RA3NAN, Е. Щелкановцев RZ3EC, А. Новиков RZ3EM

Если для вас обычное дело плавание с акулами, катание на черепахах, проведение 3,5 тысячи радиосвязей с самыми разными странами земного шара в течение 24 часов. Если вы готовы преодолеть для исполнения своей мечты более 1000 миль под парусом, не страшась океана, ветра, волн и течений – позвоните нам прямо сейчас. и мы с удовольствием выслушаем Вашу историю, а пока...

Мы предлагаем повествование о том, как радиолюбители-путешественники – Сергей Морозов **RA3NAN**, Евгений Щелкановцев **RZ3EC**, после экспедиции на Мальминские острова в августе 2004 года, решили на этот раз замахнуться на африканские острова с очень низким рейтингом по всемирной программе IOTA, а ещё точнее – на самые редкие островные группы Сейшельского архипелага, атолл Альдабра – AF-025 (последняя радиолюбительская активность в 1994-м году) и атолл Фархуар – AF-035 (последняя радиолюбительская активность в том же далёком 1994 году). Третьим участником радиолюбительской группы стал Новиков Андрей – **RZ3EM**. Долгий поиск таких же безумных попутчиков, согласных доставить радиолюбителей на столь труднодоступные острова в короткий срок по океанской глади, привёл друзей в яхтенное агентство Марин.Ру, капитан которого – Рогов Александр, любезно согласился возглавить команду катамарана, планировавшего переход – остров Пралин – остров Альфонс – атолл Альдабра – атолл Фархуар – и обратно, Альфонс и Пралин. Радиолюбители планировали трёхдневные активности с каждого из атоллов. Хорошим итогом полагали они, было бы провести по 2..3 тысячи радиосвязей с каждой группы. Так они полагали. Капризное прохождение, непредсказуемый океан, 11 дней автономного плавания должны были всё расставить на свои места!

Ко времени сбора в Москве, 24-го сентября, как обычно было 2 новости, хорошая – большая часть радиолюбительского оборудования, включая антенны (RR-33 Робинзон от компании R-Quad), трансиверы (ICOM IC-746 и IC-706MK2G и усилитель TL922) – благополучно прошли российскую, катарскую и сейшельскую таможни и были готовы к погрузке на катамаран. Плохая новость заключалась в том, что не удалось найти достаточно мощный генератор, чтобы иметь возможность использовать усилитель.

В авральном порядке закупается двухкиловаттный переносной генератор Хонда. А к нему в довесок – матрёшки, ложки, подарочная "Гжелка" и свисток с компасом и термометром, для ублажения местных царьков! Даже с этой небольшой частью нашего оборудования, мы наверно выглядели как цыгане утром 25-го сентября в аэропорту "Домодедово".

25 сентября. По дороге получили СМС от Павла **RA3AUM**, призывающего нас помнить об экологии. Мы очень хотели надеяться, что за время нашего плавания массового выброса китов и безумия пингвинов на посещаемых нами островах – не случится! В самолёте мы оказались, как бы это поточнее выразиться,... короче, в самом последнем ряду! Так сказать – подальше от пилотов, поближе к туалету! В 15.15 самолёт взмывает по маршруту Москва – Доха. Наши многочисленные передвижения начались!

Замигали мониторы, и – удивительное совпадение – на телеэкранах появляются забавные герои мультфильма "Мадагаскар" – самого близкого государства, находящегося рядом с теми местами, которые мы планируем посетить! Весьма символичное событие! Четыре с половиной часа полёта и мы можем наблюдать маленькие светящиеся точки, которые оказываются горящими нефтяными факелами – источниками сказочного благосостояния маленького ближневосточного государства Катар. 19.49 самолёт осуществляет посадку в аэропорту Доха, столице Катара. Местное время 18.49, температура воздуха +33°С!!! Открывается пюк – добро пожаловать в сауну!

Аэропорт Дохи нас поразил! Наверное, так должен был выглядеть древний Вавилон в миниатюре: смешение нарядов, лиц, культур, языков и наций! Многочисленные путешествующие представители, преимущественно азиатского и африканского континентов, подчас в весьма непривычных одеяниях, в весьма непривычных местах едят, стоят, сидят, лежат, спят. 5 часов первого пребывания на катарской земле проходят в общении и мы занимаем места в самолёте, настраивая себя на пятичасовой сон. В 00.12 по Москве самолёт рейса QR702 – Доха – Маэ взмывает в воздух.

Вторые 3,5 тысячи километров остаются за бортом Эйрбаса А320 и утром 26 сентября в 04.52 мы совершаем посадку в небольшом международном аэропорту острова Маэ.

26 сентября. Несмотря на достаточно частую радиолюбительскую активность с островов Сейшельского архипелага, удалённость оных от основного скопления радиолюбителей (Европы, Америки, Японии) делало активность из этого района интересной не только для охотников за островами, но и для более степенной публики – любителей DXCC! В нашем распоряжении было достаточно антенн, чтобы им пособить повысить свои результаты. Кроме одного но! Мы не были уверены, что наша активность в силу непредсказуемости нашего маршрута – будет протяжённой! А пока, мы наслаждались яркостью окружающих нас красок, степенностью, если не сказать заторможенностью местного уклада жизни и ослепительностью экваториального солнца! Наше сердце и мысли были уже далеко от этого места! Они на борту маленького, 12-ти местного самолёта "Биичкрафт 1900Д" устремлялись к острову Альфонс!

Полчаса полёта. Крутой нырок с высоты 2000 метров на неожиданно появившуюся нитку взлётной полосы. Ода мастерству пилотов – и мы на острове Дерошес. Желающим предлагается размять конечности и лёгкие. Вот тут-то и таился подвох. Выкурив сигарету, Женя **RZ3EC** серьёзно задумывается, а куда деть окурок. Ибо да не поднялась рука бросить его на эти филигранно подстриженные и картинно раскинутые газоны, обрамлённые исполинами – кокосовыми пальмами. Стоянка в оазисе совершенства ограничилась двадцатью минутами, и мы снова на борту самолёта проделываем 30 минутный перелёт. Повторение предыдущего приземления, и вот мы уже можем наблюдать в иллюминаторы встречаю-

щих нас Диму и Влада, членов команды катамарана. Выходим из самолёта и миловидные девицы надевают на нас гирлянду из бамбуковых листьев и цветов. "Алоха Альфонс!" Небольшой электрокар перевозит нас через весь остров к южной части, где в лагуне покачивается на изумрудных волнах наш катамаран, призванный на следующие 15 дней стать нашим транспортом, нашим домом, нашим всем!

27 сентября. Мы предполагали не терять времени и сразу же выйти в путь, но океан распорядился по-своему! Утром 27 сентября, волнение даже в лагуне было таким, что неслабые духом местные дайверы решили в океан – не выходить! Вместе с ними взял "незапланированный" отпуск и местный лоцман! Для нашего путешествия – день собирался безрезультатно закончиться, едва начавшись! Однако, безумству храбрых поём мы песню! Как только скорость ветра стихла до 25 метров в секунду и начался прилив, к нашему немалому изумлению, капитан отдал команду готовиться к отплытию. Началась рутинная суета для команды, но абсолютно незнакомая и волнительная для нас!

Не успели поднять якорь, как ветром и волной катамаран начало сносить к берегу. Выход из лагуны острова Альфонс возможен только через узкий – 20 метровый канал, который и в спокойную-то погоду преодолеть не просто! На этот раз сила ветра сводила на нет филигранные манёвры двигателем капитана! Уровень глубины порой опускался до критических величин в 20...10 см. Напряжение нарастало. Однако ведомый твёрдой рукой, катамаран оставил за кормой белые брызги рифового барьера, окаймляющего лагуну и, обогнув изящный остров Бижутер, мы, ещё не успевшие оправиться от волнительного переживания, устремились навстречу ровному и степенному дыханию океана, выражавшемуся в 5 метровых волнах, накатывающих на судно с грохотом артеллеристской канонады! Мы были готовы к весёлой прогулке, океан возвращал нас к реальности.

Наши сумрачные раздумья прервала деятельность команды и у нашего "Летучего голландца" появились крылья! Взметнулись вверх грот и генуя и оседлав ветер, мы устремились вперёд, изредка обгоняемые пугливыми стайками летучих рыб. Близился наш первый вечер в открытом океане. Сумерки сгустились внезапно и уже стало не видно зарождающихся волн, осталось только могучее дыхание задремавшей стихии.

28 сентября. Ранее утро, позднее утро, ранний обед, обед – радиолюбительская общественность "Chaka HC 404" встречала преимущественно в горизонтальном положении. Только опора на 3 точки минимум, позволяла поступью ленивца передвигаться по катамарану. Аппетит устроил себе выходной. Первые дни были для наших организмов самыми тяжёлыми – однако, мы оставались горды собой. Наперекор сомнениям, экология океана от нашего дискомфорта до сих пор – не страдала!

29 сентября. Утро следующего дня встречало нас солнцем и насыщенным тёмно-синим океаном. Настроение заметно улучшилось. Мы привыкали к качке и начинали наслаждаться нашим морским путешествием. Несмелое предложение капитана воспламенило наш немного подзатушенный океанскими брызгами дух авантюризма: " А не остановиться ли нам на некоторое время на атолле Космоледо? А почему бы и нет!

Последняя радиолюбительская активность с этой группы была в далёком 1994 году – **S79CK/C**, достаточно долгий срок безмолвия прошёл с тех пор. Признаться, мы ещё в России, делали мифические предположения о короткой активности с AF-26, но тогда это звучало крайне неправдоподобно. И вот наша мечта, кажется, начинает сбываться!

Тем не менее, мы уточняем у капитана, чтобы эта остановка не поменяла наш основной график активности с Альдабры и Фархуара, и капитан с улыбкой уверяет нас – что нам выгодна короткая остановка на Космоледо, дабы не прийти к Альдабра в ночное время. Мы начинаем лихорадочно готовить автономный комплект радиоаппаратуры для высадки. Гигантские фрегаты и альбатросы напрашиваются в проводники нашего судна. Около часа дня мы видим, а скоро и приближаемся к самому крупному из островов атолла – острову Гранде.

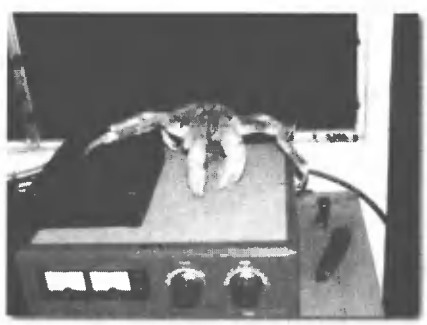
Космоледо представляет собой некоторый овал, образованный несколькими островами. Самые крупные из них Гранде и Менай. Наш путь лежит к последнему, от которого лежит открытое водное пространство до атолла Альдабра. По пути проплываем мимо местного судёнышка, напоминающего в миниатюре корабли португальских первооткрывателей. Несмотря на морское наэвание "Дельфин", на посудине громадные гамаки с птичьими яйцами и стаями птиц над ним. Делаем предположение о возможной незаконной деятельности этой плавучей птицефабрики!

15.00 – мы бросаем якорь в бухте острова Менай. До берега – метров 200. С первой частью груза отправляется Женя **RZ3EC**, скоро слышим его ругательства относительно раскалённого песка. Выбор между расположением вертикала на 14 МГц как можно ближе к воде и цветущим видом Евгения, сделали в пользу последнего. Он нам ещё нужен живым! Организовываем рабочее место метрах в 50 от воды, прямо под открытым небом. Шаманские танцы над MFJ259 и КСВ 1,2 на 14,260 . Не успев дать анонс о неожиданной активности, в эфире зеучит – "Всем, здесь **S79RRC**/Космоледо. AF-026! Всем приём!" Зовёт **UT7WZA** и, похоже, сам себе не верит! Не верим и мы! После полной безнадёги – активности с борта катамарана – эфир оживает на глазах!

На частоте становится тесно от зовущих станций. Но мы об этом узнаём со слов Виктора **UA6AF**, мы принимаем всех зовущих одинаково очень слабо на фоне сильных атмосферных помех! Тем не менее, начинаем работать SPLIT, полагая, что наше оптимальное вечернее прохождение ещё не наступило. Темп нарастает, лог пополняется, поочерёдно меняются операторы. В пылу азарта – забываем о десерте для нашей Хондочки – закончилось топливо! Умоляем по портативке ребят с катамарана поскорей утешить малышку! В ожидании топлива, исследуем остров, делимся сувенирными матрёшками и ложками с рыбаками, которые вахтенным методом промышляют, вылавливая дары океана. Пугаем своими прогулками местных старожилов – крабов отшельников. Замечаем, что всё побережье усеяно огромными 2-х метровыми воронками с тракторными просеками от них в сторону океана. Победитель полярных медведей **RZ3EC** – не уверен, что сможет справиться с черепахами такого размера. Решение найдено – из сушняка и огромных стволов, выброшенных океаном, разводим огромный костёр. Андрей **RZ3EM** с красной банданой вокруг шеи – вспоминает своё пионерское детство!

Следующая новость, не сказать, что сильно нас удивляет, но уж точно заставляет задуматься! Начался отлив, обнажились рифы и теперь нас смогут забрать с острова на катамаран часа в 2 ночи! Мы согласны использовать это время максимально эффективно для работы в эфире. Единственные "но" – у нас остались всего 1 литр бензина и поллитра воды. До последней секунды жизни генератора проводим связи. В 23.10 нас окутывает неправдоподобная тишина! Благодаря прозорливости Сергея **RA3NAN** – небольшой светильник от аккумулятора освещает место нашего недавнего триумфа. Обстоятельно собираем, пакуем и перетаскиваем вещи на берег, ближе к костру – нам некуда спешить. Костёр из стволов бамбука и экзотических экваториальных деревьев освещает наши лица, усталые, но чрезвычайно довольные.

Благодаря спутниковому Интернет терминалу БиГан – мы могли видеть и посылать споты в кластер. Вспоминаем с улыбкой один из них, сравнивающий нашу активность с экспедицией на остров Роккал. В эфире – как в жизни: Кто хочет – ищет возможность и резервы в себе, кто – не умеет – своё оправдание и



http://www.radiodelo.com

причину на стороне! Наши размышления прерывает неожиданно начавшийся тропический ливень. Натягиваем полиэтиленовый тент, под которым прячем оборудование и себя от дождя, только Сергей – под ливнем наполняет сточной дождевой водой опустевшую пластиковую бутыль. Дождь заканчивается так же нвожиданно, как и начался. Кажется, на этот момент, мы не пили ничего более вкусного, чем эта дождевая пресная вода! Время 1 ночи – связываемся с катамараном. Ребята соглашаются попробовать вызволить нас из непроизвольного плена. Зачарованно смотрим на миллиарды звёзд над нашими головами. В отсутствии искусственного освещения, панорама поистине фантастическая! Сергей приобщает нас к тайнам астрономии вспоминая и находя на утыканном блёстками небе многие созвездия!

Заливаем океанской водой последние искры дружелюбного костра и при свете фонариков медленно направляемся в сторону катамарана. Рука, опущенная в тёплую, от полуденного зноя воду, оставляет позади себя полосу светлячков. Светящийся планктон, миниатюрное зеркальное отражение звёздного неба. Сказочная ночь – заканчивается желанным для наших желудков поздним ужином. Радостные и счастливые, мы расходимся по каютам, и в 3.00 катамаран берёт курс на Альдабру.

30 сентября. После полуночных бдений – просыпаемся в 11 и делаем обновление Интернет страницы нашей экспедиции. Уже к 12 часам на горизонте появились первые острова этого гигантского (35-ти километрового в диаметре), атолла Альдабра. Последняя короткая радиолюбительская активность из этой группы была в том же далёком 1994 году, так что мы более, чем ожидаемы в эфире! Огибаем под парусами атолл и направляемся к острову Пикард, на котором расположена научно-исследовательская станция. Около 14.00 замечаем катер, движущийся в нашем направлении. Готовимся произнести пламенную речь, а-ля: "Руссо-сайнтисно – облико-морале!" Однако, когда катер подошёл , замечаем на борту забавного креола с бородкой в прикольной вязаной шапочке. Из всех гипотетических видов возможной контрабанды на нашем борту, его интересует только один – наличие у нас сигарет! Их у нас пока ЕСТЬ! Помощник капитана – Дима, зависнув между катамараном и катером, перекидывает креолу 2 пачки "Кэмэла"!

Все довольны – креол уходит к островам! Мы полагаем, что первую проверку на вшивость мы прошли. Радуемся недолго, ибо замечаем более серьёзную 2-х моторную лодку, движущуюся в нашем напрвлении. Когда та приблизилась – видим импозантного креола, важного, как Налолеон! Мишель – SIF Manager атолла Альдабра. За 2 года работы – мы первые русские, посетившие эти места. Неприступность официального лица тает после демонстрации документов от SIF, разрешающих радиолюбителям, т.е. нам, высадиться на остров для изучения распространения электромагнитных колебаний КВ диапазона в период минимума солнечной активности. Ещё более сильное впечатление на него оказывает официальное письмо от клуба "Русский Робинзон" с перечислением мест активности членов клуба! Воскресшую Сейшельско-Российскую дружбу скрепляет литровая ёмкость "Абсолюта"! Мишель любезно предлагает нам использовать свой катер для переправки оборудования на берег, и мы радостно соглашаемся! в 17.00 – в окружении акул, лодка с нами на борту, заглушив двигатели, втыкается носом в песчаный берег острова Пикард, AF-035. Атолл Альдабра!

Огромный прицеп, приводимый в движение силой наших и нескольких островитян мускулов и крепких бранных выражений, изредка прерываемое неповоротливыми метровыми тартиллами, искренне возмущавшимися нашей необоснованной суете, медленно двигался вдоль лагеря к самому удалённому домику с подведённым электропитанием. С трудом скрываемое удивление и восторг от окружавшей нас нереальной картины, на время отступило – мы торопимся установить антенны, ибо солнце со стороны океана, уже приближалось к линии горизонта и скоро кромешная тьма собиралась окутать наше новое гостеприимное жилище. Как мы ни торопились, но обмануть сумерки не удалось и дежурный в небесной канцелярии выключил свет над Альдаброй!

При свете головных фонариков Женя и Андрей собрали экспедиционную антенну "Робинзон RR-33". А с помощью наших местных друзей – водрузили её на мачту, не обращая внимания на начавшийся дождь. Сергей, к тому времени, полностью подготовил шэк! Отличная слаженная работа команды! "Робинзон" – смотрит на Европу. TL922 – урчит от наслаждения, подтверждая это своими восьмистами ваттами выходной мощности. AATест – готов поглотить в себя многие тысячи возможных связей. **RZ3EC** у микрофона: "Всем, здесь **S79RRC**/Альдабра, AF-025!" Старт сумасшествию – дан! Сотни, сотни и сотни вызывающих станций! 5....10...15...20 выше, работа по номерам – ничто не спасает! Весь мир неожиданно заговорил на русском и трюк с работой на русском языке специально для России – не срабатывает, уже после одной, двух связей! Безумный драйв, овладевший нами и желание дать столь редкий остров как можно большему количеству радиолюбителей, заставляет нас наращивать темп! До самой поздней ночи отрабатываем 14 МГц и выключаем аппаратуру в 01 ночи, когда уже ни Европа, ни Америки не отвечают на наши продолжительные вызовы.

01 октября. Загодя договорившись с Мишелем, утром этого дня нам предстояла обзорная экскурсия по острову Пиккард и знакомство с удивительным животным и растительным мирами атолла. В 09.00 вся наша группа в сборе и мы отправляемся в увлекательнейшее путешествие, мимо тренажёрного зала под открытым небом, со штангами из обтёсанных валунов как у Флингстоуна, в сопровождении Теренса и Катрин. В момент нашего посещения на атолле работали несколько креолов – рейнджеров, повар – Паскаль (изготовитель удивительно вкусного хлеба), 2 научных сотрудника из Маврикия и ЮАР, Мишель – менеджер атолла и Катрин – единственная девушка, родом из Германии, впитывающая опыт естествоиспытателя для дальнейшего поступления в университет. Всего 11 человек.

Первые упоминания об Альдабре относятся к 1511 году, однако, несомненно, арабские мореплаватели посещали острова и ранее, ибо им атолл и обязан своим названием. После этого атолл последовательно менял свою принадлежность Реюньону, Великобритании, пока не стал частью государства Сейшельские острова. С давних пор основной достопримечательностью атолла были гигантские черепахи, достигающие 1,5 метров в длину и 300 кг веса. В настоящий момент популяция этих медлительных великанш на Альдабре насчитывает до 152000 особей. Возраст черепах достигает 200 лет и определяется количеством колец одной ячейки панциря. Современная долгожительница атолла – черепаха Бисквит недавно отпраздновала свой 98 день рождения. В жаркий день, черепахи преодолевают огромные дистанции в 100-200 метров в поисках тени. Самые прагматичные предпочитают беречь дорогие калории (процесс переваривания пищи занимает у черепах до одного месяца!), забираясь в тень своих сородичей, собравшихся в кружок для обсуждения последних черепашьих сплетен, сооружая таким образом пирамиду из панцирей!

Богатство подводного мира Альдабры удостоилось в свою бытность самых лестных оценок великого Жака Ива Кусто, назвавшего этот ареол – раем для любителей подводных погружений. Во время отлива – до 2/3 огромной 224 кв. км лагуны полностью освобождается от воды, приоткрывая завесу своих тайн и будоража ум сокровищами глубин.

Пернатый мир атолла – не менее разнообразен. Многочислен-

http://www.radiodelo.com

ные летающие и важно шагающие представители пернатых любят прогуливаться по побережью, подолгу всматриваясь в океанскую даль. Альдабра является основным гнездовьем в западном Индийском океане для малого и большого фрегатов, кроме того, здесь обитают краснохвостые и белохвостые фаэтоны, красноногие олуши, белые крачки. К наиболее замечательным видам птиц Альдабры относятся альдабрская славка и белозобый пастушок. Белозобый пастушок эндемичен для Альдабры; это единственный сохранившийся представитель группы нелетающих птиц, включавшей вымершего дронта.

Уникальная флора и фауна атолла – это результат его изолированности от внешнего мира: 265 миль до северной точки о-ва Мадагаскар и 220 миль – до Коморских островов. На атолле отсутствуют "какие-бы-то-ни-было" вредные насекомые, пресмыкающиеся и прочие соперники человека для существования в рае. Многочисленные кокосовые пальмы, колышущиеся в такт редкому ветерку, белоснежный песок, лазурный океан, гамак в тени и музыка Боба Марли из динамика. Наверное, в первый раз мы были единодушны во мнении – именно так должен выглядеть антипод нашего суетного и, преимущественно бессмысленного, ежедневного урбанистического жизненного круговорота. Таким, видимо, должен быть прообраз совершенной системы взаимоотношений человека и природы, где человек, черепаха, краб и акула – равные среди равных и каждый охраняет покой остальных.

"Один бог – одна судьба": гласит надпись в небольшом сарайчике, по совместительству являющемуся церковью атолла Альдабра, приветливой ко всем концессиям и цвету кожи. Возможно, за этой мнимой лёгкостью сосуществования скрывается глубинный философский смысл, и правы те, кто пишет и составляет многочисленные запреты и препоны на посещение Альдабры, опасаясь за хрустальную хрупкость уникальной экосистемы?

Как бы то ни было, приветливость персонала атолла – достойна изумления! На второй день активности – сильная широкополосная помеха на 21 МГц блокировала нашу активность на этом диалазоне. Проникнувшись вирусом – "Да здравствует радиолюбительство во всём мире!", Стивен за 10 минут обежал всё поселение и торжественно доложил, что все стиральные машины и магнитофоны острова отключены! Трогательная забота! Мы не могли по-российски, не отблагодарить столь замечательных парней, одной из припасённых для исключительных случаев, "Гжелкой" 0,33 л! Результат оказался неожиданно весёлым и печальным. 3 могучих рейнджера после дегустации "сувенира" оказались пьяными в "дым" и полночи нарушали общественное спокойствие. Поэтому главным напитком, устроенного в тот вечер Мишелем в честь российских друзей званого ужина, была холодная очищенная дождевая вода, дабы не искушать слабых на алкоголь островитян. Многочисленные тосты за российско-сейшельскую дружбу ненадолго отвлекли нас от активности в эфире. Великие множества благоприятных стечений обстоятельств, слаженность команды и гостеприимный приём позволили за сутки с небольшим зафиксировать в нашем логе 2519 связей с редкой AF-025!

02 октября. Следующее утро, ободрённые лестными отзывами, поступившими на наш электронный адрес, мы с удовольствием отрабатываем Россию и Японию. Пока не проснулась Европа, уделяем немного внимания Океании. Очень рады каждой новой связи с друзьями – **RW9WA, RX9MX, RV3GW, UA0BA** и многие, многие другие. Спасибо Вам за ваши тёплые приветы с другого конца света! В пайлапе – станциям из стран постсоветского пространства приоритет отдаётся вне очереди!

Женя **RZ3EC**, штатный бомбардир сборной IOTA, не хочет смириться с невозможностью участия в символическом матче сборных на конференции в Домодедово 2005 и, не мудрствуя лукаво, организовывает историческую встречу – Робинзоны против Островитян. Только присутствие в команде Альдабры "непроходимой" Катрин и обжигающий песок, при молчаливом восхищении медлительных болельщиц, позволили зафиксировать финальный счёт, устроивший всех. 2:2 – победила дружба!

За трансивером произошла смена оператора и Сергей **RA3NAN** с Андреем **RZ3EM** в сопровождении Теренса и Катрин, с маской и ластами отправились исследовать подводный мир внутренней лагуны. В результате отлива на глубине от полутора до 4-х метров возможно было наблюдать пестрое разнообразие красок: колышущиеся ветви кораллов, важные метровые групперы, пугливые стайки попугаев, актинии и множество других рыбин, рыб и рыбёшек! Опыт Теренса позволил нам, ориентируясь на силу течения, погрузиться в воду и полностью положившись на начавшийся прилив, плавно скользить по водной глади, созерцая фантастическое буйство форм и цвета. Безошибочно ориентируясь, мы вынырнули на поверхность точно у места, где оставили свои вещи.

На обратном пути, нашу задумчивость от увиденного прервала стая рифовых акул, резвящаяся на мелководье. На наш немой вопрос – рейнджер ответил улыбкой согласия. И вот мы погружаемся в воду дабы увидеть как около 20 острозубых молний длиной до двух метров, одновременно по 3-5 особей устремляются к нам, чтобы в полуметре так же стремительно изменить своё направление. Мы замираем в немом восхищении! Чувство страха, овладевшее нами, сменяется взрывным восторгом и осознанием уникальности для нас данного мгновения! Уже одно оно с лихвой перекрывает все предшествующие и возможные последующие тяготы этого путешествия!

За время нашего отсутствия открылся отличный проход на 28 МГц. Не ставя такой цели, с радостью получаем отзывы в эфире от благодарных операторов, сумевших провести с нами связь на всех 3-х диапазонах, на которых мы работали.

Но, к сожалению, все хорошее когда-нибудь заканчивается. В 17.10 связью с **IK1AVW** на 28 МГц – CW мы фиксируем нашу последнюю 3875-ую связь с Альдабры, Африки-025.

При свете убегающего за океан солнца разбираем позицию и "Робинзона", отлично отработавшего, несмотря на ночную сборку.

В 19.00 мы, сделав последние шаги по гостеприимному Атоллу, медленно отправляемся в сторону нашего катамарана, на палубе которого Мишель ставит нам экзотические штампы с громадной черепахой, символом атолла в нашей памяти об удивительных животных, людях и затерянных экзотических островах.

03 октября. Половина нашего плана осуществлена. Впереди – наиболее трудная его часть – переход Альдабра – Фархуар! Первоначальный план предполагал от Альдабры уйти на юг и потом, свернув на восток, двигаться непрерывно в направлении Фархуара, однако океан распорядился по-иному. Через некоторое время движения на юг, катамаран попал в сильное течение, которое начало сносить его в сторону Магадаскара. К этому присовокупился сильный встречный ветер. Несмотря на частые смены галса, наперекор маневрированию и нашему желанию, катамаран медленно сносило дальше на юг. Команда катамарана задействовала всё своё искусство и полную мощность 2-х двигателей, чтобы медленно, но верно покинуть эту неприветливую для нас территорию. Нашим быстрым планам устремиться к Фархуару не суждено было сбыться. К дискомфорту сильной качки, добавились отсутствие хлеба и начавшиеся прорехи провианта.

Снова частые смены галса, но уже для того, чтобы хоть как-то двигаться в северном направлении. Спустя более суток с момента выхода с Альдабры мы вернулись практически в то же самое место – район острова Асамшэн. Вектор настроения стремительно опускался вниз.

4:5:6 октября. Катамаран часто меняет галс и вынужден преодолевать огромные расстояния, чтобы в итоге, совсем немного приблизиться по прямой к столь желанной для нас группе островов Фархуар, Африка-035 по программе IOTA. Пятиметровые волны порой целиком окатывают наше судно. Ловим себя на мысли, в случае, не дай бог, чрезвычайной ситуации, никто не возьмется нас спасать. Да и обращаться, по большому счёту, не к кому. Ни один из 2-х спутниковых телефонов не работает. Тем не менее, ведомый твёрдой рукой, катамаран смело и отчаянно преодолевает одну волну за одной. Вынужденное безделье и морская болезнь начинают угнетать. Более всего, нас напрягает, что огромное сообщество радиолюбителей всего мира ожидают нашу активность в эти дни, но мы бессильны форсировать наше про-

http://www.radiodelo.com

движение. Просмотрены все, заранее припасённые на ноутбуке фильмы. Андрей **RZ3EM** научился завязывать, и, что более важно, развязывать свои морские узлы. Мы старались занять себя хоть чем-нибудь, лишь бы отвлечься от судового GPS навигатора, на котором точка нашего катамарана, казалось, замерла в движении. Из развлечений этих дней – развалившийся блок Харкен правого стаксельного шкота.

К вечеру 6-го октября осталось несколько десятков миль до острова Провиденс, принадлежащего к группе Фархуар. Остров представляет собой узкий атолл с большим коралловым рифом. Самое близкое расстояние, на которое может подойти катамаран – порядка 700 метров от берега, далее, в случае низкой воды, придётся тащить оборудование на себе до твёрдой суши. Но нас уже не смущают эти возможные трудности. Просим команду катамарана максимально близко приблизиться к земле, а дальше, будем уповать на благосклонность небес. На всех картах и лоциях на Провиденс указан одинокий госпиталь. Странное дело – госпиталь на необитаемом острове. Тем не менее, мы всё равно готовы рискнуть и высадиться на Провиденс, ибо с недавних пор, время стало нашим противником. С невесёлыми мыслями разбредаемся по каютам. Завтрашний день должен многое для нас прояснить.

07 октября. Просыпаемся от мысли, что мы достаточно быстро движемся, хотя планировалась остановка на Провиденс. Время – четверть восьмого и с левого борта видна длинная узкая полоска удаляющегося от нас атолла и белые бураны волн, разбивающиеся о коралловые рифы. Отсутствует и маяк, указанный на карте, и здание госпиталя, призванное служить ориентиром при высадке, с надеждами на которую, с учётом начавшегося дождя и сильных порывах ветра, нам пришлось распрощаться. Сказать что мы расстроены – не сказать ничего. Капитан пытается нас успокоить, предлагая в качестве альтернативы – высадку на остров Серф, который расположен в трёх часах хода от Провиденс, однако одного взгляда на карту и лоцию достаточно, чтобы, мягко говоря, усомниться в возможности такой авантюры.

Сегодня – последний день из загодя нами анонсированной активности с группы Фархуар. В кластере появляются вопросы о нашем местоположении. Приятно осознавать, что тебя ждут и о тебе волнуются. У нас остаётся самая последняя возможность – дойти до атолла Фархуар, до которого от Серфа порядка 45 миль, и, с которого мы можем себе позволить чуть более суток на возможную активность в эфире.

Наш путь – на юг, но против нас юго-восточный ветер, мелкий дождь и периодические шквалы ветра. Не пытаемся себя чем-либо отвлечь. Всё время проводим на корме, изредка радуясь или огорчаясь скорости нашего движения.

В 15.00 уже без бинокля различаем верхушки острова Пяти пальм, чуть позднее – остовы изъеденных временем и океанской солью затонувших кораблей, бездумно устремившихся к столь маняще-близкой суше. Наш путь лежит к западной части атолла, дабы подойдя ближе избежать встречной волны, превращающей наш катамаран в качели. Это не очень у нас получилось. Тем не менее, поменяв несколько раз галс, к 17.00 мы подошли к нашей цели – острову Норт атолла Фархуар. Убираем парус и, маневрируя двигателями, устремляемся по узкому, 15-тиметровому проливу с интересным названием "25 франков" во внутреннюю часть лагуны. Уже ставшая знакомой процедура показаний глубиномера до 20-10 см, не вводит нас в оцепенение, а заставляет сосредоточиться. Напряжённость спадает. Под нами 3,5 метра чистой воды и в 50-ти метрах от нас располагается пирс, лодки и пятиметровый деревянный крест, видимо, воплощённое обращение мореплавателей к всевышнему и радость достижения этого столь желанного и труднодоступного уголка уюта и отдыха. Отдыха для всех. Но не для нас.

Сергей и Андрей устремляются на "тузике" к берегу, захватив с собой необходимые для высадки документы и сувениры.

Элвис, менеджер IDC атолла Фархуар, креольский великан в широкополой панаме, внимательно изучив все документы, даёт добро на высадку и на помощь в перевозке груза. Очередная ода пресловутой расторопности сейшельцев! Расшевелить медлительных креолов – не представляется возможным, и мы на своём зодиаке в несколько рейсов с последними лучами заходящего солнца, водружаем гору чемоданов, сумок и ящиков на пороге домика для посетителей атолла Фархуар, показавшегося нам после последних дней плавания, роскошным дворцом, со свежими простынями, душем и спутниковым телевидением. Для нас из всего этого многообразия невожиданного сервиса – самое ценное, сеть электропитания и освещаемая площадка перед домом. По уже устоявшейся традиции – собираем Робинзон RR-33 в полных сумерках и поднимаем не без помощи дружелюбных любознательных местных жителей. У основания мачты крепим "талисман" Жени **RZ3EC** – свисток с компасом и термометром. В 19.58 МСК – позиция готова и мы на 14.260. Какой то немец при попытке дать CQ "растерзан" на месте терпеливо ожидающей нас публикой. Андрей **RZ3EM**, благодарит всех за затянувшееся ожидание и объявляет: "Здесь **S79RRC**/Фархуар – AF-035 слушаем 5...15 выше!" Изумление окруживших островитян, подстать сумасшествию в эфире! Рейтинг этого атолла по программе IOTA – 5.9 %, минимальный из всех Сейшельских групп островов. Последнюю экспедиции в эти края совершил Курт **S79MX/F** в марте 1994 года, использовавший в качестве антенны диполь на 7/21 МГц. По воле случая или судьбы, мы провели связь с Куртом, **HB9MX**. Весьма символичное QSO! Наша экипировка антеннами и усилителем – значительно мощней чем была у него и мы – более чем востребованы! Женя **RZ3EC** – меняет Андрея **RZ3EM**, который с помощью креолов отмеряет и водружает вертикал на 10 МГц, Сергей **RA3NAN** настраивает Интернет-соединение. Мы получаем сообщения от нашего пилота – Олега **UR3IFD**, наших родных и многочисленные добрые послания.

По максимуму глубоко за полночь отрабатываем на 14 МГц, Европу, Северную и Южную Америки. Позже, удивляемся специфике прохождения из этой местности на 10 МГц. Последовательно меняются – Япония в вперемежку с Океанией и Европой, Япония со Штатами, и, наконец, отличный пайл-ап из американцев.

С последними трелями "закрывающегося" диапазона валимся на свежие кровати от усталости. Пока в логе 920 связей за 7 часов работы.

08 октября. Ординарное утро на затерянном в океане атолле встречает нас пением оранжевых птичек, дальних родственников среднеевропейских воробьёв, и сумятицей, перебивающих друг друга, запахов цветущих деревьев.

7 часов утра, а солнышко, несмотря на глубокую осень уже смотрит нам в затылок. Евгений **RZ3EC**, поддерживает почин ранних птах и уже обрабатывает страждущих в эфире, преимущественно, российскую Азию и Японию! Остальные же участники экспедиции урывают минутку для экскурсии по острову.

Атолл Фархуар был открыт в 1501 году португальским мореплавателем Жао-Де-Нова и является самой удалённой частью Сейшельского государства. Расстояние до острова Маэ -770 км. Атолл замечателен своими высокими песчаными дюнами, достигающими до 12 метров в высоту. Именно одна из таких и закрывалв нам направление на Европейскую Россию. Во время нашего пребывания, на острове находились 15 человек, включая двух женщин, жизнерадостную хохотушку с трудно произносимым именем, которую мы сразу прозвали "Донной Розой" и щуплую "поваршу", запросто скрывавшуюся в тени своей "весомой" подруги! Основные занятия на острове – рыбная ловля и добыча мякоти кокосового ореха. Андрей, один из членов экипажа и рыболовный эксперт катамарана, не мог пропустить утреннюю рыбалку. За пару часов дрейфа по отмелям лагуны, улов составил 4 дюжины 30-50 сантиметровых разноцветных групперов и порез от лески, память об особенно крупном экземпляре!

Ледяная вода помогает гасить пожар в желудках, однако на радиолюбительских частотах "пожар" не гаснет. Меняются операторы, диапазоны, виды излучения, однако количество зовущих станций – не уменьшается. Довольно чвсто даём направленный вызов на Россию, по окончании которого, благодарим остановленный таким образом Европейский пайл-ап. Вновь пытаемся ночью рабо-

тать на 10 МГц, однако, прохождение поменялось в худшую сторону и диапазон оказался пустым.

09 октября. Восторг от утреннего завтрака свежеиспеченными лепёшками сменяется тревожной новостью с катамарана. Во время труднейшего перехода с Альдабры, потеряно одно перо руля и, таким образом, на оставшиеся до о-ва Альфонс 200 миль, у нас остался один рабочий руль, при утере которого, мы рискуем продолжить наше путешествие в виде дрейфа до самой Индонезии. Более того, образовался прорыв в верхней части паруса, которую, вызвался устранить Влад, забравшийся на самую верхушку мачты с поразительной ловкостью. Женя **RZ3EC** проводит последние связи. В 09.09 связью с **OH9TK**, поставлена последняя точка. В логе 4001 связи с AF-035 за сутки с небольшим. Собираем антенну и вещи, успеваем выложить логи за все наши активности в Интернет, делаем последние фотоснимки на память с приятными островитянами и на большой лодке, оглядываясь и благодарно прощаясь, устремляемся на катамаран. Очередная проблема поднятия якоря решается с помощью венчера и сочных ругательств. Мы начинаем наше движение домой!

Лодка сопровождает наш выход из пролива и мы вновь ощущаем скрытое мощное дыхание Индийского океана. Это тот редкий случай, когда и течение и ветер способствуют нашему скорейшему продвижению.

Катамаран летит, словно летучая рыба, кажется, только изредка касаясь своим днищем поверхности океана. Нас шатает от удачного стечения обстоятельств и корабельной качки. Всё, о чем мы нескромно мечтали – свершилось! Мы уже перевыполнили наш сумасбродно амбициозный план – активизировали Космоледо, Альдабру и Фархуар.

10 октября. Это был единственный дождливый день за всё время нашего пребывания на Сейшеллах. Мелкая изморось накатывала волнами, но уже с небес. Каждый час пути приближал нас к конечной цели нашего путешествия – возвращению на остров Альфонс. Одно "но" не покидало нас. Посетив эту, весьма удалённую и всё ещё достаточно редкую группу Сейшельских островов – AF-033, мы так и не смогли активизировать её в эфире. Более того, наш пилот Олег **UR3IFD** транслировал нам многочисленные просьбы желающих услышать нас с этого острова! Пока все получали наш вежливый – но решительный отказ! Мы – не успевали! Весь день мы провели на корме, всматриваясь попеременно на GPS навигатор и влерёд, где должны были появиться столь желанные очертания земли. И они появились. Вся группа Альфонс с юга на север – сначала, остров Сент-Франциск, затем остров Бижутер, и, наконец, долгожданный остров Альфонс. Дождь и сильный ветер – не стихают. День угасает. Вспоминая трудности нашего выхода из лагуны, по корабельной рации договариваемся с лоцманом, который соглашается нас провести в лагуну, если только мы успеем до 18.30. Мы успели! Сумерки спустились стремительно. Только что мы видели лодку лоцмана, а спустя несколько минут всё утонуло в кромешной тьме. Нам хватило этих нескольких минут, чтобы защититься в спасительных водах лагуны! Спасительных для нас, радиолюбителей! Несмотря, на то, что катамаран бросил якорь метрах в 600 от берега, нас уже не остановить! Связываемся с отелем Альдабры, резервируем домик с ночным видом на океан, ибо рано утром за нами должен прилететь самолёт в Маэ, и минимально экипируясь – ICOM IC-706 и вертикалом на 14 МГц, устремляемся при свете фонариков на берег. Влад, в темноте управляя тузиком, интуитивно обходит отмели и рифы. В 20.00 после 13 суток путешествий и приключений мы вновь ступаем на ставший для нас родным и знакомым берег острова Альфонс.

Остров Альфонс является самым крупным и самым северным из 3 островов, принадлежащих к одноимённой группе. Острова находятся в 90 км от Амирантской группы, к которой они иногда ошибочно относятся, ибо не лежат на Амирантском плато, а являются остатками потухших вулканов, глубина у побережья которых достигает сотен метров на небольшом удалении от берега. Формой остров Альфонс напоминает равнобедренный треугольник, высотой которого является взлётная полоса, надвое рассекающая остров. Остров является перевалочным пунктом для "сумасшедших" путешествующих, типа нас, либо конечным пунктом для любителей райского отдыха, в силу наличия на острове роскошного отеля, предлагающего для уединения эксклюзивные бунгало – симбиоз восточной роскоши и африканской экзотики. Экзотику в тот вечер нарушили трое россиян с обветренными лицами и необычайными просьбами: свежей воды; бунгало, как можно ближе к океану с видом на север/северо-запад; многочисленными закусками в контейнерах (подарок Андрею с катамарана, у которого в тот день был день рождения) и переходник "евростандарт" для электросети. Наученный ничему не удивляться служащий отеля, с трудом скрывает непонимание от стремительно возведённой 12-метровой пластиковой мачты вертикала на 14 МГц. На крыльце псевдо-шалаша, мечты новобрачных, установлен комплект аппаратуры и звучит наш последний, абсолютно не планируемый ранее, позывной с острова Альфонс – видимо, никто не верил в нашу высадку на Альфонсе, а может, всему виной оказался вечер рабочего дня, ибо пришлось 10-15 минут демонстрировать силу голосовых связок давая "общий вызов" пока на частоте не образовалась такая милая и уже привычная сердцу куча-мала! Рады вновь слышать нашего пилота Олега **UR3IFD** и Игоря **UA3EDQ**, через которого передаём приветы домой и делимся своими планами на возвращение. Вертикал, расположенный в 20 метрах от океанского побережья, позволяет держать неплохие "пайлапы" на Европу и Штаты, при весьма скромном сетапе. Немного работаем телеграфом. В основном, подходят те же станции, что и в SSB! Скоро диапазон закрывается, прервав на время нашу короткую активность.

11 октября. Просыпаемся разбуженные голосом Евгения, ознаменовавшего последний день нашей активности с Сейшел. Станций немного. Тем не менее Женя продолжает будить диапазон своими надрывными CQ, а для нас начинается "Безумный день или женитьба Фигаро". Для начала устремляемся на катамаран – собираем вещи и пакуем багаж. Потом переправляем необходимый багаж на берег. До прилёта самолёта остаётся совсем немного времени. Мчимся к бунгало и за 15 минут собираем аппаратуру и антенны. Итог нашего небольшого вечерне/утреннего бдения с острова Альфонс – 702 QSO. Успеваем сделать Check Out и присоединяемся к сотоварищам, ожидающим нас в Дайвинг Центре.

После океанской качки, взлёт самолёта кажется мягким, как дуновение ветерка. Наблюдаем внизу лагуну острова Альфонс, которую мы всегда преодолевали в сумерках, белые полоски рифов, окаймляющих её, и тонкую синюю нитку пролива.

Самолёт в прощальном салюте покачивает крыльями, напоминая, что всё случившееся с нами уже переступило невидимую границу, отделяющую настоящее от прошлого.

Некоторые итоги экспедиции

Пройдено под парусом более 1300 миль. Преодолено в авиаперелётах более 15 000 километров. Активированы 4 самые редкие группы Сейшельских островов – группы Альдабра AF-025/ Космоледо AF-026/ Альфонс AF-033/ Фархуар AF-035. Проведено более 9000 радиосвязей с радиолюбителями всех континентов и 115 стран DXCC!

Слова благодарности: клубу "Русский Робинзон", яхтенному агентству Marin.ru, Mediterranean DX Club, R-Quad Antenna Company, IOTA Commetee, UDXC.

Спасибо за тёплый приём: Мишелю – Seychelles Islands Foundation (SIF) Менеджеру атолла Альдабра, Элвису – Islands Development Company (IDC) Менеджеру атолла Фархуар и их отзывчивому и дружелюбному персоналу.

Персональное спасибо за содействие: Олегу **UR3IFD** – (Pilot & Communication); Олегу **RA1AR** – & Orbital Soft (tm) (WEB design); Александру **RW3DTB** – (Support); Игорю **UA3EDQ** – (Equipment support); Сергею **RU3EG** – (Antenna mast); Михаилу **UA3EKG** – (Equipment support); Александру **RZ4AG** & Сергею **UA9OV** – (DXSoft Software); Алексу **VE3NEA** – (DXAtlas – Propo Software); Аркадию **UA4CC** – (BPF & LPF-1 filters support); Тимофею **RV6LFE** – (WEB Hosting & Manuals support); Игорю **RN3OA** – ex **S79OA** (Information); Курту **HB9MX** – ex **S79MX/F** (Information); Фредерику **HB9CQK** – ex **S79QK** (Information); **OE3SGA**, **W3AWU**, **I2YDX**, **HA1AG**, **VE6VK**, **JA1QXY**, **K8SIX**

Экспедиция была организована только благодаря поддержке Сергея **RA3NAN**.

И последнее, но самое важное: СПАСИБО нашим семьям за внимание, терпение и поддержку!

ПОЛОЖЕНИЕ WORLD ROBINSON CUP 2006

ЦЕЛЬ: популяризация национальных островных программ.
УСЛОВИЯ: программы, засчитывающиеся в WRC:

- RRA (Russian Robinson Award)
- BIA (Belarussian Island Award)
- CIsA (Canadian Islands Award)
- DIA (Danish Islands Award)
- DIB (Brazilian Islands Award)
- DICE (Chilean Islands Award)
- DIE (Spanish Islands Award)
- DIEI (Spanish Interior Islands Award)
- DIFM (French Islands Award)
- DIFI (French Islands Award)
- DIFO (French Overseas Island Award)
- DIP (Portugal Islands Award)
- GIA (German Islands Award)
- IIA (Italian Islands Award)
- ILIA (Italian Lake Islands Award)
- IOCA (The Island of Croatian Award)
- IOSA (The Islands of Scotland Award)
- JIIA (Japanese IOTA Islands Award)
- SPIA (Polish Islands Award)
- UIA (Ukraine Islands Award)
- USIA (US Islands Awards Program)

Время проведения: с 1 апреля по 30 сентября 2006 года.

Диапазоны: засчитываются любые QSO на любых радиолюбительских диапазонах.

Группы участников:

- "A" - "охотники" за островами

Участники группы "A" должны провести как можно больше QSO с различными островами, засчитывающимися на вышеуказанные национальные островные программы. В этой подгруппе не могут заявляться коллективные станции.

- "B" – экспедиционеры

Участники группы "B" должны провести как можно больше экспедиций на острова вышеуказанных национальных островных программ.

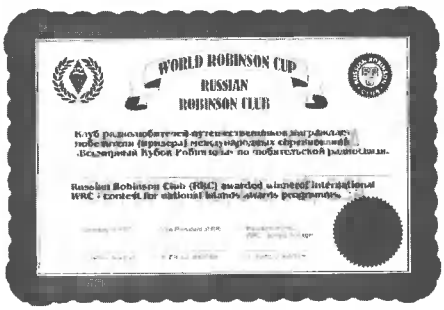
- "C" – SWL

Участники группы "C" должны провести как можно больше SWL с различными островами, засчитывающимися на вышеуказанные национальные островные программы.

Примечание: любой радиолюбитель, по желанию, может заявляться во всех трёх группах.

Начисление очков

- Для участников групп "A" и "C": за каждый различный остров, независимо от диапазона и вида модуляции, начисляется 1 очко. Повторные QSO/SWL с одним и тем же островом не засчитываются.



- Для участников группы "B": за экспедицию на остров, засчитывающийся на одну из вышеуказанных программ, начисляется 1 очко. За повторные экспедиции на этот остров очки не начисляются.

Награждение

Победители в группах награждаются кубками WRC. Все участники, набравшие более 10 очков, будут отмечены сертификатами.

Отчёты

Бумажные отчёты должны направляться по адресу:

302028, г. Орел, а/я 70, Щелкановцеву Е.Н. с пометкой "WRC".

Отчёты в электронном виде должны направляться по адресу: **wrc_rrc@mail.ru** или **rz3ec@rekom.ru**.

Отчёты должны быть высланы не позднее 30 октября.

Отчёты участников группы "A" составляются в хронологическом порядке и должны содержать следующие поля: Band, Date, Time, Call, Award, Ref number, Island name, Points.

Отчёты участников группы "C" составляются в хронологическом порядке и должны содержать следующие поля: Band, Date, Time, Call Worked, Award, Ref number, Island name, Points.

Отчёты участников группы "B" должны содержать следующую информацию о проведённой экспедиции: дата проведения, позывной, количество QSO, название островной программы, на которую засчитывается экспедиция, номер острова по этой программе, а также материалы, подтверждающие работу с островов (фото, видео, статья).

Приветствуется размещение эмблемы кубка WRC на QSL-карточках за островные экспедиции в период с 1 апреля по 20 сентября 2006 года.

Промежуточные результаты

В конце каждого месяца участники могут отправлять свои результаты по e-mail: **wrc_rrc@mail.ru** или **rz3ec@rekom.ru**.

КТО ЕСТЬ КТО

Виктор Писанов, UA9OS

В эфире с 1960 года.

Член клубов "Ветеран" #227, КДР #179, Novosibirsk Contest Club (NCC).

Дипломы 5BDXCC №2 в Новосибирске, RDA-1000 №1 в Новосибирске.

ОПТИМИЗАЦИЯ НАСТРОЙКИ АНТЕННО-СОГЛАСУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

В. Ефремов,
г. Ессентуки

Современные КВ-передатчики и трансиверы малой и средней мощности имеют выходные каскады на биполярных или полевых транзисторах, рассчитанные на 50-омную нагрузку. При работе с реальным антенно-фидерным устройством (АФУ) возникают проблемы его согласования даже в пределах любительского КВ-диапазона, тем более в многодиапазонных комбинированных АФУ. В стационарных условиях помогает дополнительный ламповый УМ с П-контуром, либо более сложной системой согласования на выходе. Часто их используют не только для повышения мощности транзисторного УМ, которую в этом случае значительно снижают, а для того, чтобы улучшить согласование и обеспечить более лёгкий безопасный режим работы дорогостоящего трансивера. С этой же целью используют различные антенно-согласующие устройства (АСУ) с автоматической либо ручной настройкой, в том числе и самостоятельного изготовления. При этом необходимо контролировать мощность в фидере при настройке с целью получения максимального КПД в АФУ. Те, кто работал с профессиональными широкодиапазонными КВ передатчиками [1] и АФУ на опыте знают, что их правильная настройка вручную на определённую частоту по показаниям встроенных приборов – дело не простое. Она занимает много времени и не исключает ошибок, при которых показания приборов вроде бы соответствуют требуемым, но уровень сигнала в точке приёма оказывается намного ниже возможного, который получается в результате оптимальной настройки выходного каскада, например, по специальным таблицам. Подобное происходит и на любительских радиостанциях, оснащённых самодельными АСУ с ручной настройкой. О том, как оптимизировать их настройку и добиться более эффективной работы в целом речь пойдёт далее.

Рассмотрим наиболее известные способы контроля согласования при настройке передатчика с АСУ. Чаще всего для этого используют измеритель мощности или КСВ-метр, собранный по какой-либо из наиболее известных схем: мостовой (только во время настройки), с трансформатором тока, либо с направленными ответвителями. В любом режиме они имеют свои особенности, но принципиальной разницы (кроме указанной в скобках) нет. Наилучшей же информативностью обладают приборы, имеющие раздельные индикаторы напряжений прямой и обратной волны (далее и Uпр и Uотр), мощности, КСВ и т. п. Наличие одного стрелочного прибора-индикатора с переключателем вида измерений затрудняет настройку АСУ. Например, если в КСВ-метре с одним индикатором переключатель прибора установить на контроль Uпр и настраивать АСУ только по максимуму этих показаний, получить оптимальное согласование быстро не удастся, так как этот максимум не всегда соответствует минимуму КСВ. Требуется каждый раз переключать прибор и контролировать величину Uотр, выбирая наилучшее соотношение. Настроить АСУ только в положении контроля Uотр ещё труднее. Существует вариант, позволяющий использовать для более быстрой и точной настройки АСУ – КСВ-метр с одним индикатором и дополнительным (третьим) положением переключателя вида измерений, при котором прибор должен показывать разность Uпр – Uотр. В грубом приближении, без учёта реального импе-

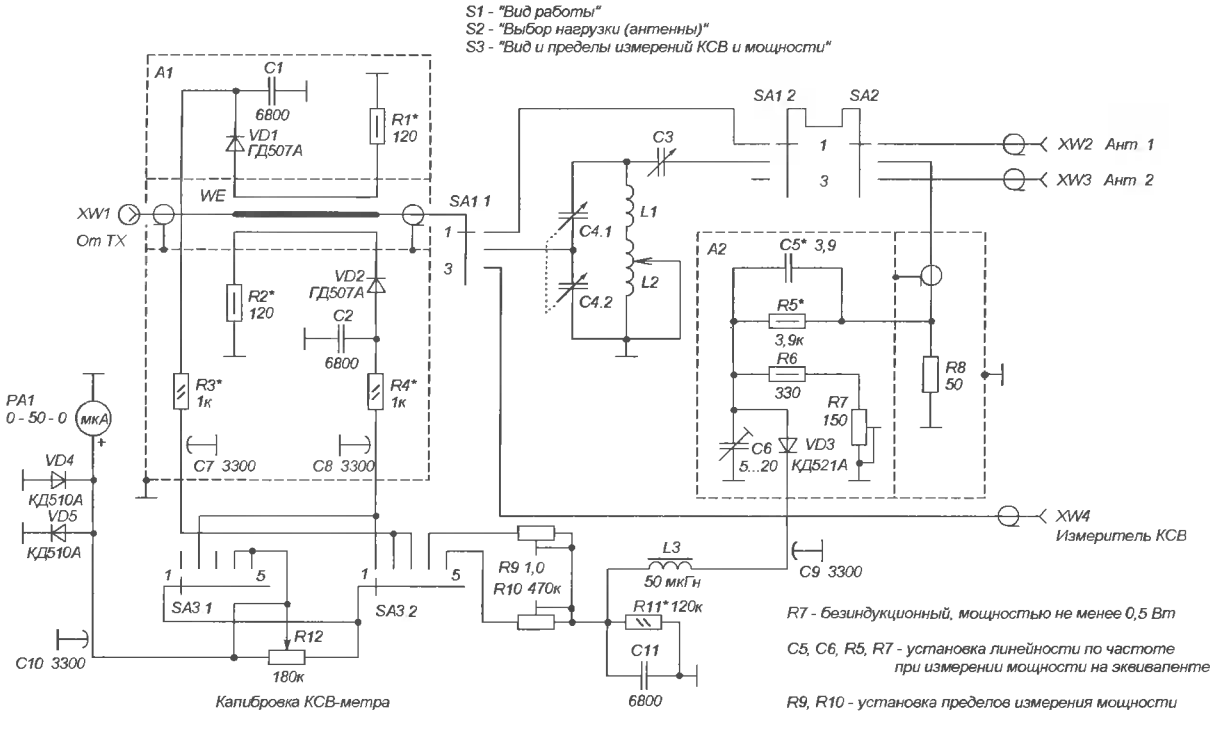


Рис. 1. Принципиальная схема устройства

http://www.radiodelo.com

данса АФУ, по этим показаниям можно судить о мощности ВЧ-сигнала и определить её максимум. Чтобы осуществить это на практике, в схему КСВ-метра необходимо внести небольшие изменения. Проще всего это сделать в КСВ-метре А1 (**рис. 1**), имеющем два направленных ответвителя WE1 , оснастив его измерительной головкой PA1 с нулевой отметкой в середине шкалы. Это позволяет упростить её коммутацию с помощью переключателя вида измерений SA3 и сделать индикацию величины Uотр более наглядной, так как в этом случае стрелка прибора будет отклоняться влево, а в положении контроля Uпр и при калибровке – вправо. Если при калибровке с помощью потенциометра R12 стрелку установить на крайнюю либо условную отметку шкалы, то левую часть шкалы можно проградуировать в КСВ, либо использовать для перевода делений шкалы в значения КСВ специально составленную таблицу. При измерении в положении переключателя "Uпр – Uотр" стрелка будет отклоняться вправо. При этом, чем меньше величина Uотр, и, следовательно, КСВ, тем дальше будет отклоняться стрелка в сторону ближе к калибровочной отметки. По этим показаниям можно судить о полезной мощности в АФУ, например, в процентном соотношении, относительно величины, установленной при калибровке. Считается, что КСВ-метры с направленными ответвителями в виде линий для всего диапазона КВ мало пригодны, так как обладают выраженной частотной зависимостью показаний и снижением их величины и точности на более низких частотах. В данном случае это становится менее существенным, потому что используется калибруемый индикатор при настройке и работе с АФУ, а измерение мощности передатчика и предварительная настройка АСУ на рабочей частоте производится на эквиваленте нагрузки R8, оснащённым отдельным ВЧ-вольтметром А2 (**рис. 1**). Испытания АСУ с описанной выше системой индикации показали, что при использовании измерительного прибора с внешними размерами 100x120 мм неудобств из-за сокращения вдвое длины шкалы практически не ощущается, а отсчёт Uотр и КСВ влево более удобен. Номиналы элементов, отмеченные на **рис. 1** звёздочками, определяются в зависимости от пределов измеряемой мощности и параметров измерительного прибора PA1. Например, для пределов 50 и 200 Вт. При этом следует учесть, что для нормальной работы (индикации) рефлектометра WE с линиями длиной 30 см необходима подводимая мощность не менее 10 Вт на диапазоне 3,5 МГц. Выше по диапазонам чувствительность и точность показаний прибора возрастают. Возможно, автор что-либо пропустил либо допустил неточности. Главной его задачей было передать практический опыт. Более подробные рекомендации по самостоятельному выполнению ответвителей можно найти в литературе [5, 6]. Выбор данной схемы согласующего устройства обусловлен как его относительной простотой, минимумом деталей и требований к ним, так и положительными отзывами о его работе, приводимыми в различной радиолюбительской литературе [2, 3, 4]. HA5DD сообщает об успешном использовании подобного АСУ с трансивером FT-757GX и комбинированной многодиапазонной антенной. При этом уменьшаются помехи приёму радио и ТВ-вещания.

О некоторых требованиях к деталям подобных устройств всё же следует напомнить. Для обеспечения надёжной работы все переменные конденсаторы С3, С4 должны иметь воздушный зазор между пластинами ротора и статора не менее 0,8 мм, керамические опорные изоляторы и пределы изменения ёмкости от 10...15 пФ до 250...500 пФ. Оси их роторов выводят через изоляторы с помощью специальных керамических или текстолитовых вставок. Эти конденсаторы можно крепить на пластинах из стеклотекстолита, располагая по возможности дальше от стенок корпуса АСУ. Особое внимание следует обратить на надёжность контакта между осями ротора и пружинящими контактами, а также витками катушки и вращающимся контактом-ползунком вариометра. В данном варианте использовался вариометр от радиостанции "Полоса". Подойдут другие, с индуктивностью 25...30 мкГн, способные выдержать необходимую мощность. Катушка L1 может быть выполнена в виде П-образной петли размерами 65x40x65 мм из медной шины 1,5x1,5мм или в виде обычной бескаркасной катушки, индуктивность которой подбирают при настройке (в верхнем участке диапазона 10 метров) путём изменения расстояния между витками. Все переключатели галетного типа, платы керамические, кроме SA3, который может быть малогабаритным, например, типа ПМ. Перед сборкой и при эксплуатации АСУ детали, имеющие скользящие контакты, необходимо промыть авиационным бензином или специальным растворителем, а затем смазать предназначенной для этого смазкой. При сильном окислении посеребреного провода катушки вариометра и контактов можно использовать для их очистки АСИДОЛ. Затем также промыть их. При эксплуатации детали, находящиеся под ВЧ-потенциалами, в особенности изоляторы, зазоры между пластинами конденсаторов, переключатели, вариометр необходимо периодически очищать от пыли. В особенности, если АСУ длительное время не использовалось. В противном случае надёжность изоляции и контактов ухудшается. Также предварительную настройку АСУ на рабочей частоте осуществляют в режиме приёма. При этом блок конденсаторов С4 устанавливают в среднее положение, а конденсатор С3 примерно на 3/4 от максимума ёмкости. Затем подстройкой вариометра, добиваются увеличения громкости приёма или шумов. После этого переходят к настройке по максимуму показаний КСВ-метра в положении SA3 и "Uпр – Uотр". При этом мощность ВЧ сигнала устанавливают не более 30 Вт. Последовательно подстраивая АСУ с помощью конденсаторов и вариометра добиваются наибольших показаний. При необходимости SA3 переводят в нужное положение. Калибруют прибор подстройкой резистора R12 . Производить какие-либо переключения с помощью переключателей SA1, SA2 , кроме видов и пределов измерений SA3 в режиме передачи даже при ограниченной мощности не следует ни при каких обстоятельствах. После выключения радиостанции переключатели SA1 всегда устанавливайте в начальное (верхнее по схеме) положение, а SA2 – в среднее ("Выбор нагрузки").

Корпус АСУ должен быть подключён к надёжному заземлению. Меры по грозозащите и устранению статических потенциалов в АФУ безоговорочно необходимы, но они должны обеспечиваться непосредственно в антенно-мачтовых устройствах.

Несколько советов по конструктивному выполнению АСУ. Эквивалент нагрузки можно выполнить в виде набора резисторов МЛТ 2 Вт. Внутренние ВЧ-соединения между блоками можно выполнять отрезками коаксиального кабеля RG-58 , обеспечивая последовательное соединение оплётки от входа к выходу, то есть с обоих сторон отрезка. Остальные соединения лучше выполнять обычным экранированным кабелем для НЧ, или в крайнем случае витой парой.

Литература

1. С. Городецкий. Радиопередающие устройства магистральной радиосвязи. – М.,"Связь". – 1980. – С.25-71, 125-131.

2. С. Бунин, Л. Яйленко. Справочник радиолюбителя-коротковолновика. – Киев, Техника. – 1984. – С.221-237.

3. Herner Akos Denes HA5DD. Антенно-согласующее устройство для FT-757 GX трансивера // RADIOTECHNIKA. – 1987. – №9. – С. 438-439.

4. Е. Лаптев. Согласующее устройство // Радио. – 2002. – №9. – С. 62.

5. Лучшие конструкции журнала "Радиохобби" по связной тематике КВ+УКВ за пять лет. – Киев-Москва. – 2004. – С. 15, 26, 76.

6. К. Ротхаммель. Антенны, т. 2. – Минск, Наш город. – 2001. – С. 259-287, 316-321.

7. Kollektiv Y41ZL. Ein Anpassungs- und Leistungsmesser fur den KW-Bereich. // FUNKAMATEUR. – 1981. – №1. – С. 28, 46.

8. В. Ефремов. Универсальный измеритель КСВ // Радиолюбитель. – 1994. – №1. – С. 58.

Адреса магазинов, в которых можно приобрести продукцию компании МАСТЕР КИТ и журналы "Радиодело"

Россия
Москва
"Посылторг", электронные компоненты и наборы по почте наложенным платежом,
e-mail: post@solon.ru, http://www.solon.ru
111401, г. Москва, а/я 1.
Тел. (495) 304-72-31.

"МиТраКон",
e-mail: mtk@mitracon.ru, http://www.mitracon.ru
3-й Павловский пер, д. 14/16, стр. 1.
Тел: (495) 237-10-95, 237-11-29. Факс 959-96-32.
Проезд до ст. м. "Серпуховская", "Павелецкая", далее 10 мин. пешком.

"Чип и Дип",
e-mail: sales@chipindustry.ru,
http://www.chipindustry.ru
ул. Беговая, д. 2. ул. Гиляровского, д. 39;
ул. Земляной вал, д. 34.
Тел. единой справочной: (495) 780-95-09,
опт. 780-95-00, факс 671-31-45.

"КИМ", м. "Сокольники", e -mail: kimkit@mail.ru
http://www.telemaster.ru/kim
ул. Сокольническая Слободка, д. 10, оф. 9.
Тел. (495) 268-69-33, 603-03-28

"Митинский радиорынок". Торговый комплекс.
Цокольный этаж. Место 56.
Тел. моб. 6-903-791-45-78, Виталий

Сеть магазинов "Профи"
- "Савеловский" радиорынок, пав. К-3, новый синий корпус ВКЦ "Савеловский"
тел. 980-22-89, e-mail: savelovo@siriust.ru .
- "Митинский" радиорынок, торговый комплекс "Митинский", пав. 174, 1 этаж,
тел. 8-501-487-70-04, e-mail: mitino4@lcdmobile.ru
- "Митинский" радиорынок, торговый комплекс "Митинский", цокольный этаж,
тел. 8-501-487-70-06, e-mail: mitino7@lcdmobile.ru
- "Царицынский" радиорынок, М 1/1,
тел. 352-49-01, e-mail: sir@lcdmobile.ru

"Царицыно", радиорынок, место 126.
Проезд до ст. метро "Царицино", далее пешком 5 мин. Время работы: 9.00-16.00 без выходных.

С.-Петербург. "Мега-Электроника",
e-mail: info@icshop.ru, www.icshop.ru – магазин электронных компонентов on-line
ул. Большая Пушкарская, д. 41.
Тел: (612) 327-32-71, факс: (812) 320-86-13

Барнаул. "Поток",
e-mail: escor_radio@mail.ru
ул. Титова, д. 18, 2-ой этаж.
Тел. (3852) 33-48-96, 36-09-61

Владивосток. "Электромаркет",
e-mail: elektro@eastnet.febras.ru,
www.elektro.febras.ru
Партизанский проспект, д. 20, к. 314.
Тел: (4232) 40-69-03, факс: 26-17-27

Волгоград. "ChipSet",
e-mail: chipset@interdacom.ru
ул. Петроградская, д. 3.
Тел: (8442) 43-13-30

Екатеринбург. "Мегатрон",
e-mail: 3271@mail.ur.ru
ул. Малышева, д. 90.
Тел: (3432) 56-48-36

Ижевск. "Радио-Ижевск",
e-mail: rdo@udmnet.ru, http://radio.udm.net
"Офис - отдел оптовых продаж".
Ул. С. Ковалевской, д. 16.
Тел./факс 43-06-04, 43-72-51.
Магазин "Радио-2". Широкий пер., д. 16.
Тел. 22-80-91.
Магазин "Радио-3". 40 лет Победы, д. 52-А.
Магазин "Радио-4". г. Сарапул, ул. Советская, д.1.
Магазин "Радио-5". г. Глазов, ул. Сибирская, д. 20.

Киров. "Алми",
e-mail: mail@almi.kirov.ru
ул. Степана Халтурина, д. 2а.
Тел. (8332) 62-65-84

Красноярск. "Чип-маркет",
e-mail: sergals@mail.ru, http://www.chip-market.ru
ул. Вавилова, д.2а, радиорынок, строение 24.
Тел. (3912) 58-58-65

Мурманск. "Радиоклуб",
e-mail: rclub137@aspol.ru
ул. Папанина, д. 5.
Тел: (6152) 45-62-91

Новокузнецк. "Дельта",
e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, http://www.delta-n.ru
ул. Воровского, д. 13.
Тел: (3843) 74-59-49

Новосибирск
- "Радиотехника",
e-mail: wolna@online.sinor.ru
ул. Ленина, д. 48. Тел/факс: (3832) 54-10-23
- "Радиодетали",
e-mail: wolna@online.sinor.ru
ул. Геодезическая, д. 17.
Тел/факс: (3832) 54-10-23

Норильск. "Радиомагазин",
e-mail: alex.minus@norcom.ru
ул. Мира, д. 1.
Тел/факс: (3919) 48-12-04

Ставрополь.
- "Радиотовары", e-mail: stavtvt@mail.ru
ул. Доваторцев, д. 4а.
Тел: (8652) 35-66-24
- "Телезапчасти",
e-mail: koketka@koketka.stavropol.net
пер. Черняховского, д. 3.
Тел: (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15

Тольятти
- "Радиодетали", e-mail: alexasa1@infopac.ru
ул. Революционная, д. 52.
Тел: (8462) 37-49-18
- "Электронные компоненты",
e-mail: impulse@infopac.ru
ул. Дзержинского, д. 70.
Тел: (8482) 32-91-19

Томск. ООО "Элко", м-н "Радиодетели",
e-mail: elco@tomsk.ru, http://elco.tomsk.ru
пер. 1905 года, д. 18, оф. 205.
Тел. (3822) 51-45-25

Тюмень. "Саша", e-mail: vissa@sibtel.ru
ул. Тульская, д. 11.
Тел/факс: (3452) 32-20-04

Уфа. "Электроника", e-mail: bes@diaspro.com
пр. Октября, д. 108.
Тел: (3472) 33-10-29, 33-11-39

Хабаровск. "ТВ Сервис",
e-mail: tvservice@pop.radcom.ru
ул. Шеронова, д. 75, оф. 13.
Тел: (4212) 30-43-89

Беларусь
Минск
Представительство почтового агентства "DESSY". электронные компоненты для ремонта и разработки, наборы МАСТЕР КИТ, техническая литература. Продажа под заказ, срок до 5 дней.
e-mail: sales@radiodelo.com
Тел. (8-029) 773-88-01.

Магазин "Электроника", Логойский тракт 19, к. 1.
Тел. 262-26-70.

Магазин "Книга XXI век",
проспект Независимости 92.

Продажа под заказ, срок до 5 дней.
e-mail: service@imelcom.by
Тел. (375-17) 286-13-13, 285-24-13,
моб. 8-029-682-03-37, 6-029-771-50-32.
Почтовая доставка наложенным платежом.

Брест. ОДО "Лебедь"
ул. Гоголя, д. 82.
Тел. 21-38-67, 21-37-06.

Могилёв. "Электронные компоненты",
e-mail: fek@fek.belpak.mogilev.by
ул. Королева, дом 20.
Тел. +375 (22) 46-83-76.

Мозырь. УП "Гала",
ул. Я. Коласа, д. 21.
Тел. 8-(023-51)-2-64-74.

Казахстан
Алматы, "IC FOR US",
e-mail: alexander@diy-ic.net,
пр. Сейфуллина, д.534.
Тел. +7 (3272) 61-64-29, 61-03-04, факс 72-87-24.

Украинв
Киев
"Кедр-плюс", e-mail: kedrplus@mail.ru.
Киев, 04073, Киев-73, А\Я 84. "МАСТЕР КИТ".
Наборы почтой наложенным платежом по всей территории Украины
Моб. тел. по Украине: 8-067-782-55-91.

"Имрад", e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
03113, ул. Шутова, д. 9. Офис 211.
Тел/факс: (044) 495-21-09, 495-21-10,
рынок "Радиолюбитель" ("Караваевы дачи", ул. Ушинского, 4), места 53-57, "Радиорынок", ст. м. "Харьковская", место 170.

"Инициатива", e-mail:ic@mgk-yaroslav.com.ua .
Тел.: (044) 234-02-50, 235-21-58, факс: (044) 235-04-91, ул. Ярославов Вал, 28, помещение сервисного центра "SAMSUNG"; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места №43,44.

"НикС",
e-mail: chip@nics.kiev.ua , http://www.nics.kiev.ua
ул.Флоренции, 1/11, 1 этаж, 24.
Тел: (044) 516-47-71, 290-46-51,
рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 108, 109.

"Радиоман", http://www.radioman.com.ua
ул. Урловская, д. 12. Тел. (044) 255-15-80

Одесса. "NAD ПЛЮС", e-mail: nad@paco.net.
ул. Успенская, д. 26 (во дворе) .
Тел. (0482) 34-48-84, факс 47-69-94.
Радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.

http://www.radiodelo.com

ПОДПИСКА - 2006

Лучший способ получения журналов – оформление подписки.

Удобство – отпадает необходимость искать очередной номер журнала в розничной сети.

Простота – заполните бланк абонемента или квитанции, оплатите стоимость подписки, отправьте заполненные бланки (копии) по факсу (495) **305-69-11**
или по адресу: **111401, г. Москва, а/я 1,** отдел подписки.

Возврат – если Вас не устроит качество журнала или возникнут какие-либо причины для отказа от подписки, Вам вернут деньги за неполученные журналы.

Мы предлагаем Вам несколько вариантов подписки.

В **РФ** подписаться на журнал "РАДИОДЕЛО" можно по каталогу "Роспечать" (красному) – индекс **84536**. Подписка принимается с любого месяца, но не позднее 15-ого числа месяца, предшествующего выходу журнала.

В **Республике Беларусь** подписаться на журнал "РАДИОДЕЛО" можно по каталогу "Белпочта. Издания стран СНГ" (стр. 252) – индекс **84536.**

Для тех, кто не успел оформить подписку по каталогу "Роспечать", возможно оформление подписки через редакцию. Там же можно заказать имеющиеся в наличии отдельные номера журнала.

Стоимость журналов "РАДИОДЕЛО" при получении из редакции (по состоянию на 1.01.2006 г.):

	РФ	Республика Беларусь
Комплект журналов №1-6 за 2006 г. (со стоимостью доставки)	270 руб. (РФ)	20400 руб (РБ)
Отдельные номера журнала (со стоимостью доставки)	45 руб. (РФ)	3400 руб (РБ)

Для получения журналов перечислите деньги на наш счёт через Сбербанк по квитанции или через почтовое отделение почтовым переводом.

	РФ	Республика Беларусь
Реквизиты	ИП Биняковский А. А., ИНН 771800039041 р/с 40802810438290100069 Сбербанк России, Стромынское ОСБ 5281, г. Москва к/с 30101810400000000225, БИК 044525225	ЧУП "Радио-Дело" УНП 190596459 р/с 3012009510004 в ЗАО "БелСвиссБанк", г. Минск, код 175 Адрес банка: г. Минск, ул. Я. Купалы 25

Отправьте квитанцию об оплате (или копию) и свой точный почтовый адрес (индекс обязателен) в редакцию по почтовому адресу (или E-mail).

	РФ	Республика Беларусь
Адрес	111401, г. Москва, а/я 1, отдел подписки	220005, г. Минск, а/я 202, отдел подписки
E-mail	podpiska@radiodelo.com	
Телефон	(495) 305-69-11	(8-0297) 73-88-01

Организации могут получить счёт на оплату журналов, связавшись с отделом подписки.

О наличии номеров можно узнать по телефону.

Подписку на журнал "РАДИОДЕЛО" можно заказать в Интернет-магазине DESSY: **www.dessy.ru** Только здесь возможен заказ журналов наложенным платежом (по РФ).

Внимание! К сведению подписчиков: отдел подписки не несёт ответственности, если подписка оформлена другими способами.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ
http://www.radiodelo.com

4-2006

РАДИО ДЕЛО

4-2006

Теория и практика

• ЭЛЕКТРОНИКА • АУДИО • ВИДЕО • КОММУНИКАЦИИ • КОМПЬЮТЕРЫ • ТЕХНОЛОГИИ •

В НОМЕРЕ :

Новости мира электроники

Новости от производителей электронных компонентов

Сигнализатор разряда аккумуляторной батареи (9...12 В)

Альтернативные датчики для металлоискателя BM8043 – «КОЩЕЙ». Дубль-D датчик Кощей-ДД30

Конденсатор – вместо светорегулятора

Простой термометр с датчиком температуры на DS18B20

Говорящий пистолет

Простой автомат отключения с таймером

Эксплуатация малогабаритных аккумуляторов

Трансляционный усилитель мощности на TDA7293

О ремонте Nokia 7210 и Nokia 6610

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН DESSY www.dessy.ru

МАСТЕР КИТ

CQHAM.RU ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ РОССИИ

РОССИЙСКИЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПОРТАЛ QRZ.RU WWW.QRZ.RU ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР ВАШЕГО ХОББИ

КВ/УКВ

QUA

S79RRC – парусная одиссея

Оптимизация настройки антенно-согласующего устройства