

СОДЕРЖАНИЕ

- | | |
|---|--|
| 2 Парад журналов (краткое содержание последних выпусков ведущих зарубежных периодических изданий в области радиотехники и электроники) | 39 Наука (коротко о научных достижениях в Украине и новейших зарубежных разработках) |
| 19 Hot'20 ("горячая двадцатка" схемотехники - наиболее интересные и полезные устройства по материалам зарубежных периодических изданий) | 42 Парад-100 (очередные 16 изделий хит-парада лучших изделий радиоэлектроники) |
| 37 Новинки (последние технические и технологические достижения) | 46 Электронные наборы для радиолюбителей |
| | 48 Книга-почтой |

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В редакцию начали поступать первые отзывы на наш журнал. О значении обратной связи для эффективной работы той или иной системы хорошо знает каждый радиотехник и электронщик. Обратная связь необходима и нам для более качественного подбора материала с учетом интересов читателей. Просим Вас ответить на вопросы мини-анкеты. Так, журнал пополнился в этом выпуске анонсами и схемами из новых "VHF Communications" и "Electronics World". Более "интересной" стала обложка "Радио-Парада".

Напоминаем, что полный вариант любой упомянутой в журнале статьи или схемы на языке оригинала вы сможете получить (наложенным платежом), прислав в редакцию соответствующую заявку. За дополнительную плату можно получить перевод интересующего вас материала.

Заканчивается подписная кампания на второе полугодие 2004 г. Не забудьте подписаться на "Радио-Парад", чтобы не остаться в стороне от увлекательного мира радиотехники и электроники!

Новых Вам достижений!

**Главный редактор журнала «Радио-Парад»
Александр Чунихин**

МИНИ-АНКЕТА

1. На какого читателя, по Вашему мнению, рассчитан журнал?

2. Какие материалы Вы хотели бы видеть в журнале?

3. Каким образом Вы подписались на журнал: индивидуально или через организацию?

ПАРАД
Radio

Научно-популярный журнал
Выдается с января 2004 г.
№ 3 (3) **травень-червень** 2004 г.
Зареєстрований Державним Комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ № 7315, 19.05.2003 р.

Засновник
ДП "Видавництво Радіоаматор"

Радіоаматор

Київ, "Радіоаматор"
Головний редактор О.Ю. Чунихін

Адреса редакції:
Київ, вул. Нагірна, 25, к. 713

Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел./факс (044) 219-30-15
ra@sea.com.ua
<http://www.ra-publish.com.ua>

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.Н. Зиновьев, лит. ред.
А.И. Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 219-30-15
С.В. Латыш, реклама,
т/ф 219-30-20, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация,
тел.: 219-30-20, val@sea.com.ua

Адреса видавництва "Радіоаматор"
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 11.06.2004 р.
Дата виходу в світ 25.06.2004 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 5,5
Облік. вид. арк. 6,2. Індекс 08041.
Тираж 700 прим. **Зам.** 11/06/04
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у друкарні ПП "Колодій",
03124, Київ-124, б-р Лепсе, 8

При передруку посилання на «РАДИО-ПАРАД» обов'язкове. За зміст реклами і оголошень несе відповідальність рекламодавець. При листуванні разом з листом вкладайте конверт зі зворотною адресою для гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2004



AudioXpress April 2004

Мини-усилитель SE

Потратив приблизительно 10 у.е. на приобретение радиоламп и нескольких маленьких трансформаторов, вы за один уикенд сможете изготовить этот небольшой (228×152×76 мм) аккуратный усилитель.

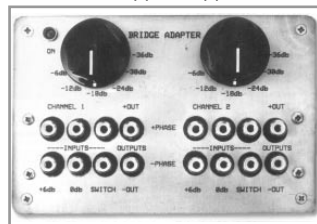
Усилитель напряжения собран на двойном триоде 12SN7, а усилитель мощности – на пентоде 12L6. Лампы данных типов широко использовались в телевизорах прежних поколений, так что найти их не составит труда.

С помощью данного усилителя обеспечивается качественное воспроизведение сигналов в диапазоне 100...18000 Гц.

Мостовой адаптер

Этот многофункциональный прибор откроет вам ряд новых «аудиовозможностей».

Мостиковые усилители становятся все более распространенными. С помощью данного адаптера можно измерить интермодуляционные искажения менее 0,001% при размахе напряжения 30 В, а также ослабление синфазного сигнала до 50 дБ на частоте 1 кГц и до 46 дБ на частоте 20 кГц.



Адаптер состоит из двух идентичных каналов, конструктивно расположенных на одной плате. Вся конструкция, включая встроенный блок питания, помещается в корпус 153×102×51 мм.

Супербуфер Борбели-Клова

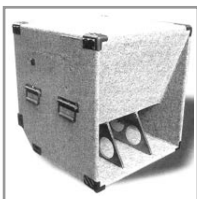
Статья посвящена блочному конструированию предусилителей из готовых модулей с минимальным использованием навесных элементов.

Туба 24 рупор

«Все правила должны быть нарушены при проектировании этого рупорного сабвуфера» – такой преамбулой снабдил автор свою статью.

Подробно описана конструкция сабвуфера, порядок изготовления. Приведены частотные и импедансные характеристики.

Начните с того, что освободите в своем кабинете место размерами 0,6×0,6 м.



Промышленное обозрение. Alesis ML-9600 проигрыватель

Рекламная статья о новом проигрывателе фирмы Alesis. Приведены технические характеристики устройства (в том числе частотная характеристика), внешний вид, а также функциональная схема проигрывателя.



AudioXpress May 2004

Дзен вариации 6: суперсимметрия

Для компенсации искажений и подавления шумов предложена усовершенствованная схема балансного усилителя, выполненная с использованием суперсимметричной обратной связи. Конструкция усилителя довольно проста: два полевых транзистора, два конденсатора, десять резисторов и два потенциометра.

Приведено значительное количество графиков, подтверждающих высокие характеристики усилителя.

Сабвуфер с 8-дюймовым драйвером

В статье рассмотрены развитие и конструктивные особенности физически маленьких сабвуферных систем, использующих 8-дюймовый драйвер.

Компенсатор нижней октавы

Простой эквалайзер поможет компенсировать завал частотной характеристики вблизи 20 Гц для любого типового встроенного в корпус громкоговорителя нижних частот.

Приведены: подробные расчеты, принципиальная схема устройства, подтверждающие графики и осциллограммы.

Сделай универсальный аудиоусилитель для ПК

Данный усилитель обеспечивает мощность 2×20 Вт, имеет изолированный вход, регулировки громкости и тона на передней панели.

Напряжение питания +12 В, потребляемый ток от 120 мА в ждущем режиме до 3,5 А при максимальной мощности. Частотный диапазон 20...20000 Гц. Габаритные размеры 148×42×175 мм.

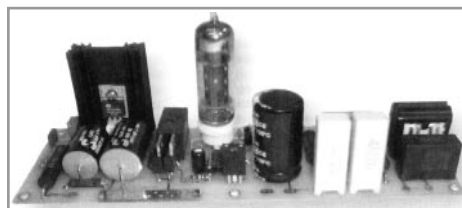
Приведены: принципиальная схема устройства, печатная плата, сводка компонентов.

Источник питания с минимальным реактивным сопротивлением

Автор предлагает новую концепцию проектирования источников питания регулярного (постоянного) тока: CCS – constant-current source.

Предложенный лампово-полупроводниковый преобразователь обеспечивает трансформацию 115 В переменного тока в 200...250 В (30 мА) и 12 В постоянного тока.

Приведены: принципиальная схема устройства, печатная плата, сводка компонентов.



Обзор кабелей для громкоговорителей

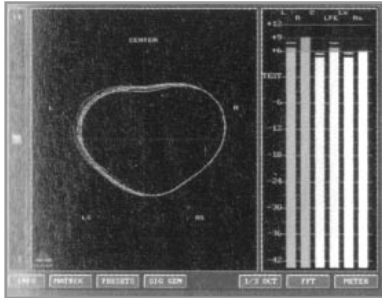
Параметры любого кабеля определяются как комбинация электрического сопротивления, емкости и индуктивности. Сопротивление постоянному току есть функция длины проводника и его сечения. С возрастанием частоты сигнала сопротивление проводника возрастает из-за возникновения «скин-эффекта»...

О том, как рассчитать емкость и индуктивность кабеля и о характеристиках (в частности, коэффициенте нелинейных искажений) современных промышленных кабелей, применяемых в аудиосистемах.

ELECTRONICS WORLD

Electronics World
May 2004

Новый монитор для 5.1 аудио

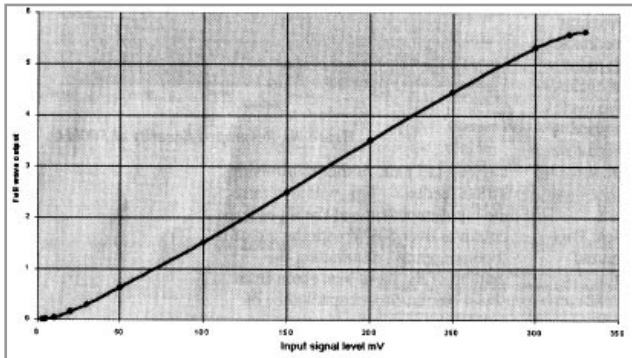


Ричард Брайс предлагает саунд-инженерам, работающим с системой 5.1 аудио, новое средство визуального отображения и мониторинга. Оно объединяет в себе достижения аналитической мощи стереодисплея фигур Лиссажу с визуализацией перифонического звукового поля, реализованного в дисплее Jellyfish.

Обсуждаются основания и теория отображения объемного звучания. Не забыта и практика: приведены аналоговые схемы, позволяющие реализовать данный подход.

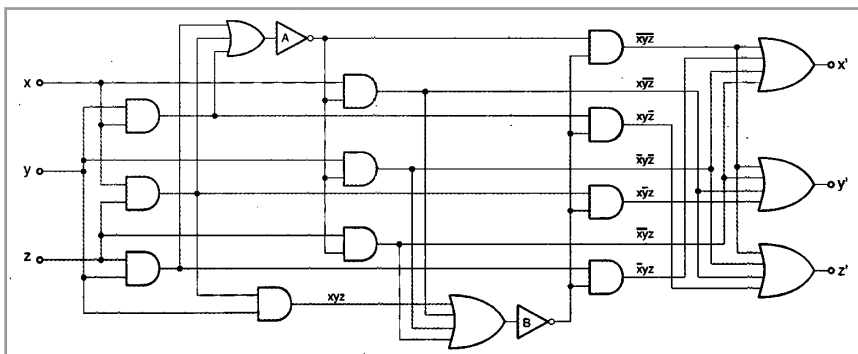
Высокочастотные выпрямительные цепи

Рассмотрена эволюция схемных решений проблемы обеспечения линейности выпрямительной характеристики: от введения отрицательной обратной связи через дифференциальный усилитель к каскодным выпрямительным цепям. Проанализированы достоинства и недостатки каждого подхода. Приведены принципиальные схемы, частотные и выпрямительные характеристики, осциллограммы вход/выход...



Новый курьезный результат в теории переключений

Получены новые результаты в теории логических переключательных элементов. Выражены они в виде трех теорем. Приведем лишь одну из них: «Любой возможный автомат с конечным числом состояний можно реализовать, используя не более двух простых дополняющих функций»...



Приведена программа синтеза автоматов на Турбо Паскале 3.

Генератор мерцаний

Для тестирования импульсных цепей предложена конструкция генератора мерцаний, «подмешивающего» к импульсной последовательности фликкер-шум. Устройство имеет два выхода: «чистый» (образцовая импульсная последовательность) и «зашумленный» (импульсная последовательность с примесью шума), что позволяет анализировать и сравнивать на осциллографе прохождение обоих сигналов через тестируемую цепь.

Кнопочное управление цифровыми потенциометрами

Представлена простая схема управления цифровыми потенциометрами типа AD5220, не содержащая микропроцессора. Изложение осуществляется на примере использования цифрового потенциометра в практической схеме преобразователя «напряжение – частота». Данное устройство обеспечивает путем повторных нажатий кнопки получить на одном выходе напряжение в диапазоне 0...2,48 В, а на другом – частоту в диапазоне 0,18...1,66 МГц с шагом 11,52 кГц.

Ультразвуковой генератор

Ультразвуковые приемопередатчики находят широкое применение в системах безопасности и т.п. устройствах, использующих эффект Доплера. На точность их работы существенно влияет дрейф несущей частоты. Предложена схема генератора, обеспечивающего для несущей 39,665 кГц дрейф менее 10 Гц в течение 3 часов. Напряжение питания 12 В, потребляемый ток 2 мА.

Сигнализатор разряда батареи

Предложено простое устройство, осуществляющее световую и звуковую сигнализацию при разряде батареи ниже заданного уровня. Схема построена таким образом, что при уменьшении напряжения батареи возрастает частота транзисторного генератора.

Бегущие огни

Используя по две пары красных, зеленых и оранжевых светодиодов и схему логического управления можно получить двустороннюю гирлянду бегущих огней с периодом 3 с.

«Долговременный» таймер на 555

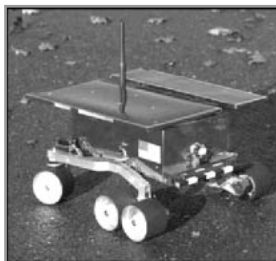
Автор собрал этот таймер, чтобы автоматически включать радиоприемник через 25 мин после нажатия кнопки «Старт». Ядром схемы являются популярная ИМС 7555CN (можно 555) и времязадающая RC-цепочка с весьма «солидными» номиналами: емкость 220 мкФ, сопротивление 4,7 МОм.

Индикатор перегорания предохранителя

Проще и придумать невозможно! Два светодиода (зеленый и красный) и один ограничительный резистор – вот все, что необходимо для обеспечения непрерывного контроля над исправностью плавкого предохранителя в цепи питания.

Выпуск посвящен роботам

«Мини-ровер 7». Электронная пеленгация для мобильных роботов



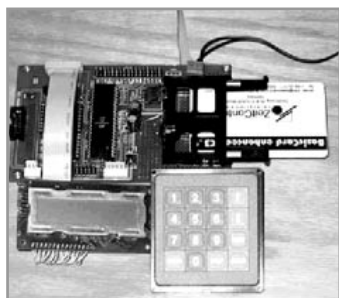
Электронная пеленгация – один из наиболее разумных путей обеспечения мобильных роботов информацией об истинном курсе. В данной статье автор объясняет, почему компас PNI V2Xe отобран автором как лучший для робота «Мини-ровер 7» собственной разработки. Рассказано о принципах радиопеленгации, о требованиях,

предъявляемым к радиокомпасам по точности, термостабильности, электромагнитной совместимости. Отмечены недостатки, присущие магнитному компасу. Приведены рекомендации по калибровке радиокомпаса.

BasicCard 101.

Часть 2. Используя в устройстве контроля жидкого азота

Описано устройство, которое использует BasicCard как дебит-карту для управления распределением жидкости из баллона выработки/хранения жидкого азота. Контроллер проверит правильность доступа, отобразит ваше имя и количество литров азота, потребленных за текущий отчетный период. Вам остается только набрать на клавиатуре необходимое количество азота. Контроллер выдаст команду на исполнительное реле, кран баллона откроется, и в вашу емкость поступит заданное количество «нитрогена».



Ядром схемы является микроконтроллер AT90S8535.

Построй маленькую роболатформу

Если вы хотите иметь недорогой модифицируемый базовый модуль, то предлагаемая роболатформа – первый шаг в правильном направлении. Автор построил маленький телеробот по заказу Департамента общественных работ для контроля поврежденных в сточных трубах. Несмотря на компактность, робот хорошо оснащен: видеокamera, датчики предупреждения столкновений, одометр (счетчик пройденного пути). За основу взят игрушечный буль-



дозер Tamaya на гусеничном шасси и электромоторчиком постоянного тока.

Приведена схема управления на RCM3610, листинг программы управления.

Недорогая интеллектуальная сенсорная сеть

Данная сеть, построенная на базе 68HC908QY4, представляет собой недорогое решение для приложений, требующих низкоскоростной двухпроводной двунаправленной линии передачи данных. Простой протокол с временным разделением обеспечивает прогнозируемое время передачи данных. Квазигармонические сетевые сигналы постоянной частоты свободны от проблем электромагнитной совместимости.

Приведены функциональная и принципиальная схемы устройства, алгоритм функционирования.

Совершенствование робота. Использование микроконтроллера для подражания I2C EEPROM

Многие современные самоходные игрушки уже оснащены микроконтроллером управления движением. Автор предлагает выбросить «начинку» таких игрушек (к примеру, Lego, Spybot) и заменить ее микроконтроллером, адаптированным к I2C EEPROM.



Приведены диаграммы, поясняющие суть доработки,

принципиальная схема подключения контроллера PIC16F876A, листинги с программой.

Произведенная доработка позволяет получить универсальное «умное» шасси для установки дополнительных сенсоров и исполнительных механизмов (автор установил ультразвуковой локатор и поисковую ИК-систему).

USB в разработке встроенных устройств. Часть 1. Неоспоримые преимущества

Что вы реально знаете о USB?

USB (universal serial bus – универсальная последовательная шина) осуществляет обмен данными между центром и периферией (аппаратной). Все USB-устройства делят полосу пропускания согласно установленному центру перечню (протоколу признаков), который позволяет каждому устройству быть присоединенным, конфигурируемым, используемым и отключенным в течение всего интервала работы системы.

Данная статья открывает серию практических рекомендаций по использованию USB-технологии в прикладном конструировании. Автор подробно рассматривает конструкции USB-гнезд, форматы данных, управляющие команды...

Интересующиеся могут также заглянуть на сайт www.usb.org.

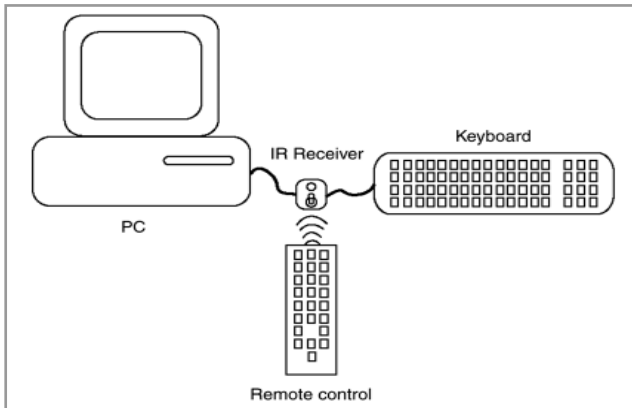
Выпуск посвящен системам связи

Программируемый ИК-приемник для персонального компьютера

Идея о программируемом ИК-приемнике пришла авторам в голову после того, как они решили приспособить свой "старенький" ПК (процессор Duron 800 МГц) под мультимедиа-плеер, связанный с телевизором и Hi-Fi-оборудованием. Кроме того, хотелось управлять такой системой дистанционно, не слезая с удобного кресла...

Основу схемы такой приставки составляет популярный микроконтроллер 16F84A, а управление осуществляется с обычного пульта "дистанционки". Главная задача – согласовать протоколы управления клавиатуры и пульта дистанционного управления.

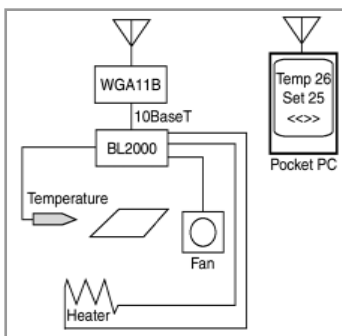
Приведены принципиальная схема приемника, листинг программы, поясняющие временные диаграммы.



Простая Bluetooth-интеграция. Часть 1. Встроенные Bluetooth-модули

На самом деле гораздо проще, чем вы думаете, внедрить технологию Bluetooth в ваши разработки. Первая часть статьи познакомит вас с двумя Bluetooth-модулями: ROK104001 и CB-OEMSPA13i, каждый из которых содержит микропроцессор, радио, флэш-память и микропрограммы. Подробно рассмотрена структура протокола ESI (embedded communication interface), а также существующие профили Bluetooth: SPP, DNP, LAP.

Изложение предполагает знакомство читателей с основами Bluetooth.



Wi-Fi-возможности встроенного управления

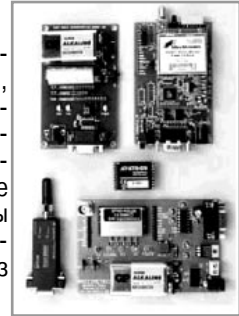
На примере системы термостабилизации собственной разработки автор знакомит читателя с особенностями и режимами работы Wi-Fi – по-

пулярного обозначения протокола 802.11 обмена данными в беспроводных локальных сетях. Необходимо всего лишь "обвязать" контроллер BL2000 микровентилятором, нагревательным элементом и терморезистором.

Приведены функциональная схема системы термостабилизации, расчетные формулы и программное обеспечение. Даны рекомендации по отладке системы.

Радиоокружение

Можно ли из бессистемного набора встроенных радиоустройств, добытых из комплектов оборудования различного назначения и различных производителей, сделать что-нибудь полезное? Автор на практике показывает, что многие компоненты встроенных систем могут быть применены в любительских проектах без существенных доработок.



Двигайся под управлением MC34921

Компания "Моторола" выпускает микросхему MC34921, предназначенную для управления тремя электромоторчиками постоянного тока. Рассмотрены функциональная схема MC34921, принципиальная схема сопряженного с ПК устройства управления, обеспечивающего конечного пользователя всей необходимой информацией о работе моторчиков. Подробно (по битно) расписана кодировка моторчиков, приведены листинги программного обеспечения.

Рассмотрена возможность применения такого устройства в исполнительных механизмах небольших роботов.

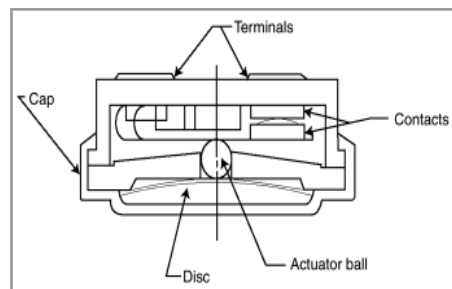
USB в разработке встроенных устройств. Часть 2

Приведена классификация групп приборов, применяющих USB-технологии (USB-приборов). Описано применение специального программного обеспечения HIDmaker для проектирования любительских USB-приборов.

Специалисты могут заглянуть на сайт разработчика HIDmaker фирмы Trace Systems Inc. по адресу www.tracesystemsinc.com.

Нагрев включен!

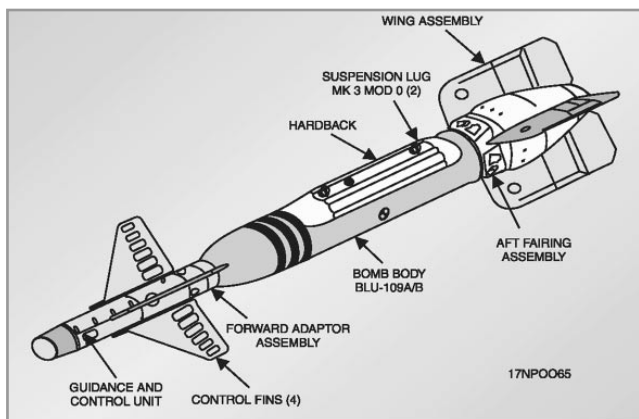
На основе большого фактического материала автор излагает свои рекомендации по применению в любительском конструировании термодатчиков и терморегуляторов, термочувствительных элементов и "термомускулов", сопровождаемая изложением историческими ссылками от времен Галлея до времени современных марсоходов.



Особенно ценной является приведенная сводная таблица ключевых характеристик основных современных температурных сенсоров.

Умные бомбы: точное попадание

Обычные бомбы, сброшенные с высоты нескольких километров, имеют вероятное круговое отклонение около 1 км. «Умные» бомбы попадают прямо в цель. Внешние отличия невелики: в носовой части – лазерная головка наведения, в хвостовой – управляемый стабилизатор. Рассмотрены принципы действия боеприпасов с лазерным наведением, особенности их применения, достоинства и недостатки (высокая стоимость, зависимость от погоды...).



Управляемый звуком выключатель

Многие устройства с аудиоуправлением содержат конденсаторный микрофон в качестве сенсора. Поскольку такой микрофон реагирует на любые звуки и вибрации, частота ложных срабатываний довольно высока.

Предложен уникальный выключатель, срабатывающий только на звуковой сигнал заданной частоты (4,5 кГц). Состоит он из двух устройств: электронной схемы генерации тона и приемной части с исполнительным реле.

Приведены функциональная и принципиальная схемы, печатные платы, сводка компонентов.

Зарядное устройство для мобильного телефона

Подзарядка аккумуляторных батарей мобильного телефона – большая проблема во время поездок, путешествий и т.д., когда источник энергии (сеть) недоступен. Простое зарядное устройство поддержит аккумулятор «мобилки» в течение 2...3 часов.

Для подзарядки аккумулятора «мобилки» требуется постоянный ток 180...200 мА, напряжение 3,6...6 В. Зарядное устройство можно взять с собой, сняв его восемь элементов питания на 1,5 В типоразмера АА. Подробности см. на с. 19.

Индикатор перегорания плавкого предохранителя

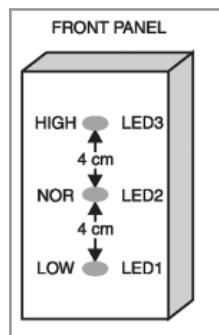
Данное устройство подаст звуковой сигнал после того, как из-за перегрузки в сети перегорит плавкий предохранитель (пробка). Для изготовления этого несложного приспособления потребуются светодиод белого цвета свечения, фоторезистор, две микросхемы NE555, несколько радиоэлементов и батарейка на 6 В.

Умный ножной выключатель

Такие виды работ, как огранка и полировка драгоценных камней, требуют от рабочего включения/выключения двух различных электростанков (приспособлений) одну за другой повторно (циклически) на одном рабочем месте. Причем руками, как

правило, это сделать невозможно. С помощью данного устройства вы сможете ногой осуществить включение двух устройств попеременно или даже одновременно, если необходимо.

Индикатор



Сетевого напряжения

Предложена конструкция простого индикатора, индицирующего с помощью светодиодов низкий, нормальный и повышенный уровни сетевого напряжения. Упрощение схемы достигается за счет применения трех одинаковых транзисторных каскадов со стабилитронами в цепи эмиттера и светодиодами в цепи коллектора. Необходимый порог задается смещением на базе...

Освещение — по звонку

КЦ

Это вспомогательное устройство автоматически включит (на 20 с) наружное коридорное освещение при нажатии на дверной звонок, и вы сможете увидеть пришедшего в глазок. Такое приспособление, создав иллюзию присутствия, поможет защитить квартиру от взломщиков, которые всегда вначале звонят в дверь, чтобы убедиться, есть ли хозяева.

Ядро приставки составляет микросхема NE555, выполняющая функцию таймера.

Устройство предотвращения перегрузки лифта

Это своеобразная система безопасности, останавливающая функционирование лифта при превышении допустимого числа пассажиров. Устройство также может быть использовано как счетчик посетителей.

Принцип действия основан на подсчете числа прерываний двух инфракрасных лучей. Очередность прерываний позволяет отследить, вошел или вышел очередной пассажир (посетитель).

Устройство состоит из передатчика, приемника, устройства управления и индикатора, причем первые два блока реализованы на ИМС NE555, последние два – на ИМС 74LS47, 74LS192.

Приведены принципиальные схемы, печатные платы, сводка радиокомпонентов.

Ogg Vorbis — открытый аудиоформат



Ogg Vorbis – потенциальный соперник формату MP3. По сравнению с другими известными форматами цифрового аудио он полностью свободен, открыт, не защищен патентом и может распространяться по всему миру.

Ogg – это имя Xiph.org контейнерного формата для аудио-, видео- и метаданных. Vorbis – название специальной схемы сжатия аудиоданных. Кодер поддерживает темп 16...500 кбит/с в режиме «стерео» и 32...256 кбит/с в режиме «моно». Качество измеряется по 10-балльной шкале: «0» – 64 кбит/с, «5» – примерно 160 кбит/с, «10» – около 400 кбит/с.

Скачать полную реализацию Ogg Vorbis можно с сайта www.vorbis.com/download.psp.

Electronics For You

Electronics for You,
May 2004

Wi-Fi: никогда прежде!

Беспроводная революция проникает в нашу жизнь невиданными ранее темпами. Дома и колледжи, заводы и офисы – беспроводные технологии поднимают их существование на новый уровень. Что же такое Wi-Fi?

Wi-Fi (wireless fidelity) – беспроводная безкоризненная точность – популярное название для высокочастотных беспроводных локальных сетей. Теперь нет необходимости «обвязывать» дом или офис километрами кабельных сетей, связь между компьютерами, выход в Интернет, управление домашними «умными» приборами можно осуществлять по радио...

Телемедицина покидает больничные стены



Информационные и телекоммуникационные технологии существенно расширяют возможности системы здравоохранения. Данные технологии интегрируют электронную медицинскую информацию, клинические диагностические средства и лабораторные данные для осуществления оперативной и квалифицированной медэкспертизы. В последнее время специалисты все чаще говорят о концепции «больниц без стен».

Телемедицина позволит провести телеконсультирование (телемониторинг, теледиагностику, телепредписания), дистанционный сбор данных и их пересылку, непосредственное «телеучастие» специалистов в операциях, проводимых за много сотен километров...

Производство стеатита для компонентов ВЧ и СВЧ

Стеатит, неметаллический минерал, известный в народе как тальк или мыльный камень, характеризуется диэлектрической проницаемостью и коэффициентом рассеяния, растущими с возрастанием температуры на низких частотах. Однако на ВЧ и СВЧ эти характеристики уже не зависят от температуры, что делает данный минерал весьма привлекательным для использования в электронике. Стеатит после обжига используют для изготовления таких компонентов, как каркасы катушек индуктивности, пластины аттенуаторов СВЧ, изоляторы высоковольтных устройств.

О физических и химических свойствах минерала, стадиях его обработки...

Универсальная плата для «шаговиков»

Шаговые двигатели широко используются в цифровых системах управления и различного автоматическом оборудовании. Будучи цифровыми по природе, они легко сопрягаются с компьютерами.

Существует два типа шаговых двигателей: с униполярной обмоткой и с биполярной. Предложена конструкция универсальной платы, легко сопрягающей двигателя обоих типов с управляющим компьютером. Приведены логические формулы декодера, принципиальные схемы его ступеней.

Недорогое электронное игровое табло

Предложена конструкция простого игрового табло для проведения викторины с четырьмя игроками. Оно определяет участника, первым нажавшего кнопку ответа, и блокирует сигналы трех оставшихся игроков. Загорание лампочки на табло сопровождается звуковым сигналом.



Устройство состоит из четырех идентичных модулей на полевых транзисторах и запитывается постоянным напряжением 12 В. Вместо лампочек в качестве индикаторов при небольшой модификации могут быть применены светодиоды.

Тестер стабилитронов

Описана конструкция простого тестера, пригодного для проверки стабилитронов номинала 3,3...18 В. Падение напряжения на тестируемом стабилитроне индицируется на шкале отградуированного потенциометра. С помощью данного тестера можно также определить полярность стабилитронов.

Подробности см. на с. 20.

Сигнализатор опасности

Данное устройство предназначено для визуальной сигнализации опасности сзади при движении автомобиля по трассе. Трехцветная индикация включится при опасном приближении сзади чужого автомобиля и будет гореть в течение 30 с. В качестве датчика применен фототранзистор Дарлингтона, а несложная схема построена вокруг двух ИМС NE555. Питание +12 В – от автомобильного аккумулятора.

Тестер низкоомных цепей

Применяя данное устройство, вы сможете «прозвонить» такие низкоомные участки цепей, как дорожки на печатных платах, маленькие катушки, трансформаторы ПЧ и т.п. Однако для проверки полупроводников данный тестер не пригоден. Питание – от батарейки 9 В. Базовые элементы тестера – оптрон и таймер на все той же ИМС NE555. Индикация – звуковая тональная.

Регулируемый блок питания с цифровым управлением

Самым распространенным прибором в радиомастерских и лабораториях является универсальный блок питания с регулируемым выходом и низким уровнем флуктуаций. Предложена конструкция простого в изготовлении регулируемого блока питания с цифровым управлением. Схема строится вокруг согласованного 3-терминального регулятора положительного напряжения на ИМС LM317, КМОП декадного счетчика CD4017, таймера NE555 и 3-терминального регулятора LM7912 отрицательного напряжения.

Подробности см. на с. 20.

Простая система безопасности

Предложена простая схема домашней системы безопасности, которая включит сирену, если кто-нибудь проникнет к вам на территорию через ворота (двери). Устройство состоит из передатчика, приемника и блока сигнализации. Передатчик постоянно излучает ИК-лучи, попадающие на ИК-датчик приемника в дежурном режиме. Прерывание луча трактуется как проникновение, запускается схема тревоги и звучит звуковой сигнал...

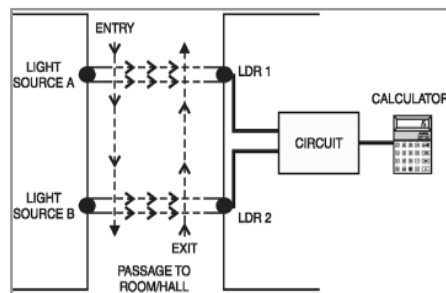
Передатчик построен вокруг ИМС NE555, приемник – вокруг триггерной схемы на ИС 74LS73A.

Двухнаправленный счетчик посетителей

Данный счетчик может быть использован для определения числа посетителей в помещении, где он установлен, в любой заданный момент времени. С целью снижения стоимости в конструкции использован обычный калькулятор, а не дорогой дисплей.

Вошел или вышел очередной посетитель определяется последовательностью пересечения пары световых лучей, генерируемых передающей частью счетчика.

Приведены функциональная и принципиальная схемы устройства, печатная плата, сводка компонентов. Даны рекомендации по установке и настройке.



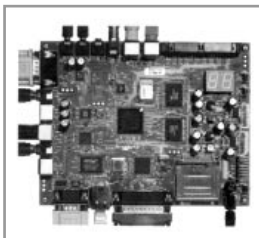


EDN Europe, April 2004



EDN Europe, May 2004

Что случилось с нечеткой логикой?



Лет пять назад было обычным увидеть на панели бытовых устройств надпись "Fuzzy-Logic Control" (нечетко-логическое управление), однако постепенно эти надписи стали исчезать. Аналогичная ситуация сложилась и вокруг нейросетевых технологий.

Популярно о нечетких и нейросетевых технологиях, отражающих различные стороны обработки информации и принятия решений человеком: оперирование с размытыми словесными понятиями, параллельная обработка зрительной информации...

Для желающих глубже ознакомиться с данными технологиями приведены интернет-адреса соответствующих сайтов.

Монолитный выключатель с высоковольтным входом ступенчато изменяет выходное напряжение с помощью единственной катушки

Широкий диапазон входных напряжений – основная проблема преобразователей постоянного тока. В рубрике "Блокнот конструктора" рассмотрено применение монолитного выключателя LT3433 – высоковольтного преобразователя постоянного тока, включающего в свой состав два ключевых элемента. Именно они позволяют осуществлять как повышение, так и понижение напряжения (ступенчато). Приведены эквивалентные схемы, поясняющие работу преобразователя, а также две "взрослые" схемы обвязки для получения преобразователей 4...60 В → 5 В и 8...60 В → 12 В.

Щм 102

Заключительная статья о свойствах шума в полосе радиочастот.

О коррелированных и некоррелированных шумах, соотношении полос шума и полезного сигнала, о тонкостях, порой не принимаемых во внимание любителями (к примеру, часто отождествляют понятия "низкочастотный шум" и "низкий уровень шума").

Приведены рекомендации по корректному проведению самостоятельных расчетов уровня шума в разрабатываемых устройствах.

Простое многоканальное устройство температурного контроля

Для производства непрерывных измерений в трех отдельных температурных зонах предложено простое устройство на одноканальной микросхеме термоконтроля ADT7461, 8-1 мультиплексоре ADG708 и трех стандартных транзисторах структуры p-n-p типа 2N3906. Система не требует калибровки и совместима с персональным компьютером, на экран которого можно вывести температурные графики всех зон одновременно.

Простое устройство определяет BER

Традиционно качество функционирования цифровых приемников оценивают уровнем ошибок приема одного бита (BER – bit-error rate). Предложено устройство определения BER на основе сравнения базовой последовательности, вырабатываемой функциональным генератором, и последовательности с выхода тестируемого цифрового устройства.

Вы можете применить данное устройство для других типов двоичной модуляции, например частотной манипуляции.

Моторчик приводит в движение... солнечная энергия

Предложена схема устройства на солнечных элементах (от маленьких калькуляторов), обеспечивающая работу микромоторчика от пейджера. Для успешной реализации проекта вам необходимы накопительный конденсатор и схема преобразования на четырех транзисторах. Индикация достаточного уровня напряжения осуществляется с помощью светодиода зеленого цвета свечения.
 Подробности см. на с. 28.

Широкодиапазонный преобразователь

Можно ли из отрицательного напряжения, изменяющегося в широком диапазоне, получить стабильное положительное? Предложена конструкция преобразователя отрицательного напряжения -2...-12 В в положительное +5 В. В ней использован стандартный усилитель-преобразователь EL7515. Заявленная эффективность преобразователя около 80%.

Управление энергией: выигрывай больше!

Как сказано в рекламе шин "Пирелли", энергия ничто без управления!

Популярно о применении МОП-транзисторов, триаков и оплотриаков в высоковольтных и низковольтных схемах промышленной электроники, о замене электромеханических реле твердотельными и других технологических новациях во встроенных системах управления энергопотреблениями.

Ограничения последовательных данных определяют объем памяти осциллографа

Большинство широкополосных осциллографов, работающих в реальном времени, включают программное обеспечение установки встроенных часов для анализа последовательных данных. Но сколько же памяти необходимо для этого?

Автор приводит таблицы, определяющие требования к памяти в зависимости от длины применяемых тестовых псевдослучайных бинарных последовательностей, заданного уровня безошибочности BER, скорости выборки данных.

Четырехфазный монолитный преобразователь обеспечивает выходной ток 2,5 А

В рубрике "Блокнот конструктора" представлен первый промышленный четырехфазный монолитный – синхронизируемый усилительный преобразователь LTC3425. При габаритных размерах 5г5г0,8 мм и напряжении питания 1...4,5 В преобразователь обеспечивает диапазон выходных напряжений 2,4...5,25 В на частотах переключения до 8 МГц.

Система сбора данных, защищенная от ошибок

Чувствительные системы, например авиационные, должны быть в максимальной степени защищены от ошибок и помех, ибо иногда такие ошибки приводят к катастрофическим последствиям. Канальный преобразователь, содержащий два n-канальных полевых транзистора, соединенных последовательно с р-канальным полевым транзистором, могут защитить чувствительные компоненты от бросков напряжения в канале сигнала. В штатных ситуациях такая цепь эквивалентна последовательно подключенному резистору, а при бросках напряжения – ограничителем по амплитуде.

Простая схема заменяет миллиомметр

Основой схемы служит регулятор переменного напряжения на микросхеме LM317. Образуя с помощью одного транзистора и нескольких резисторов источник постоянного тока, регулятор производит выходное напряжение, равное входному, только при высоком нагрузочном сопротивлении. С помощью такого несложного устройства автор проверяет отсутствие КЗ между блоком питания и "землей" в своей лаборатории.

Квазирезонансный преобразователь на одной микросхеме

Представлена схема источника питания с низким уровнем шума, для управления которым использована всего одна КМОП-микросхема 4093. Основная причина шума в источниках питания – наличие паразитных емкостей, "шумящих" при бросках тока в момент переключения. Предложенный конвертер обеспечивает низкий уровень шума путем плавного включения тока в области нулевого напряжения. Конвертер работает как бы на границе непрерывного и разрывного режимов и включается, только когда напряжение стока принимает наименьшее значение.

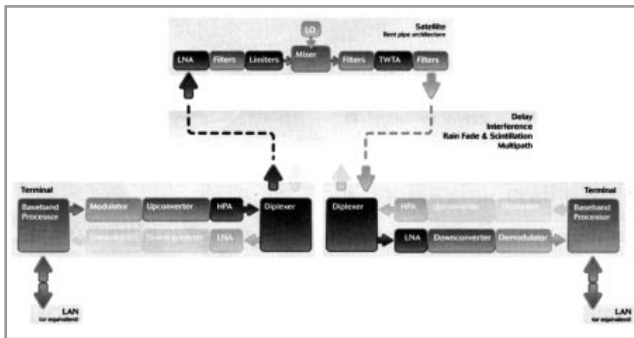
Маломощный КМОП-генератор с двухтактным выходом

Цифровые генераторы часто имеют TTL- или КМОП-уровневый выход относительно "земли". Предложена схема генерирования прямоугольного симметричного биполярного сигнала амплитудой 2,8 В. Достигается это параллельным включением пяти ОУ, при этом средний выполняет роль "земли", а по два ОУ формируют положительную и отрицательную ступеньки. Частота меандра зависит от постоянной времени задающей RC-цепочки.

Имитатор широкополосных каналов для робастного проектирования спутниковых линий

Искажения сигналов в широкополосных спутниковых системах связи случаются, но за счет моделирования этих искажений в реальном времени проектирование широкополосных систем связи может стать доказательным и оптимизированным прежде промышленного производства.

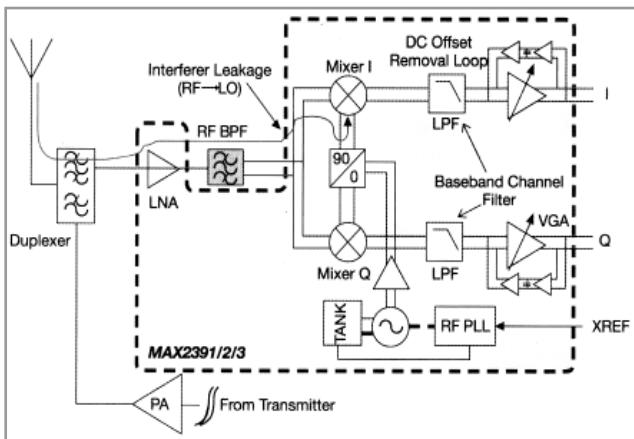
На основе анализа модели идеального канала передачи данных выдвинуты требования к системам моделирования и средствам тестирования спутниковых систем связи. Перечислены характеристики канала, которые обязательно должны быть учтены при проектировании: тепловой шум, интерференционные помехи, многолучевое распространение сигнала, фазовый шум и т.п.



Проектирование широкополосных монолитных усилителей мощности класса E для S-диапазона

Подробно описана методология проектирования широкополосных монолитных усилителей мощности класса E. Заявленная эффективность усилителя – 90%, пиковая мощность на 3,25 ГГц – не менее 23 дБ/мВт.

Приведены: топология чипа усилителя, диаграммы эффективности, расчетные соотношения.



Эффективное оценивание IM2 для двухтоновых и WCDMA модулированных заградителей на нулевой промежуточной частоте

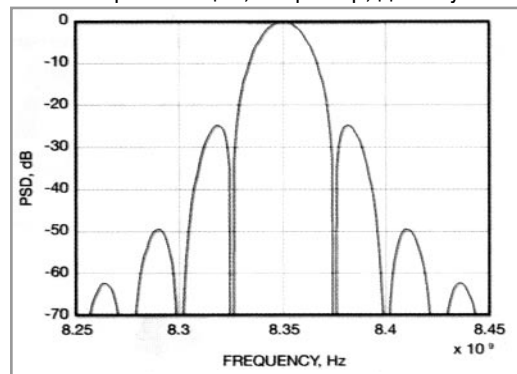
Беспроводные линии связи 3 поколения в настоящее время распространены в Японии (IMT-2000), в Европе (UMTS) и в США (CDMA 2000).

Приемники прямого преобразования выбраны для модуля радиоприема в трубках этого поколения. Это облегчает полную интеграцию радиомодуля в чип, что позволяет получить недорогое и маленькое радио.

В статье приведены результаты моделирования, расчетов и измерений интермодуляционной составляющей второго порядка (IM2), возникающей в данных приемниках.

Моделирование и реализация широкополосного фильтра формирования импульсов для BPSK-модулятора

Данный способ формирования импульсов понижает уровень боковых лепестков при осуществлении бинарной фазовой манипуляции и подавление спектральных всплесков. Незаменимый для космической связи, этот способ может вполне быть доведен в ближайшем будущем до практической реализации, например, для спутников GEO.



Измерение S-параметров 75-омных цепей на 50-омном лабораторном оборудовании

Радиоинженеры, работающие с кабельным телевидением (обычным или спутниковым), часто сталкиваются с необходимостью измерения S-параметров этих устройств. Но как измерить S-параметры 75-омного прибора на 50-омном векторном сетевом анализаторе?

Авторы предложили оригинальное согласующее устройство, один экземпляр которого подключается ко входу тестируемого оборудования, а другой – к выходу...

Подробности см. на с. 37.

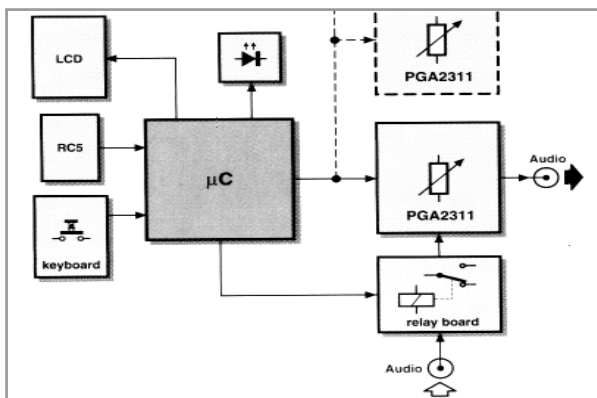
Высококачественный предоконечный усилитель. Часть 1

Современный дизайн и высокое качество этого усилителя удовлетворяют даже самых взыскательных аудиофилов. Если дизайн зависит во многом от умелых рук, то качество воспроизведения определяется исключительно новой микросхемой стереоаудиоуправления Texas Instruments PGA2311.

Основные характеристики микросхемы Texas Instruments PGA2311:

Динамический диапазон	120 дБ
Коэффициент нелинейных искажений	0,0002%
Разделение каналов	-130 дБ
Выходное напряжение	7,5 В

Приведены функциональная и принципиальная схемы основного тракта прохождения сигнала, конструкция передней и задней панелей усилителя.

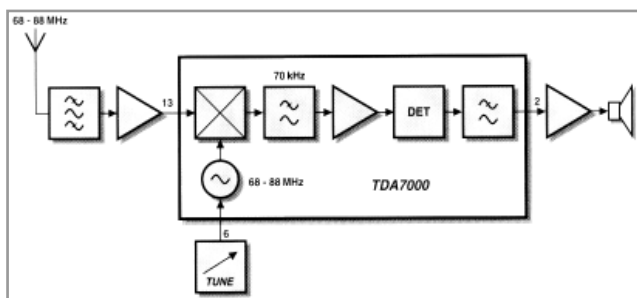


Недорогой узкополосный FM-приемник на 68...88 МГц

Когда радиолюбители попытались освоить радиодиапазон 70 МГц (4 м), оказалось, что он интересует еще многие службы: правительственную связь, частное мобильное радио, службы безопасности, телеметрию...

Изготовьте простой приемник FM на микросхеме TDA7000, и вы сможете исследовать этот насыщенный диапазон, даже находясь в удаленных от центра районах.

Подробности см. на с. 28.

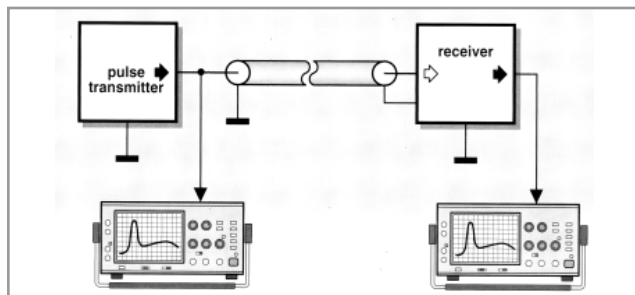


Дипольная антенна для диапазона 4 м

Даже самый чувствительный приемник не работает без антенны. Для FM-приемника, описанного в предыдущей статье, предложена конструкция простой дипольной антенны с подробным описанием тонкостей ее изготовления.

Проект С+. Информация передается быстрее света!

В лаборатории Elektor Electronics решили проверить на практике сенсационное заявление американских ученых, будто бы информацию можно передавать со сверхсветовой скоростью (http://lukin.physics.harvard.edu/Nature426_638.pdf). Изготовив прецизионный импульсный генератор (передатчик), регенерационный усилитель (приемник) и соединив их 400 м витой парой, экспериментаторы убедились, что...

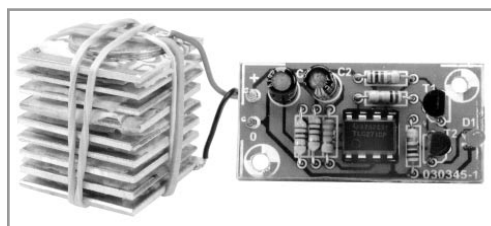


Два транзистора и один пьезокристалл — вот и все!..

Изготовить цифровой КВ-приемник очень просто. Стандартный микропроцессорный пьезокристалл на 4 МГц или 6,144 МГц послужит основой для гетеродина, отрезок провода 3...10 м — антенной... Всего около 15 стандартных радиокомпонентов, и подключайте к персональному компьютеру новый DRM-приемник.

Маломощный светодиод питается... лимонным соком!

Оригинальная схема запитывания маломощного светодиода красного цвета свечения состоит из микромощного операционного усилителя TS271С, формирующей зарядно-разрядной цепи и самодельной батарейки, изготовливаемой из медных пластинок, алюминиевой фольги



и бумаги, пропитанной раствором лимонной кислоты...

Подробно см. на с. 27.

ELEKTOR ELECTRONICS

Elektor Electronics,
May 2004

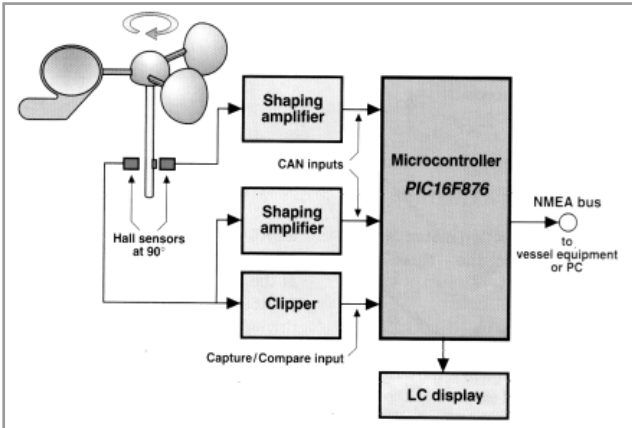
Высококачественный предоконечный усилитель. Часть 2

Окончание статьи о современном стереоусилителе (начало см. ЕЕ 4/04).

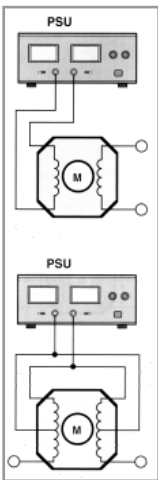
Приведены принципиальные схемы блоков питания и управления, схемы печатных плат, сводка компонентов по всем блокам усилителя. Даны указания по тестированию усилителя и рассмотрены варианты программного обеспечения микроконтроллера PIC18LF452.

Измеритель скорости и направления ветра

Изготовив данный измеритель скорости и направления ветра, вы приоткроете дверь в захватывающий мир метеонаблюдений. Одно из главных его достоинств – совместимость с персональным компьютером, что дает возможность проводить длительные наблюдения с последующей обработкой. Мгновенные же показатели отображаются на ЖКИ в реальном масштабе времени.



Приведены механическая, функциональная и принципиальная схемы измерителя, схема печатной платы. Даны указания по калибровке сенсора и установке программного обеспечения для микроконтроллера PIC 16F876.

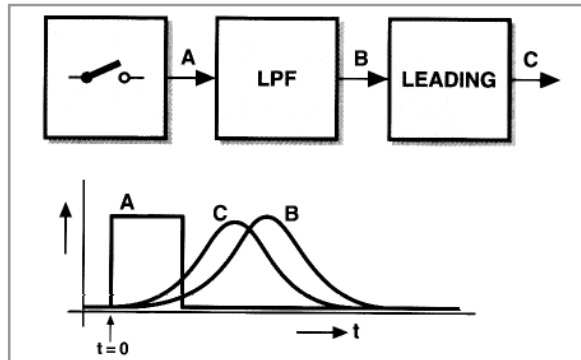


Первые шаги. Все, что вы должны знать об управлении шаговыми двигателями

Публикации, посвященные шаговым двигателям (ШД), не сходят со страниц популярных журналов по электронике. Данная статья посвящена отличиям в конструкции, а главное – в способах управления, биполярными и униполярными «шаговиками». Приведена принципиальная схема управления биполярным ШД, которая при небольшом изменении может быть использована и для униполярного ШД. Сводка компонентов и схема печатной платы – обязательно!

Проект С+. Объяснение

В лаборатории Elektor Electronics проверили на практике сенсационное заявление американских ученых, будто бы инфор-



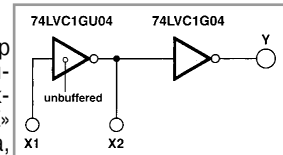
мацию можно передавать со сверхсветовой скоростью (см. ЕЕ 4/04). Экспериментаторы убедились, что причинно-следственная связь не нарушена, а речь может идти только о так называемой «отрицательной групповой задержке» – эффекте, вызванном отличием скорости фронта (фазовой скорости) и групповой скорости распространения...

Озвучьте правду! Акустический детектор лжи

Как известно, принцип действия детектора лжи основан на изменении проводимости кожи тестируемого в зависимости от того, лжет тот или говорит правду. В отличие от сложных конструкций с самописцами и регистраторами данный детектор чрезвычайно прост: в основе его лежит популярная 555 (таймер). Индикатором является обычный зуммер с полосой 500..3500 Гц. Чем выше частота звучания, тем меньше сопротивление кожи, что означает внутреннее беспокойство тестируемого...

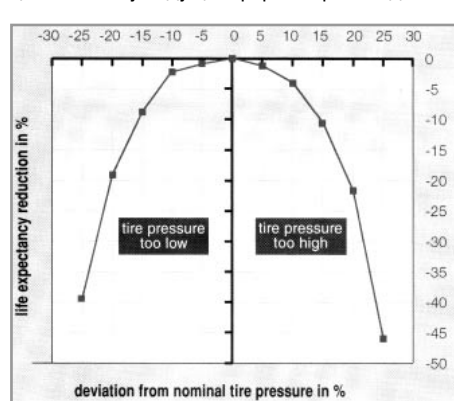
Генератор на логическом элементе

Как быстро изготовить генератор прямоугольных импульсов? Нет ничего проще! Достаточно одной микросхемы с двумя инверторами «НЕ» (к примеру, 74LVC1G04), кварца, «навязывающего» период следования, в цепи обратной связи, нескольких резисторов и конденсаторов... и цифровой генератор готов.



Радиоконтроль давления в шинах

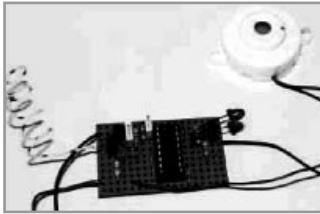
Давление в шинах и среднее время их «жизни» связаны обратной параболической зависимостью: чем больше отклонение давления от оптимума, тем круче уменьшается срок эксплуатации. Поэтому ведущие фирмы-производители оснащают свои колеса встроенными датчиками



датчиками давления, температуры, качества дорожного покрытия...

О различных принципах, лежащих в основе построения систем контроля давления (и не только) в шинах современных автомобилей.

Сигнализатор чердачного освещения

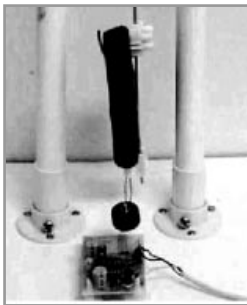


На чердаках частных домов хранится много полезных и не очень полезных вещей. Чтобы отыскать нужную вещь на темном чердаке, необходимо освещение, которое часто забывают выключать в конце посещения. Для забывчивых предложена схема простого устройства, оповещающего звуковым сигналом об оставленном чердачном освещении через заданный интервал времени (у автора – 15 мин) после его включения.

Схема построена вокруг КМОП-микросхемы 4060. Напряжение питания 9 В постоянного тока. Приведены сводка компонентов, размещение элементов на печатной плате, указания по отладке.

Схемная хирургия

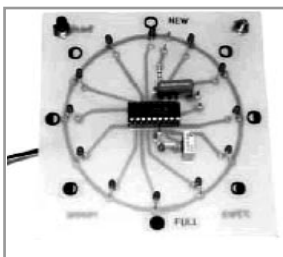
Постоянная рубрика схемотехнических тонкостей в этом месяце посвящена использованию инверторов на КМОП-транзисторах в преобразователях низкого напряжения постоянного тока в переменное сетевое 230 В, 50 Гц (или 60 Гц для США). Основные этапы преобразования: постоянное напряжение – две последовательности разнополярных импульсов прямоугольной формы – совмещение последовательностей с заданным сдвигом – усиление – сглаживание.



Экспериментальный сейсморецистратор

С помощью данного устройства вы сможете проводить запись и анализ колебаний земли (или другой поверхности) не только при изучении землетрясений, но и во многих других интересных ситуациях: движение транспорта, шаги человека и т.п.

Сейсморецистратор совместим с персональным компьютером, сердцем его является микроконтроллер PIC 16F876. Помимо электронной составляющей, важную часть прибора составляет прецизионная механика с магнитным сенсором. Данная конструкция – серьезный вызов любителям!



Лунные часы на микроконтроллере

Все знают, что такое солнечные часы. А лунных, пожалуй, не видел никто.

Элементарная схема, содержащая помимо микроконтроллера PIC 16C54-RC двенадцать светодиодов и несколько

пассивных формирующих элементов, даст вам возможность постоянно знать текущую фазу Луны. Размещение светодиодов на плате стилизовано под 12-часовой циферблат обычных часов.

Для тех, кто привык учитывать фазы Луны в своей деятельности.

Инфракрасный охранник

Оставляя маленького ребенка в машине на непродолжительное время, доверьте его "инфракрасному охраннику". Это компактное устройство, запитываемое от автомобильного аккумулятора, будет непрерывно следить за наличием ИК-объекта (ребенка) в охраняемой зоне 45° по углу и 1...3 м по дальности. В случае выхода объекта из указанной зоны немедленно зазвучит сирена.

Самый дефицитный элемент данной схемы – пироэлектрический детектор E700STO. Остальные компоненты: компаратор на ОУ LM324, стабилизатор напряжения 78L05 и таймер 7555 доступны для конструкторов-любителей.

Подробно описаны все этапы изготовления устройства и его наладка.

Простой частотомер

Зачастую на практике нет необходимости в точном измерении частоты с помощью дорогого частотомера. Для таких приближенных оценок и предлагается конструкция простого частотомера, позволяющего измерять частоту в диапазонах 1...10 кГц с дискретностью 1 кГц и 10...100 кГц с дискретностью 10 кГц. Индикация на ультраярких красных светодиодах.

Подробности см. на с. 23.

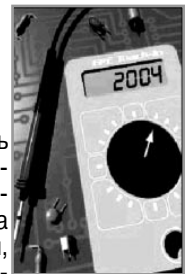
Декадный источник питания

При экспериментировании со схемами, содержащими дискретные компоненты, часто возникает необходимость в компактном источнике питания с регулируемым выходом. Предложена схема такого источника, содержащая помимо известного регулятора LM317T две радиальные батареи по 10 резисторов. Оригинальная схема их коммутации позволяет получить диапазон выходных напряжений 3...25 В с дискретностью 0,1 В.

Уроки 2004. Часть 6. Измерение уровня звука

Как правильно контролировать уровень звука при производстве записей с телевизора или др. аппаратуры? Большинство доверяет встроенным датчикам (где они есть), а то и просто своей интуиции. Между тем, для получения качественной записи необходимы как специальные устройства (не всегда сложные и дорогие), так и специальные знания.

В уроке представлена базовая информация по особенностям измерений аудиосигналов и шумов, приведены принципиальные схемы измерителей пикового уровня сигнала, схемы индикации на линейках разноцветных светодиодов, рассмотрены вопросы сопряжения и калибровки.



Низкочастотный генератор Винна



Применяя мостик Винна в цепи обратной связи, из обычного усилителя можно получить генератор гармонических колебаний. Запитываемый от 9-вольтовой батарейки (потребляемый ток 10 мА), генератор вырабатывает синусоидальный сигнал амплитудой 1 В в диапазоне частот от 10 Гц до 140 кГц. Устройство легко монтируется

на универсальной монтажной плате и помещается в компактном корпусе.

Подробности см. на с. 24.

Схемная хирургия

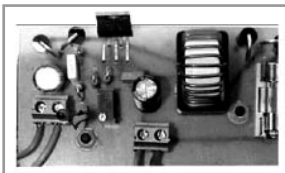
Постоянная рубрика схемотехнических тонкостей в мае посвящена двум темам: особенностям параллельного подключения полевых МОП-транзисторов и современным конденсаторам (внешние отличительные признаки, маркировка, номиналы и т.п.).

Бессвинцовые припои

Существует ли альтернатива припоям на основе свинца? Промышленность постепенно переходит на бессвинцовые технологии. А вот среди радиолюбителей еще много приверженцев традиционных ПОС.

Из более чем 200 различных припоев, применяемых в современной электронике, в статье рассмотрены свойства нескольких наиболее популярных, в том числе и не содержащих свинец. Основное внимание уделено применению оловянно-серебряно-медного припоя TSC.

Автомобильный блок питания для ноутбука



Многие ноутбуки требуют напряжения питания между 14 и 23 В, что затрудняет их непосредственное запитывание от бортсети автомобиля. Один из путей решения проблемы – применение распространено-

го преобразователя 12/230 В, 50 Гц, с последующим подключением ноутбука через "свой" блок питания.

Альтернативный путь – изготовить специальный недорогой преобразователь, позволяющий запитывать ноутбук сразу от прикуривателя. Для этого вам потребуется всего один усилитель-регулятор на МС LM2587 и несколько навесных элементов.

Подробности см. на с. 25.

Балансный металлоискатель



Этот проект родился из интуитивного осознания того факта, что еще далеко не все сказано о металлоискателях. "Старший брат" предложенного металлоискате-

ля коротко описан в ЕРЕ 3/04 (см. "Радио-Парад" 2/2004, с.34–35).

Более совершенная (но отнюдь не более сложная) конструкция металлоискателя описана с максимальными подробностями: схема, печатная плата, сводка компонентов, корпус, выносная штанга, порядок изготовления двухпетлевого датчика, настройка и применение...

Индикатор мышеловки

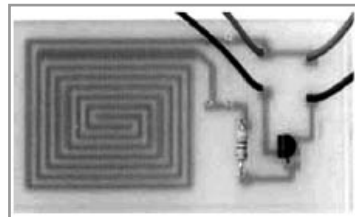
Гуманные мышеловки не оснащены индикатором пойманной мыши, поэтому она может провести в заключении много времени и в конце концов умереть. Используя один излучающий ИК-диод и два ИК-фотодиода, вы можете изготовить устройство звуковой сигнализации, сообщающее о факте срабатывания мышеловки.

Выключатель близости

Данное устройство рекомендуется устанавливать в тех местах, где электромеханические микровыключатели или концевые выключатели не могут быть использованы по каким-либо причинам. Принцип действия прост: приближение металлического предмета к сенсорной катушке индуцирует в ней ток, запускающий синусоидальный генератор. При превышении амплитуды сигнала некоторого порога (регулируется потенциометром), исполнительная схема выдает серию импульсов прямоугольной формы.

Уроки 2004.

Часть 7. Детекторы влажности и радиoliniи



Производители оросительных систем до сих пор не могут наладить выпуск надежных систем полива, анализирующих уровень влажности почвы и обеспечивающих полив только тех участков, которые нуждаются в орошении.

Как построить свою систему дистанционного мониторинга влажности с помощью типовых приемно-передающих модулей и специальной печатной платы-сенсора, подробно рассказано в этом уроке.

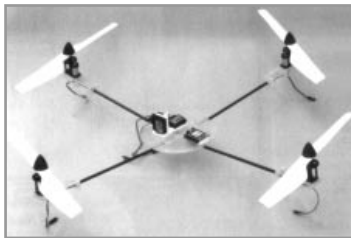
Приведены принципиальные схемы, печатные платы, сводка компонентов.

Экспериментальный сейсморегастратор. Часть 2

Окончание статьи о конструкции совместимого с ПК самодельного сейсморегастратора (см. ЕРЕ 4/2004) посвящено вопросам программного обеспечения, подключения и тестирования регистратора, производству записей и их последующему анализу.

Персональная роботика.

Палящие роботы



Приведено описание конструкции управляемого квадрокоптера – мини-вертолета с четырьмя электродвигателями. Даже на такой малютке благодаря современным технологиям можно установить гироскоп для стабилизации простран-

ственного положения летательного аппарата.

Даны рекомендации по наладке и производству полетов.

Только для начинающих.

Часть 2. Оптоны и реле

Оптоны применяют в тех случаях, когда необходимо электрически развязать цепь управления и цепь нагрузки.

О принципе действия оптрона и его применении в цепях с оптической изоляцией входа (сенсорные цепи), выхода (нагрузки), а также использовании оптронов в качестве коммутирующих (релейных) элементов.

Открытая связь.

Цифровое ширококвещательное радио

Ширококвещательное радио AM и ЧМ на пути к цифровому. Новая североамериканская служба цифрового ширококвещательного радио, известная как HD Radio (High Definition Radio), недавно дополнила уже существующие канадско-европейскую DAB и японо-корейскую DMB.

Важнейшим требованием к таким радиосистемам является работа в том же частотном диапазоне, что и аналоговые ширококвещательные станции. Рассмотрена структурная схема приемника HD Radio, коротко описаны принципы преобразования сигнала (квадратурная фазовая манипуляция, быстрое преобразование Фурье и т.п.).

Электроника. Вопросы и ответы

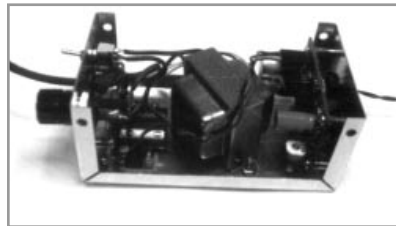
Как правильно использовать панели солнечных элементов, изготовить простейший стереоусилитель на базе популярного чипа TA7240, усилитель сабвуфера для персонального компьютера, смастерить простейшую дипольную телеантенну, как избежать насыщения фототранзистора в любительских ИК-приемниках?..

На эти и другие вопросы читателей – ответы (со схемной реализацией) в ежемесячной рубрике журнала.

Магнитное насыщение и 100-амперный преобразователь постоянного тока

Для многих из нас измерение постоянного тока означает «врезание» в линию амперметра или низкоомного шунта. Дело еще более усложняется при больших токах (30...50 А).

Для решения проблемы эффективного неразрушающе-



го измерения больших токов (до 100 А) предложена конструкция преобразователя, измерительная часть которого изолирована от проводника, а индикатором служит обычный

вольтметр. Вся конструкция (за исключением выносной петли) компактно расположена в металлическом корпусе 133x76x54 мм.

Подробности см. на с. 26.

Оптоэлектрическая клумба



Оптоэлектронные компоненты – оригинальные приборы, но еще редко используемые в любительских конструкциях. Два таких компонента: миниатюрная флуоресцентная трубка и электролюминесцентная ламповая панель могут быть использованы для изготовления оригинальных оптоэлектронных цветов.

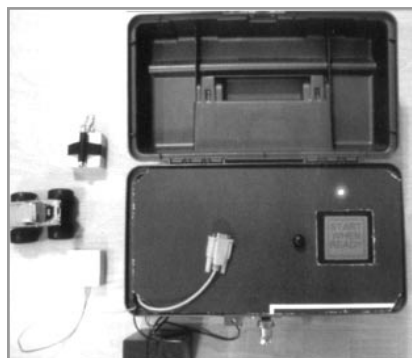
Зеленая флуоресцентная трубка размерами 165x6 мм выполняет функцию цветочного стебля, а электролюминесцентная лампа и шесть светопроводящих лепестков образуют сам цветок. Обвив стебель искусственными листьями от распространенных сейчас «зеленых пятен», вы получите эксклюзивный ночник или романтический ночной цветок...

Лазерный таймер для радиоуправляемых автомоделей

«Радиоуправляемое» хобби охватывает все более широкие круги населения. Рано или поздно, наигравшись в одиночку любимым радиоуправляемым автомобилем, владелец захочет продемонстрировать преимущества своей модели, т.е. устроить соревнование (гонки). Если участвуют две машины, можно обойтись обычным секундомером. А если 10?..

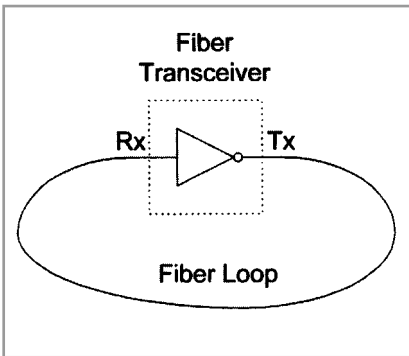
Выручит в такой ситуации лазерный таймер, основными компонентами которого являются панель STK500 фирмы Atmel, лазерная указка, ИК-фототранзистор и ЖК-дисплей 128x128. Устройство легко совмещается с персональным компьютером. Число участников – до 15!

Для желающих узнать больше о STK500: www.digiqey.com.



**Волоконно-оптический
кольцевой генератор**

Волоконно-оптический кольцевой генератор был сконструирован, чтобы дать возможность студентам



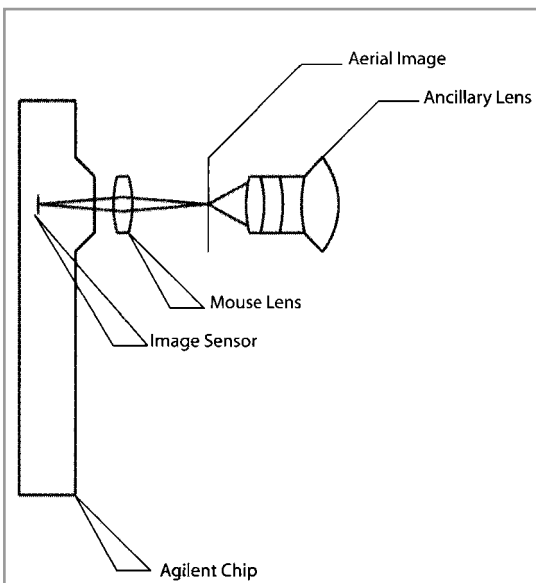
точнее вычислять скорость света, которая в оптоволокне меньше, чем в воздухе или вакууме. К примеру, в оптоволокне 62,5/125, примененном автором, скорость света составляет 0,67 от "вакуумной". А если три отрезка оптово-

локна использовать в кольце с логическими элементами, можно получить генератор прямоугольных волн, частота которых зависит от длины оптоволо-

**Персональная роботика.
Взгляд на мир**

Конструируя робота, реагирующего на окружающую обстановку, необходимо оснастить его сенсорами, предоставляющими информацию для формирования текущего поведения. Наиважнейшим из всех (во всяком случае для человекоподобных роботов) является оптический сенсор или "глаза" робота.

Простейший оптический сенсор можно изготовить самому, используя для этого... компьютерную "мышь".



**Только для начинающих.
Часть 3. Читаем схемы**

О схемных обозначениях проводников, клемм, заземления, резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и интегральных схем.

**Электроника.
Вопросы и ответы**

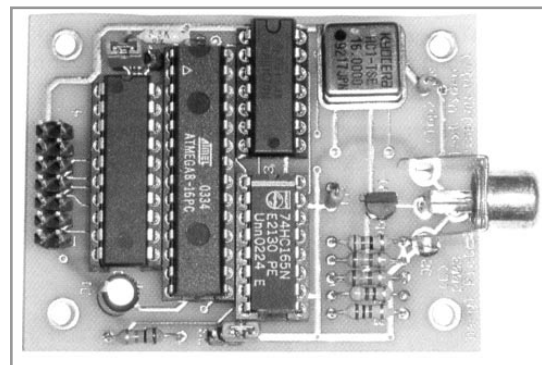
Как изготовить простой предусилитель для электрогитары, "хитрый" таймер, отключающий нагрузку через 15 мин после включения и подключающий ее через 15 мин после отключения, самодельный пробник-делитель для осциллографа, схему управления включением/отключением реле одной кнопкой...

На эти и другие вопросы читателей – ответы (со схемной реализацией) в ежемесячной рубрике журнала.

**Найди новое применение
старому телевизору**

Хотите трансформировать ваш старый черно-белый телевизор в текстовый монитор?

Тогда сначала необходимо разобраться с ASCII-кодами, затем изготовить несложную приставку на базе микроконтроллера ATmega8, а уж потом собрать систему наблюдения "телевизор – приставка – прибор (установка) с 8-битовым выходом".



**На острие. Статистика.
Часть 1**

Статистический анализ – очень мощное оружие в руках инженера! Но все ли умеют им пользоваться? Авторское определение статистики – «методы извлечения сигнала из шума».

Популярно об измерительных шкалах, законах распределения случайных величин, сигналах и шумах, «хорошей» и «плохой» статистике...

Цифровая гитара MIDI. Часть 1

Электроника с самого начала своего существования занималась, в основном, обработкой и передачей звуков. Вторая половина XX в. была отмечена тотальным переходом музыкальных инструментов на электромузыкальные.



Предложена конструкция электрогитары, на которой можно воспроизвести звучание настоящей гитары, несмотря на то, что новая гитара не имеет струн в

обычном понимании. Цифровая гитара выполнена в стандарте MIDI (Musical Instrument Digital Interface – цифровой интерфейс музыкальных инструментов). Основу схемы управления составляет микроконтроллер Atmega8515.

Приведены функциональная и принципиальная схемы, сводка компонентов, схемы основной платы и платы грифа.

Наушники по USB

Для тех пользователей ПК, которые любят слушать музыку во время работы, но не хотят мешать окружающим.



Выход USB компьютера становится все более популярным в разнообразных приложениях. Теперь это – наушники. Для того чтобы слушать музыку или радио, необходимо изготовить несложную приставку на базе

стандартной микросхемы PCM2706 типовой звуковой карты.

Приведены принципиальная схема устройства, печатная плата, сводка компонентов.

Подробности см. на с. 31.

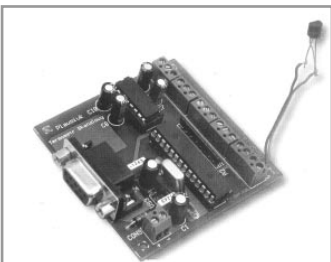
Гибридный усилитель для наушников

Предложена конструкция стереоусилителя, построенного по гибриднему (лампово-транзисторному) принципу. В качестве усилительных ламп применены «наши» 1Ж246. Транзисторы – полевые типа BF245B. Напряжение питания +12 В. Потребляемый ток 25 мА. Вся конструкция размещена на плате 138×43 мм.

Приведены: АЧХ усилителя, принципиальная схема, сводка компонентов.

8-канальная система измерения температуры

Данная система обеспечивает измерение температуры в 8 отдаленных зонах в диапазоне -55...+125°С с точностью 0,1°С. В качестве датчиков температуры применяются популярные датчики DS1820. Основным элементом системы является микроконтроллер PIC18F2320 – представитель



микроконтроллеров так называемой «нановаттной технологии». Напряжение питания 9 В, потребляемый ток около 100 мА. Приведены: принципиальная схема, печатная плата, сводка компонентов.

Программируемый приемник дистанционного управления

Данная конструкция может быть полезна во многих любительских приложениях, когда необходимо оснастить какую-либо установку (прибор) дистанционным управлением. Приемник чрезвычайно прост: микроконтроллер PIC12F629, приемник ИК излучения TSOP1738 и восемь навесных элементов.

В качестве примера рассмотрено сопряжение приемника с исполнительным механизмом – двухканальным переключателем на реле и триаке.

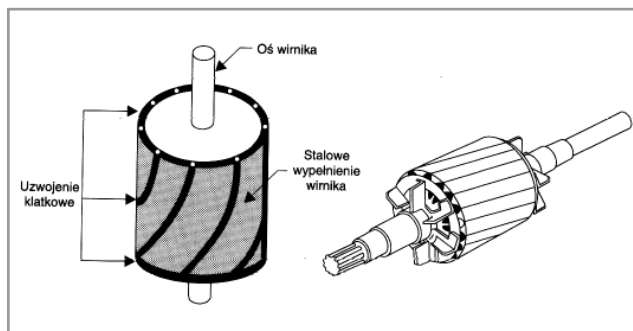
Приведены: принципиальная схема, печатная плата, сводка компонентов.

Аудиопроцессор со входом S/PDIF. Часть 2

Заключительная часть статьи (начало см. EP 3/04 или «Радио-Парад» 2/04) посвящена вопросам программного обеспечения, реестру MCR, тестированию собранного преусилителя.

Электромоторчики в практической электронике. Часть 5

Выпуск посвящен электродвигателям переменного тока: синхронным (с частотой вращения, пропорциональной частоте питающего напряжения) и асинхронным, в том числе индукционными. Приведены типовые схемы запитывания электродвигателей переменного тока.



Программируемые часы с дистанционным управлением

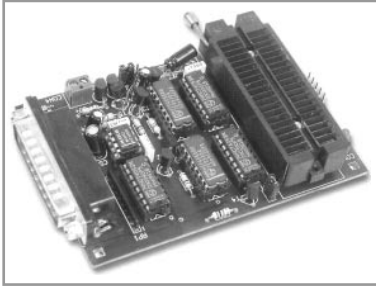
В рубрике «Проекты читателей» приведено описание конструкции малогабаритных часов с дистанционным управлением от обычного ПДУ. Основу конструкции составляют микроконтроллер AT89C4051 и жидкокристаллический индикатор LCD 2×16. Питание от двух

дисковых батареек (3 В).

Приведены: принципиальная схема, печатная плата, сводка компонентов, листинги программ.



Универсальный программатор микроконтроллеров PIC. Часть 1



Предложена конструкция универсального программатора для любых микроконтроллеров фирмы Microchip.

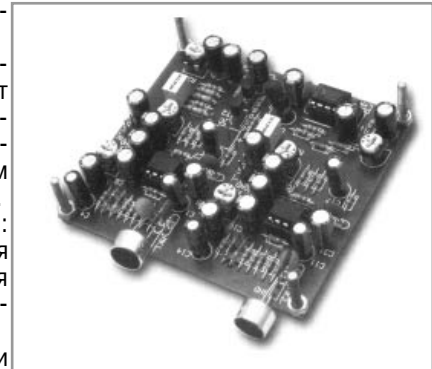
Приведены: функциональная и принципиальная схемы, два возможных варианта печатной платы, сводка компонентов.

ние на эту разработку.

Основу конструкции составляют малошумные операционные усилители микросхем NE5532 и NE5534.

Приведены: принципиальная схема, печатная плата, сводка компонентов.

Подробности см. на с. 34.

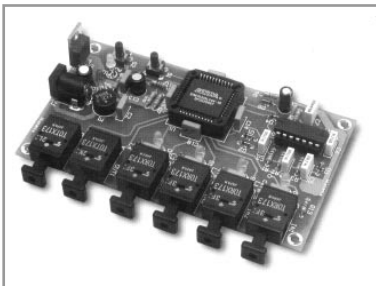


Цифровая гитара MIDI. Часть 2

Заключительная часть статьи (начало см. EP 4/04) посвящена вопросам монтажа элементов на основной плате и плате грифа, конструкции самой гитары и, главное, как на ней играть?

Длина гитары 980 мм, ширина 310 мм (грифа 54 мм), толщина 35 мм.

Оптический переключатель SPDIF



Светодiodы можно использовать не только в телеметрических системах, но и для цифрового аудио... Однако для этого необходимо устройство, обеспечивающее работу «светоканалов» в спецификации S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface Format).

Предложенный переключатель имеет 4 входа и 2 выхода, а его основу составляет прибор программной логики EPM7032SLC44-10.

Приведены принципиальная схема устройства, печатная плата, сводка компонентов.

Сабвуфер

Самодельное конструирование акустических систем становится все более популярным. Предложена конструкция акустической системы в составе низко/среднетонавого громкоговорителя ARN150/03-4 и высокотонового GDWK11/100. Таким комплексированием достигается частотный диапазон 45...22000 Гц.

Приведены подробные чертежи колонки, принципиальная схема, сводка компонентов.

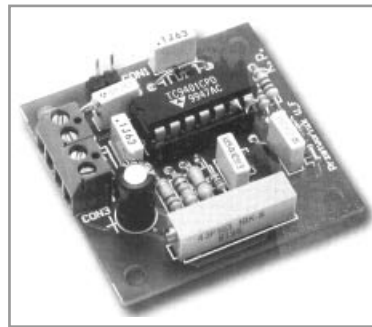


Электромоторчики в практической электронике. Часть 6

Выпуск продолжает серию статей, посвященных электродвигателям переменного тока. Рассмотрены вопросы управления числом оборотов одно- и трехфазных электродвигателей, проблемы, возникающие при их реализации.

Приведены типовые схемы запитывания электродвигателей переменного тока, в том числе двигателей с двойным запитыванием.

Преобразователь частота-напряжение



В рубрике «Мини-проекты» приведено описание конструкции малогабаритного преобразователя частоты импульсов в напряжение постоянного тока. Основу конструкции составляет микросхема TC9401, функционирующая в нештатном режиме.

Приведены: принципиальная схема, печатная плата, сводка компонентов. Подробности см. на с. 34.

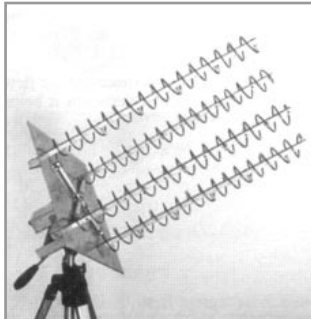
Универсальное устройство управления ЖКИ. Часть 1

Стандартное подключение жидкокристаллического индикатора «забирает» от 6 до 11 выводов микроконтроллера. Для простых устройств это не важно, а вот в сложных многопортовых... предлагается использовать последовательный интерфейс.

Ядром устройства является микроконтроллер PIC16F873. В качестве ЖКИ рассмотрен GDM1602A (LCD 2x16). В первой части приведены только принципиальная схема и алгоритм функционирования устройства.



Решетка из четырех 16-витковых спиральных антенн для диапазона 2402 МГц



Девиз автора этого проекта: «никаких параболических антенн и максимальная простота монтажа/демонтажа» обусловлен наличием сильных ветров в месте его проживания. Исходя из этого и была предпринята попытка разработать антенную систему, способную работать как спутниковая и как

наземная, с хорошим поперечным сечением захвата и быстро устанавливаемую.

Для обеспечения заданного частотного диапазона были выбраны следующие параметры одной антенны: диаметр спирали 38 мм, шаг спирали 31 мм, диаметр медного провода 3 мм.

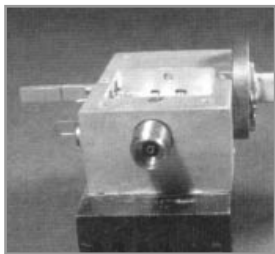
Подробно рассмотрены вопросы согласования, механическая часть конструкции, измерение КСВ...

Универсальный интерфейс-звуковая карта

Предложена конструкция звуковой карты в качестве интерфейса между персональным компьютером и цифровым радиоприемником. Основу конструкции составляют оптроны и трансформаторы для согласования уровней. Напряжение питания 12 В постоянного тока.

Приведены принципиальная схема, схема печатной платы (с обеих сторон), вид устройства в сборе, перечень необходимых компонентов.

Суммирование мощности на 76 ГГц: три возможных решения

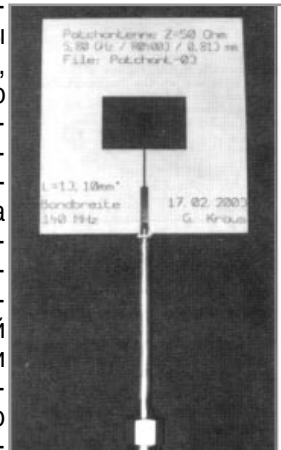


Суммирование мощности на частотах, близких к 76 ГГц, не такая простая задача. Проводится сравнительный анализ трех способов реализации суммирования: сумматор Вилкинсона на кристаллической подложке (соединяются два и более источников с помощью полосковой линии); сложение мощности в волноводных конструкциях (два отдельных способа).

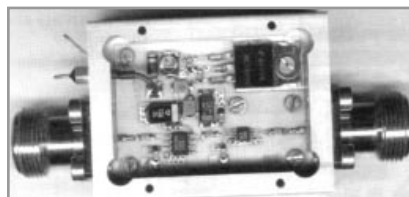
Приведены фотографии рассматриваемых конструкций, а также полученные на практике коэффициенты потерь.

Практическая разработка: планарная антенна для 5,8 ГГц

Когда автору поручили изготовить антенну для системы видеонаблюдения в музее, первое, что он сделал, это выяснил, что при центральной частоте 5800 МГц полоса пропускания должна составлять 140 МГц (2,4%), а антенна должна быть непременно плоской из-за архитектурно-конструктивных особенностей музея. Второй шаг – посещение Интернета и загрузка на свой ПК программы Patch 16, специально предназначенной для расчета параметров антенны по исходным данным...



Делитель на 10 для 12 ГГц



Основной данного устройства являются две микросхемы: НМС364 (делитель на 2) и НМС438 (делитель на 5). Устройство компактно размещается на плате размерами 45x30 мм. Напряжение питания +15 В, потребляемый ток 220 мА. Входной/выходной разъемы – коаксиальные.

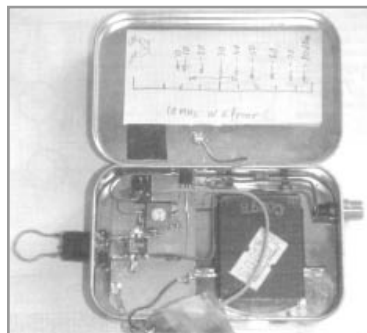
Приведена принципиальная схема делителя, схема печатной платы (обе стороны), перечень компонентов.

Приведена принципиальная схема делителя, схема печатной платы (обе стороны), перечень компонентов.

Высокое искусство обнаружения сигналов

Прибор, описываемый в данной статье, предназначен для обнаружения радиосигналов частотой до 700 МГц, хотя неплохо работает и по постоянному току, и в полосе аудиочастот. Кроме того, измерение тока в антенне, магнитного поля резонансной линии...

Очень широкий динамический диапазон (92 дБ), логарифмический (линейный в децибелах) выход делают его привлекательным для радиолюбителей-экспериментаторов. А между тем, конструкция прибора очень проста...



Подробности см. на с. 30.

Зарядное устройство для мобильного телефона

Д. Мохан Кумар

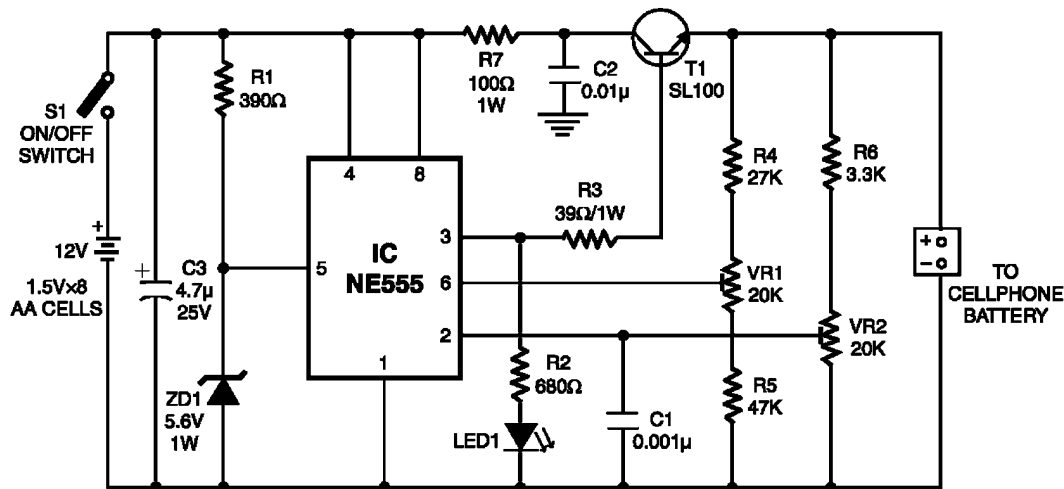
Подзарядка аккумуляторных батарей мобильного телефона – большая проблема во время поездок, путешествий и т.д., когда источник энергии (сеть) недоступен. Простое зарядное устройство поддержит аккумулятор «мобилки» в течение 2...3 часов.

Для подзарядки аккумулятора «мобилки» требуется постоянный ток 180...200 мА, напряжение 3,6...6 В. Данное устройство обеспечивает зарядный ток около 200 мА.

Зарядное устройство можно взять с собой, снарядив его восемью пальчиковыми элементами питания на 1,5 В типоразмера АА. Оно обеспечит индикацию уровня напряжения батареи с помощью светодиода

и автоматически отключит аккумулятор при достижении заданного уровня. Индикация осуществляется просто: при отсутствии связи с аккумулятором светодиод светит непрерывно, в режиме заряда – мигает с частотой 4,5 Гц, при полностью заряженном аккумуляторе – гаснет.

Транзистор Т1 предназначен для ограничения зарядного тока, величина которого определяется номиналом резистора R3. Таймер NE555 формирует цепь заряда и «следит» за уровнем напряжения аккумулятора. Пороговое напряжение величиной 5,6 В задается с помощью стабилитрона ZD1.



Индикатор перегорания предохранителя

Р. Браун

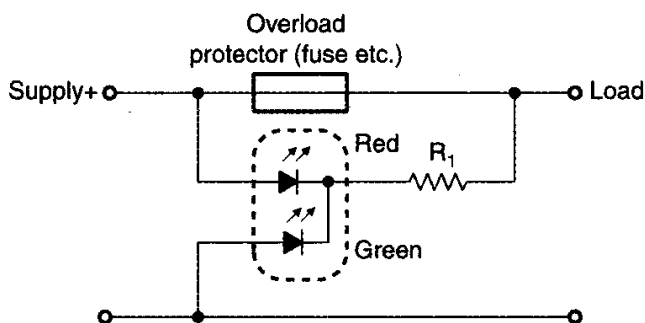
Проще и придумать невозможно! Два светодиода (зеленого и красного цвета свечения) и один ограничительный резистор - вот все, что необходимо для обес-

печения непрерывного контроля над исправностью плавкого предохранителя в цепи питания.

В рабочем режиме предохранитель закорачивает красный светодиод, а протекающий через ограничительный резистор ток вызывает свечение зеленого светодиода. При перегорании предохранителя ток течет через ограничительный резистор и красный светодиод, а зеленый гаснет.

Подобную схему можно применять и в других устройствах защиты от перегрузки.

Electronics World, May 2004



Тестер стабилитронов

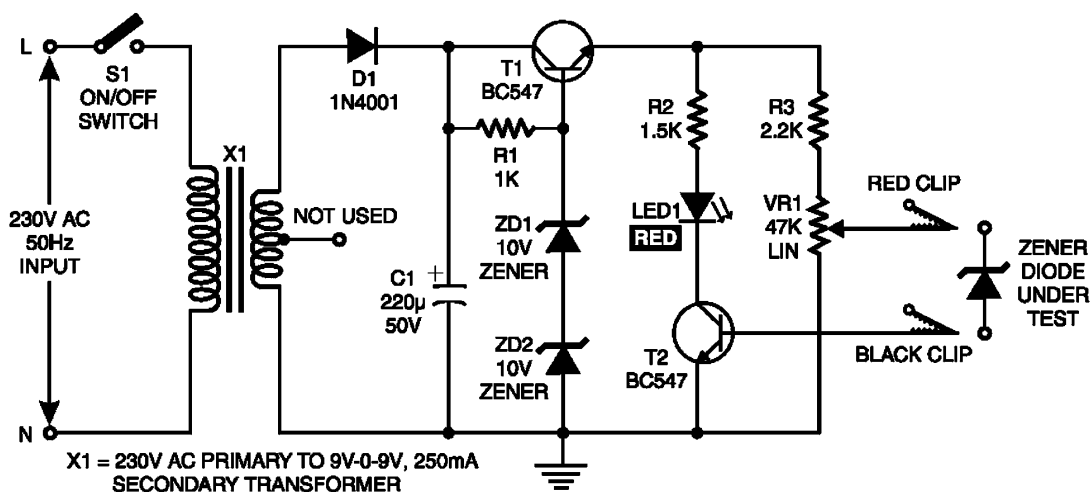
П. Венката Ратнам

Описана конструкция простого тестера, пригодного для проверки стабилитронов номинала 3,3...18 В. Падение напряжения на тестируемом стабилитроне индицируется на шкале отградуированного потенциометра VR1. С помощью данного тестера можно также определить полярность стабилитронов.

Каскад питания образуют трансформатор X1, выпрямительный диод D1, фильтрующий конденсатор C1, резистор R1, транзистор T1, стабилитроны ZD1 и ZD2, обеспечивая примерно 20 В постоянного стабилизированного напряжения для сенсорного каскада. Сенсорный каскад составляют резисторы R2 и R3, потенциометр VR1, светодиод красного цвета свечения LED1 и транзистор T2.

Градуировка шкалы потенциометра производится следующим образом. Замкнув красный и черный контакты, включают тестер и, поворачивая по часовой стрелке вал потенциометра (предварительно выведенный в крайнее левое положение), дожидаются загорания светодиода. Это и будет "0" шкалы. Остальные участки шкалы размечаются путем тестирования стабилитронов с известными номиналами.

Измерение номинала неизвестного стабилитрона производится путем отсчета показания шкалы в момент загорания светодиода. При подсоединении стабилитрона в обратной полярности светодиод ярко светит при любых поворотах вала потенциометра.



Регулируемый блок питания с цифровым управлением

Манеш Т. Мэтью

Самым распространенным прибором в радиомастерских и электронных лабораториях является универсальный блок питания с регулируемым выходом и низким уровнем флуктуаций. Рассмотрим конструкцию простого в изготовлении регулируемого блока питания с цифровым управлением.

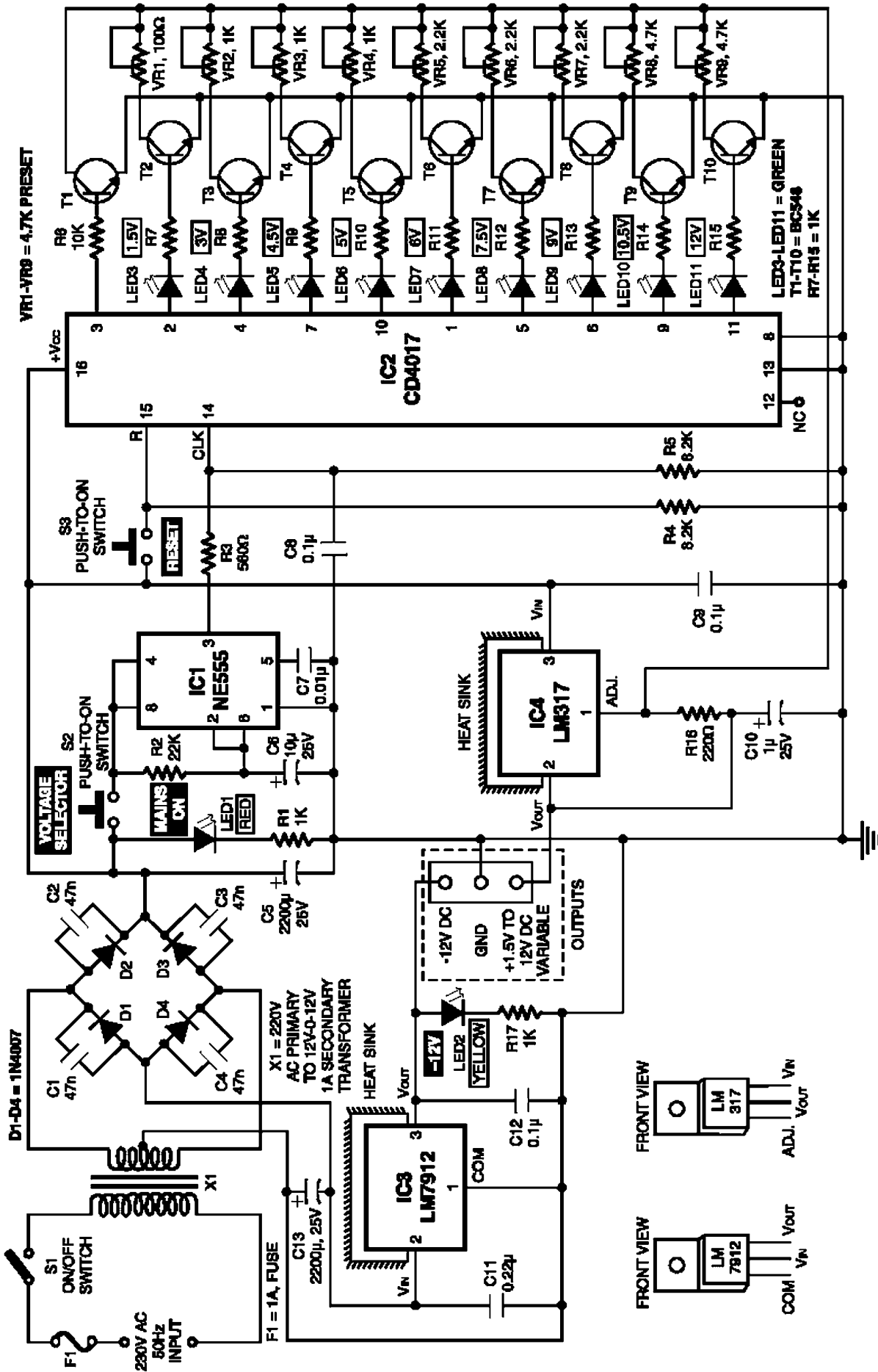
Схема строится вокруг согласованного 3-терминального регулятора положительного напряжения на МС LM317, КМОП декадного счетчика CD4017, таймера NE555 и 3-терминального регулятора LM7912 отрицательного напряжения.

Сетевое переменное напряжение понижается с помощью трансформатора X1 до 12-0-12 В при токе 1 А во вторичной обмотке. Двухполупериодный выпрямитель на D1-D4 и сглаживающих конденсаторах C1-C4 обеспечивает получение плавного напряжения без скачков и выбросов. Светодиод LED1 сигнализирует о наличии сети (включении блока).

Таймер на ИМС NE555 используется в качестве ждущего мультивибратора. Он генерирует тактовые импульсы при нажатом выключателе S2. Эти импульсы и поступают через RC-цепочку на счетный вход декадного счетчика CD4017. Выходы счетчика связаны с соответствующими базами транзисторов T1-T10 в цепях питания светодиодов, индицирующих уровень выходного напряжения.

Фиксированное напряжение -12 В обеспечивает регулятор на LM7912. Необходимый диапазон напряжений $-12...+12$ В достигается за счет второго регулятора на МС LM317, который вместе с формирующей цепью R16, VR_x обеспечивает заданное выходное напряжение V_{OUT} .

На регуляторы LM7912 и LM317 необходимо установить радиаторы для эффективного теплоотвода.



Огласите правду! Акустический детектор лжи

Б. Каинка

Как известно, принцип действия детектора лжи основан на изменении проводимости кожи тестируемого в зависимости от того, лжет тот или говорит правду. В отличие от сложных конструкций с самописцами и регистраторами данный детектор чрезвычайно прост: в основе его лежит популярная микросхема 555 (таймер). Индикатором является обычный зуммер. Чем выше частота звучания, тем меньше сопротивление кожи, что означает внутреннее беспокойство тестируемого...

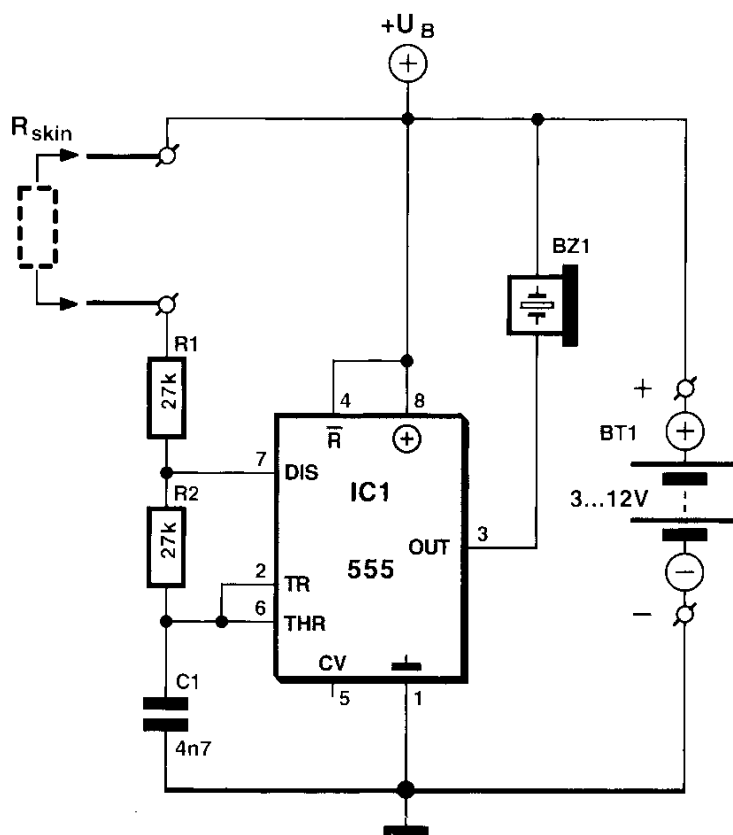
В данном случае на ИМС 555 собран несинхронизированный мультивибратор, частота выходного сигнала которого определяется тремя резисторами: $R1$, $R2$, эквивалентным кожным сопротивлением R_{skin} и одним конденсатором $C1$.

При включении источника питания конденсатор заряжается до $2/3$ напряжения питания. Встроенный в ИМС компаратор сравнивает это напряжение с порогом (ножка 2), по достижении которого выход 3 изменяет свое состояние. Конденсатор начинает разряжаться через вход 7 и резистор $R2$. По достижении заряда конденсатора уровня второго порога, равного $1/3$ напряжения питания, выходное состояние возвращается в исходное, и процесс повторяется снова. Заметьте, что сопротивление кожи оказывает влияние только на длительность первого полупериода (заряд $C1$).

В качестве электродов можно применить отрезки зачищенного проводника, закрепляемые на соседних пальцах липкой лентой. Обычно сопротивление кожи на таких участках составляет $10...500$ кОм, что обеспечит частоту звучания зуммера в диапазоне $500...3500$ Гц.

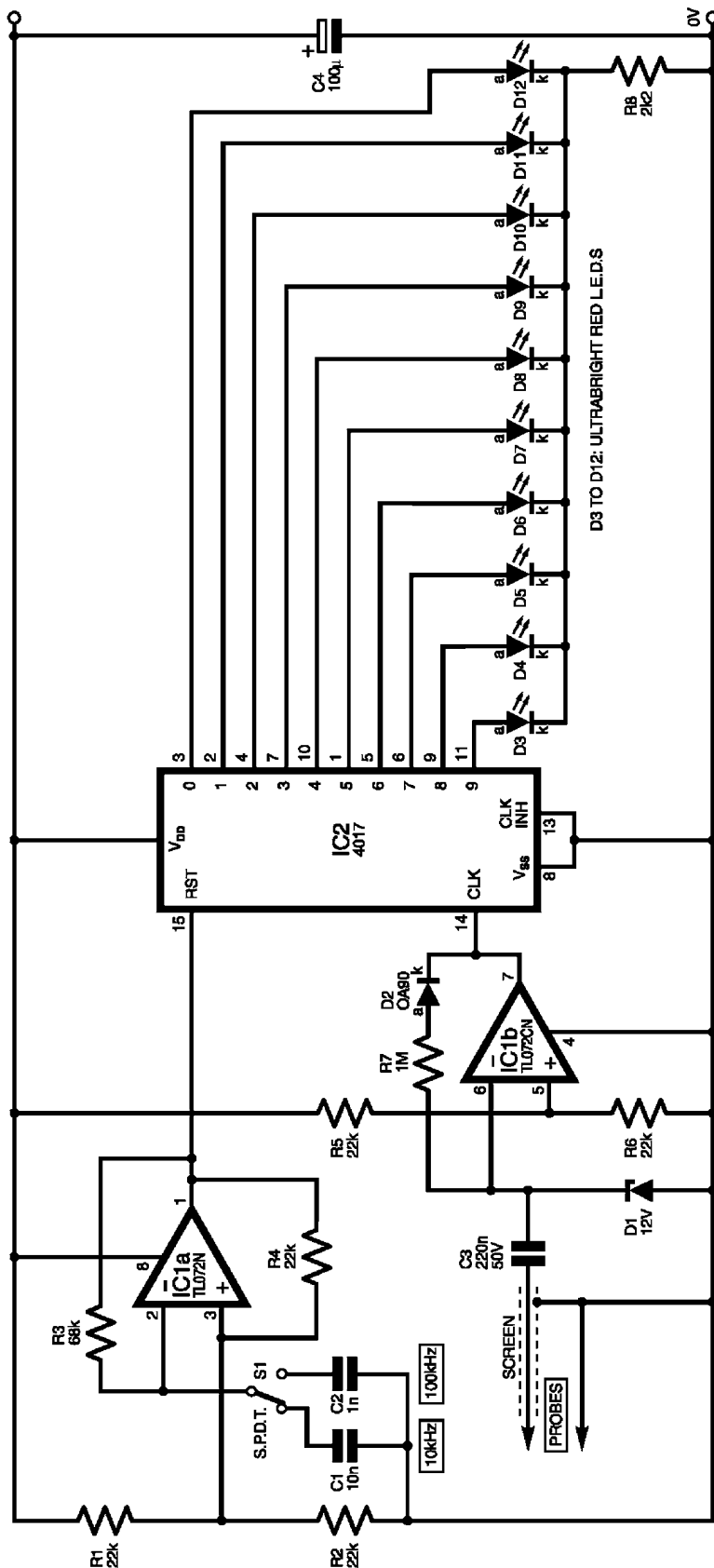
Нелишне напомнить, что любой, даже самый сложный детектор лжи не гарантирует 100% достоверности.

Elektor Electronics, 5/04



Простой частотомер

Т. Скарборо



Зачастую на практике нет необходимости в точном измерении частоты с помощью дорогого частотомера. Для таких приближенных оценок и предлагается конструкция простого частотомера, позволяющего измерять частоту в диапазоне 1...10 кГц с дискретностью 1 кГц и в диапазоне 10...100 кГц с дискретностью 10 кГц. Выбор диапазона осуществляется с помощью переключателя S1.

На операционном усилителе IC1a выполнен релаксационный генератор, частота которого может быть приблизительно определена по формуле:

$$f=0,689/(R_3 \cdot C_1 \text{ или } C_2).$$

На операционном усилителе IC1b выполнен предусилитель входного (измеряемого) сигнала, запускающий десятичный счетчик IC2 (ИМС 4017), сбрасываемый импульсами релаксационного генератора.

Индикация выполнена на ультраярких светодиодах красного цвета свечения. Количество светящихся светодиодов указывает, на какое число необходимо умножить дискретность отсчета (1 или 10 кГц) для определения значения измеряемой частоты. В свою очередь, это количество определяется соотношением частот счетных импульсов с предусилителя и импульсов сброса с релаксационного генератора.

Напряжение питания 5...15 В. Стабилитрон D1 обеспечивает защиту инвертирующего входа предусилителя от перегрузки. Чувствительность частотомера по входу 100 мВ. Допустимый уровень входного сигнала 50 В.

Понизив частоту IC1a до нескольких сотен герц и соединив прибор с радио или магнитофоном, можно получить светомузыкальную приставку.

Everyday Practical Electronics, 4/04

Низкочастотный генератор Винна

Э. Чикен

Применяя мостик Винна в цепи обратной связи, из обычного усилителя можно получить генератор гармонических колебаний. Запитываемый от 9-вольтовой батарейки (потребляемый ток 10 мА), генератор вырабатывает синусоидальный сигнал амплитудой 1 В в диапазоне частот от 10 Гц до 140 кГц.

Генерирующая часть образована операционным усилителем IC1a с петлей положительной обратной связи, образованной RC-цепочкой Винна из резисторов R3, R4, потенциометров VR1a, VR1b и конденсаторов C1-C8. Поддиапазон выбирается двойным переключателем S1, а плавная настройка внутри поддиапазона производится двухсекционным потенциометром VR1a, б. Для поддержания стабильной амплитуды выходного сигнала в цепь отрицательной обратной связи включены ограничительные диоды D1, D2 и резистор R7.

Второй операционный усилитель IC1b выполняет

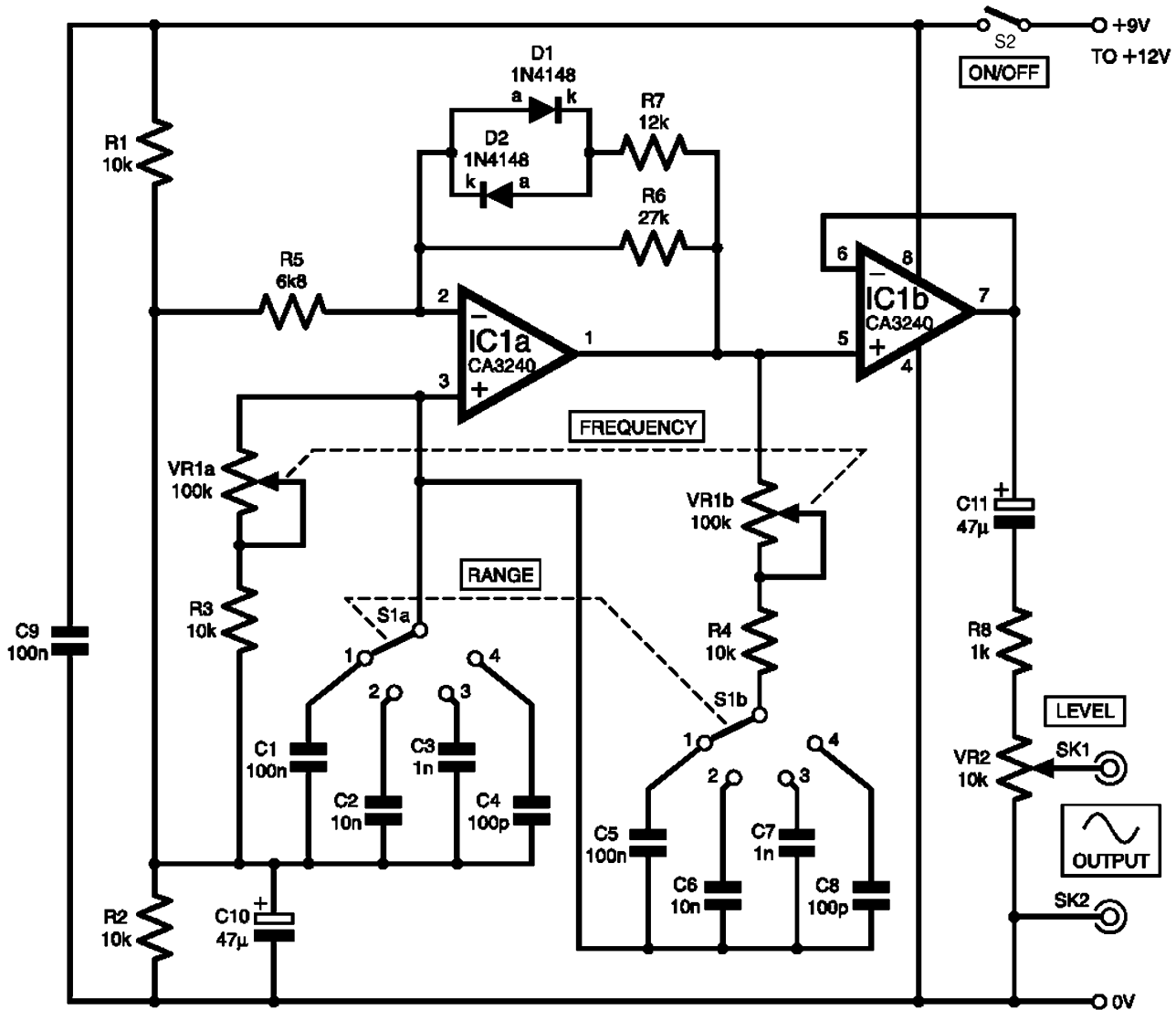
функцию буферного усилителя, изолирующего цепочку Винна от влияния внешней нагрузки. С помощью потенциометра VR2 регулируется уровень выходного сигнала.

Положениям переключателя S1 соответствуют следующие частотные поддиапазоны: "1" - 10...140 Гц; "2" - 100...1400 Гц; "3" - 1...14 кГц; "4" - 10...140 кГц.

Устройство легко монтируется на универсальной монтажной плате и помещается в компактном корпусе.



Everyday Practical Electronics, 5/04



Автомобильный блок питания для ноутбука

Т. де Воболберн

Многие ноутбуки требуют напряжения питания между 14 и 23 В, что затрудняет их непосредственное запитывание от бортсети автомобиля. Один из путей решения проблемы - применение распространенного преобразователя 12/230 В, 50 Гц, с последующим подключением ноутбука через "свой" блок питания.

Альтернативный путь - изготовить специальный недорогой преобразователь, позволяющий запитывать ноутбук сразу от прикуривателя. Для этого вам потребуется всего один усилитель-регулятор на МС LM2587 и несколько навесных элементов.

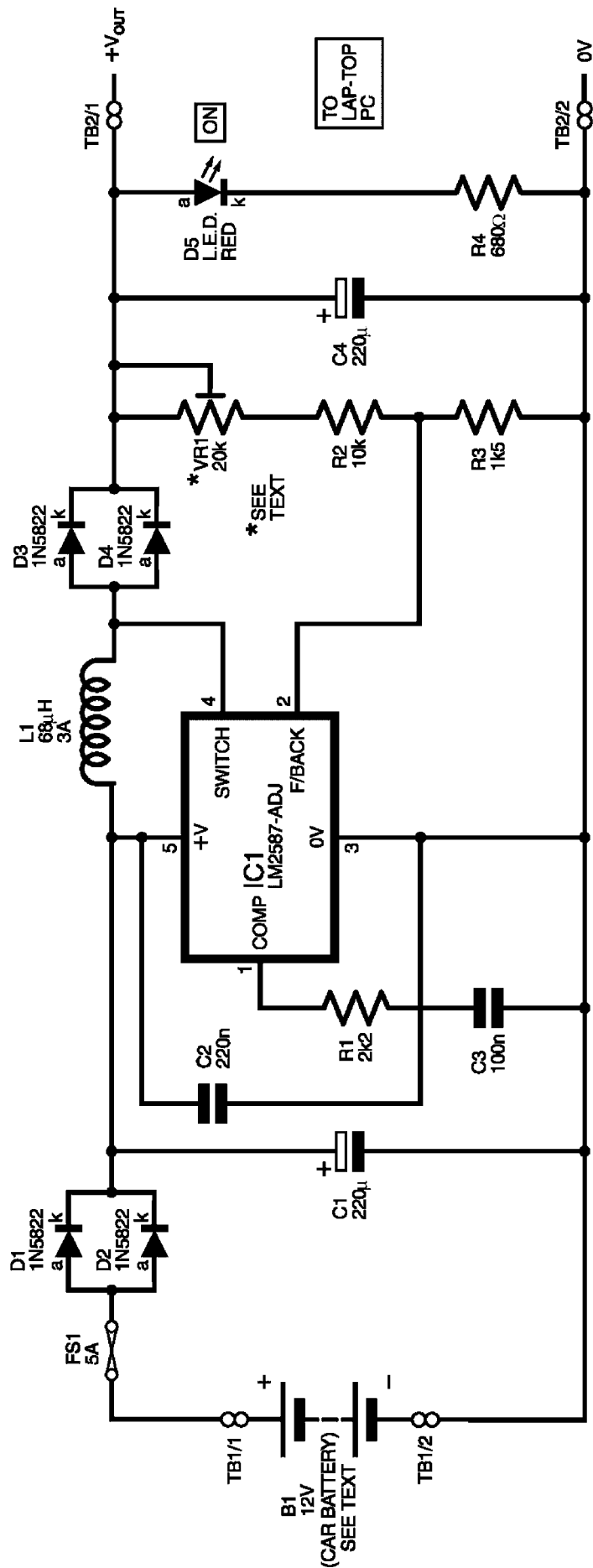
Входная цепь устройства образована разъемом TB1 к прикуривателю, плавким предохранителем FS1, парой ограничительных диодов D1 D2, обеспечивающих защиту от инверсной полярности.

Остальная часть схемы строится вокруг усилителя-регулятора IC1. Корректирующая цепочка R1C3 необходима для стабильной работы усилителя. Катушка индуктивности L1 и параллельно включенные диоды D3 и D4 формируют цепь заряда конденсатора C4. Делитель напряжения VR1R2R3 в цепи обратной связи регулятора обеспечивает поддержание стабильного уровня выходного напряжения. Необходимое его значение устанавливается с помощью потенциометра VR1 при наладке блока после окончательной сборки.

Светодиод D5 красного цвета свечения является индикатором включения, резистор R4 ограничивает ток через светодиод.

Блок питания монтировать обязательно в металлическом корпусе! Оригинальные размеры корпуса 112x62x31 мм.

Everyday Practical Electronics, 5/04



Магнитное насыщение и 100-амперный преобразователь постоянного тока

Д. Гленн

Для многих из нас измерение постоянного тока означает "врезание" в линию амперметра или низкоомного шунта. Дело еще более усложняется при больших токах (30...50 А).

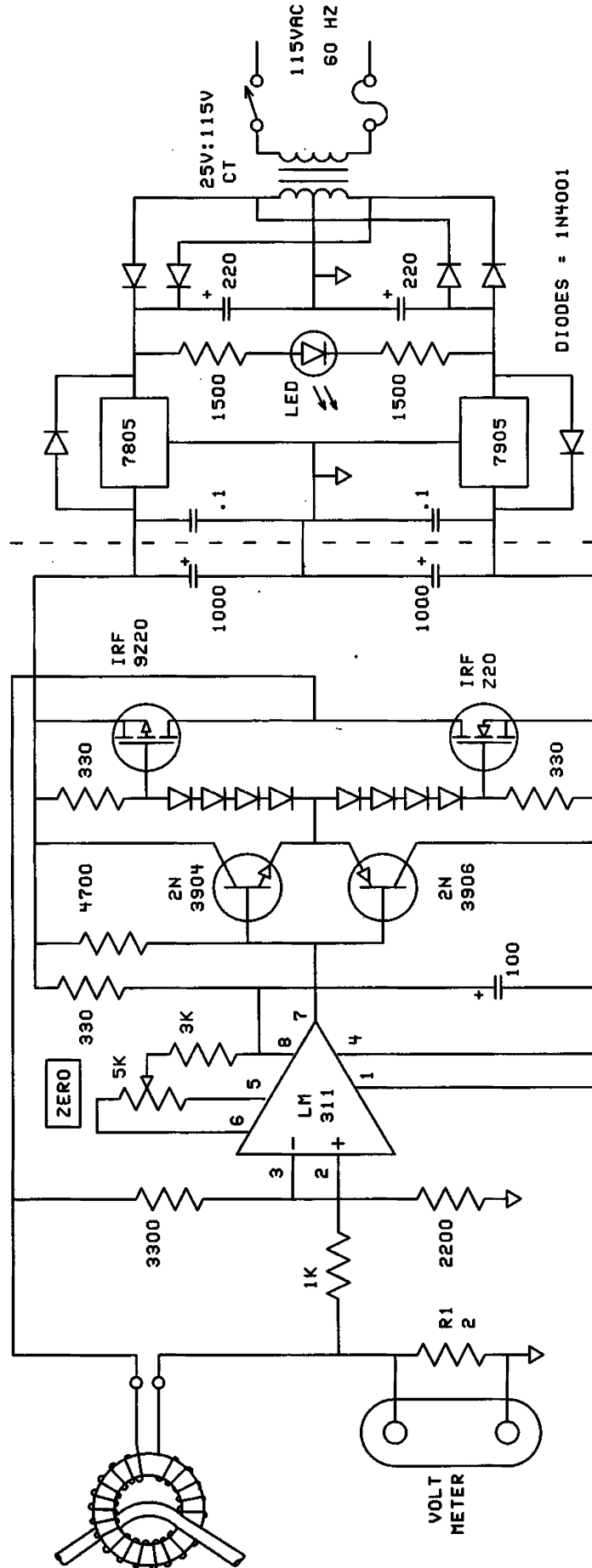
Для решения проблемы эффективного неразрушающего измерения больших токов (до 100 А) предложена конструкция преобразователя, измерительная часть которого (кольцевая катушка индуктивности) изолирована от проводника, а индикатором служит обычный вольтметр.

Правая часть схемы (до пунктирной линии) представляет собой стабилизированный блок питания, обеспечивающий напряжение на выходе ± 5 В для питания измерительной части. Обратите внимание, что сетевое напряжение "американское": 115 В, 60 Гц.

Измерительная часть строится вокруг компаратора напряжения на ИМС LM311N. Транзисторы 2N3904 и 2N3906 образуют комплементарный эмиттерный повторитель для увеличения выходного сопротивления компаратора. Мощные МОП полевые транзисторы IRF9Z20 и IRFZ20 соединены в инверсной конфигурации.

Сердце преобразователя - кольцевая катушка индуктивности. Возможно применение тороидальных ферритовых сердечников различного диаметра, но их магнитная проницаемость должна быть не менее 5000.

Вся конструкция (за исключением выносной петли) компактно расположена в металлическом корпусе размерами 133x76x54 мм.



Nuts & Volts, 4/04

Маломощный светодиод питается... лимонным соком!

М. Осман

Можно ли запитать светодиод источником слабого тока? Можно, но только в режиме мигания...

Оригинальная схема запитывания маломощного светодиода красного цвета свечения показана на **рис.1**. Схема состоит из микроплатного операционного усилителя TS271C (потребляемый ток всего около 15 мкА), формирующей зарядно-разрядной цепи и самодельной батарейки.

Большая постоянная времени зарядной RC-цепи обеспечивается высокими номиналами резистора R1 и конденсатора C1 (накопителя энергии). Микроплатный ОУ выполняет функцию инвертирующего компаратора, отслеживающего уровень напряжения на конденсаторе C1 и сравнивающего его с порогом (устанавливается резисторами R2 и R3).

По достижении установленного порога, конденсатор C1 разряжается через "тиристорный тетрод", образованный транзисторами T1 и T2, поджигая светодиод D1. Данный составной прибор управляется компаратором через резистор R5.

Печатная плата устройства показана на **рис.2**.

Батарейку изготавливаем из медных пластинок, алюминиевой фольги (жести) и пористой бумаги, пропитанной раствором лимонной кислоты или свежим соком лимона (**рис.3**). Батарейка в сборе насчитывает 9 индивидуальных элементов, соединенных последовательно. Крепеж - на ваше усмотрение: автор, например, применил полоску обычной модельной резины. Если все сделано правильно, то ЭДС такой "вегетарианской" батарейки составит 3...4 В.

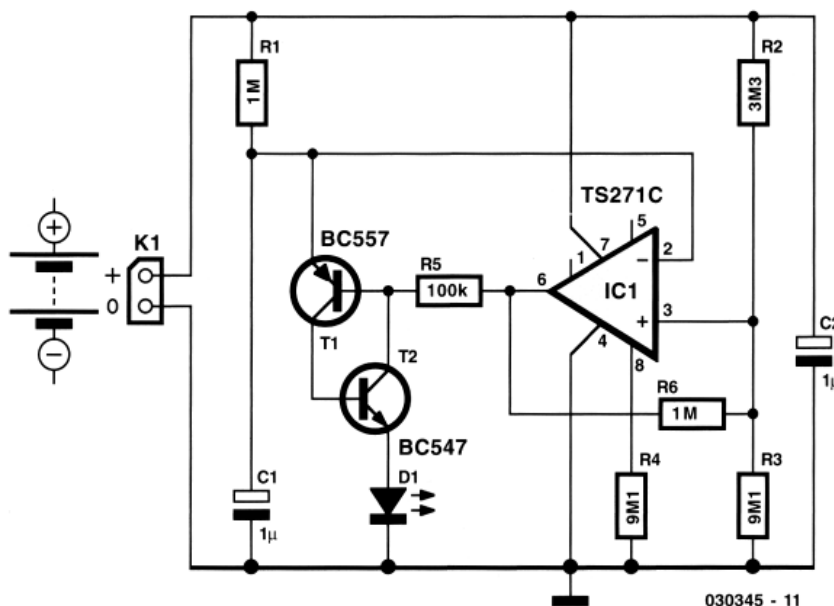


Рис.1

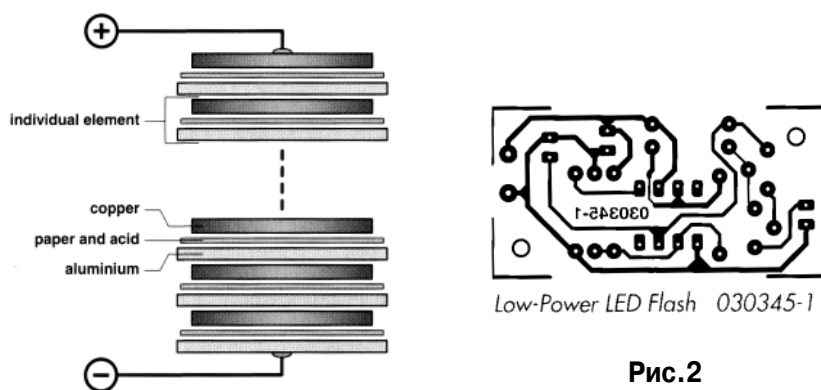


Рис.3

Рис.2

Недорогой узкополосный FM-приемник на 68...88 МГц

Когда радиолюбители попытались освоить радиодиапазон 70 МГц (4 м), оказалось, что он интересуют еще многие службы: правительственную связь, частное мобильное

D1. Настройка на радиостанцию осуществляется управлением смещения на варикапе с помощью потенциометра P2. Стабилизация питающего напряжения производится на

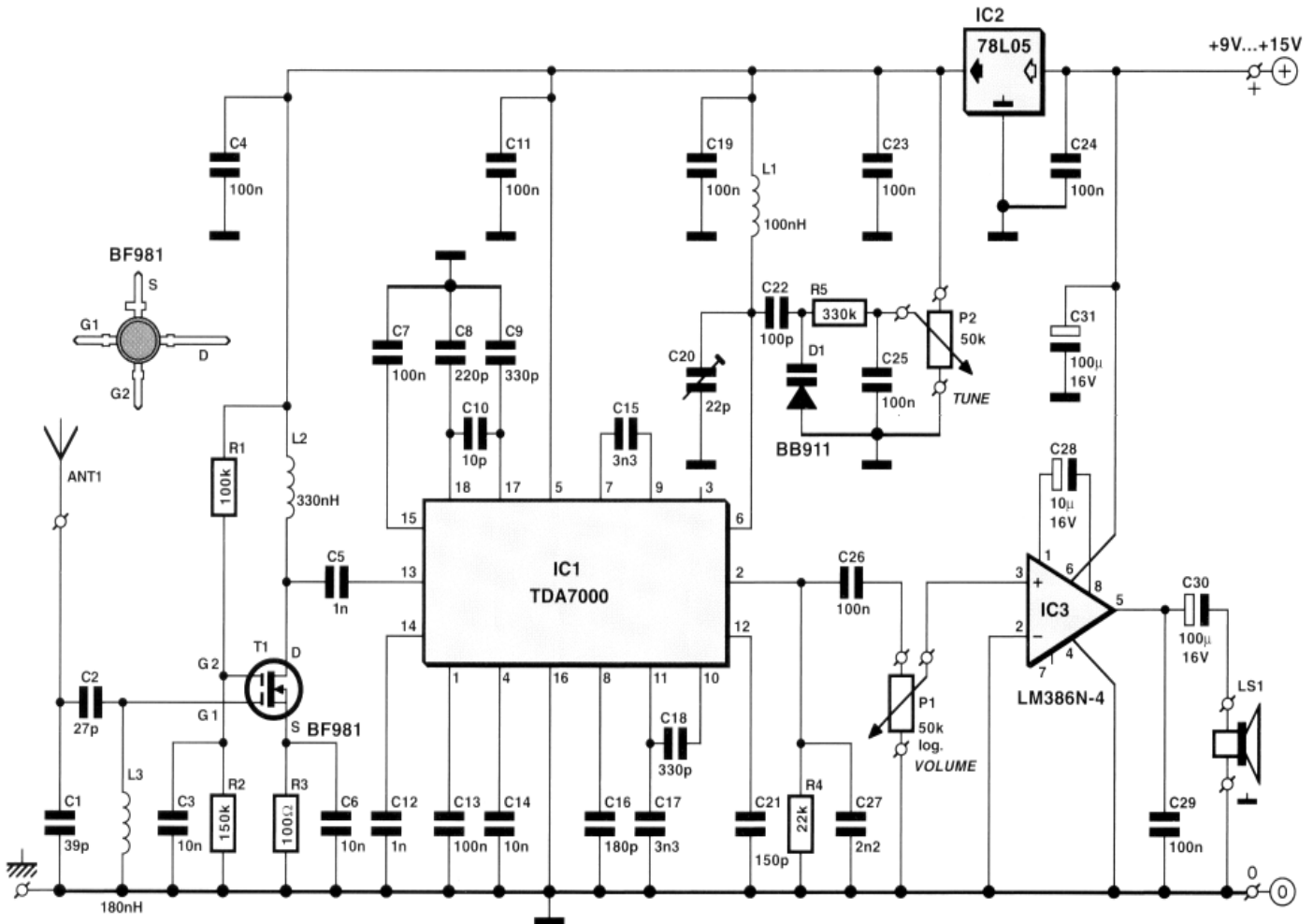
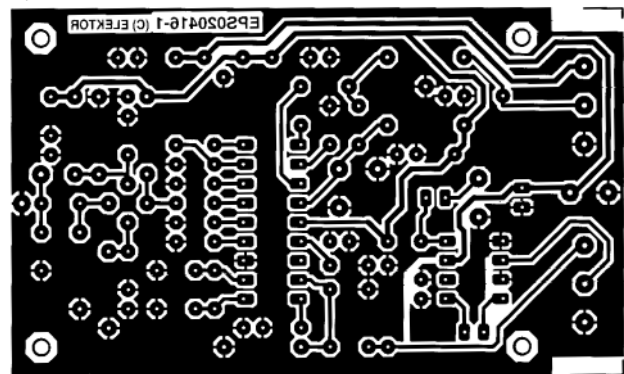


Рис.1

радио, службы безопасности, телеметрию...

Изготовьте простой приемник FM на микросхеме TDA7000, и вы сможете исследовать этот насыщенный диапазон, даже находясь в удаленных от центра районах.

Принципиальная схема показана на рис.1. МОП полевой транзистор T1 обеспечивает усиление входного радиосигнала на 18 дБ, запитывая входную цепь TDA7000 через разделительный конденсатор C5. Ряд конденсаторов вокруг микросхемы предназначен для формирования полосы пропускания около 70 кГц. Перестраиваемый генератор строится на базе варикапа



VHF-Low Explorer 020416-1

Рис.2

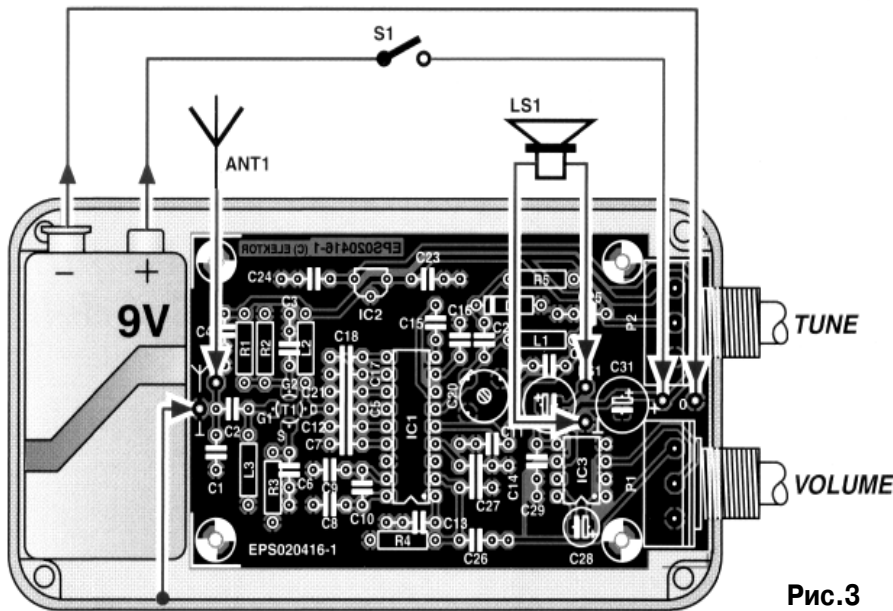


Рис.3

IC2 (78L05), обеспечивающим стабильные 5 В на чип приемника, предусилитель и, конечно же, потенциометр P2.

Усилитель мощности аудиосигнала собран на ОУ (LM386N-4). Уровень громкости регулируется потенциометром P1.

Печатная плата показана на рис.2, а приемник в сборе и вид платы со стороны элементов - на рис.3.

В качестве антенны можно использовать отрезок коаксиального кабеля длиной около 4 м, но лучше изготовить простую дипольную антенну.

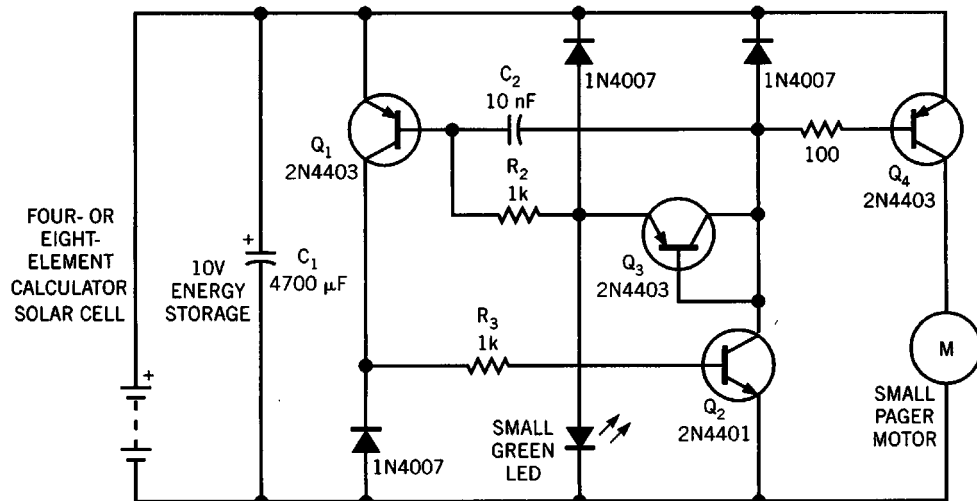
Elektronika, 4/04

Моторчик приводит в движение... солнечная энергия

С. Новотил

Для привода многих маломощных низкоскоростных устройств может быть полезна схема устройства на солнечных элементах (от маленьких калькуляторов), обеспечивающая работу микромоторчика от пейджера. Для успешной реализации проекта вам необходимы накопительный конденсатор и схема преобразования на четырех транзисторах.

Схема работает пу-



тем повторного перезаряда конденсатора C₁ емкостью 4700 мкФ с последующим снятием заряда на электромоторчик. Для обеспечения минимального тока 10 нА для запитывания моторчика достаточно четырех-восьми ячеек солнечных элементов, т.е. одной-двух панелек. Транзисторы Q1 и Q2 образуют регенеративную пару подобно тиристоры. Диоды 1N4007 выполняют функции повышающего и понижающего

резисторов, а также диодного шунтирования токов утечки транзисторов и светодиода.

Работа схемы начинается по достижении напряжения 1,75 В на конденсаторе C₁. Об этом свидетельствует загорание светодиода зеленого цвета свечения. Моторчик остановится, если C₁ разрядится до напряжения менее 1,1 В.

Высокое искусство обнаружения сигналов

К. Лодстрем

Прибор, описываемый в данной статье, предназначен для обнаружения радиосигналов частотой до 700 МГц, хотя неплохо работает и по постоянному току, и в полосе аудиочастот. Кроме того, с помощью данного прибора можно произвести измерение тока в антенне, магнитного поля резонансной линии...

Очень широкий динамический диапазон (92 дБ), логарифмический (линейный в децибелах) выход делают его привлекательным для радиолюбителей-экспериментаторов. А между тем, конструкция прибора, внешний вид которого показан на **рис. 1**, очень проста...

Структурно обнаружитель состоит из двух основных частей (**рис. 2**): измерительной, на микросхеме AD 8307, и детекторной, в виде комплекта съемных насадок различной конструкции.

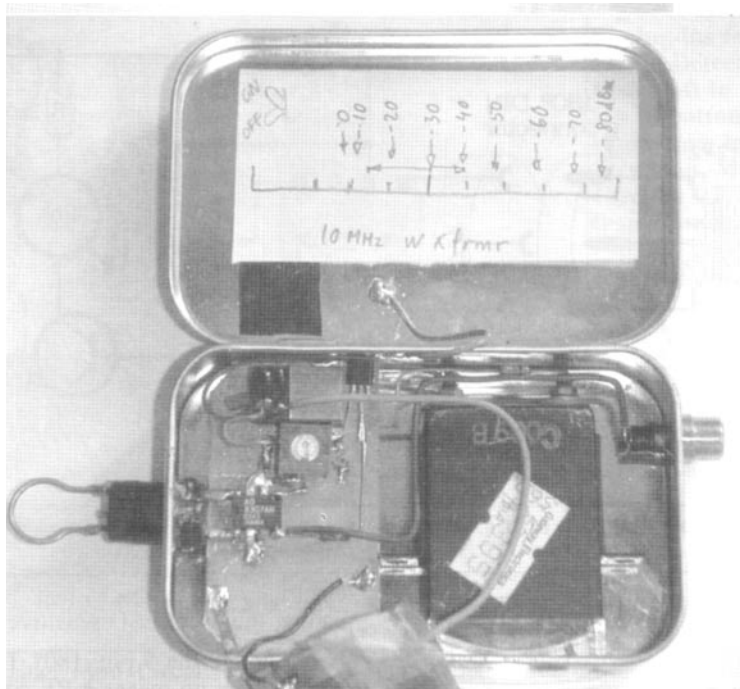


Рис. 1

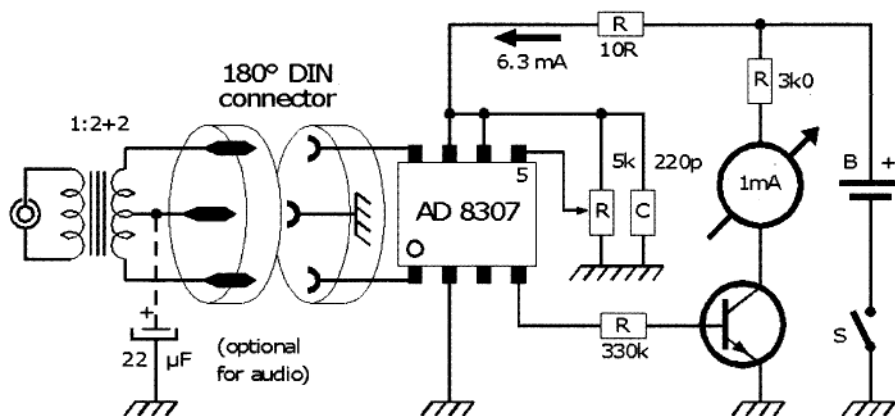


Рис. 2

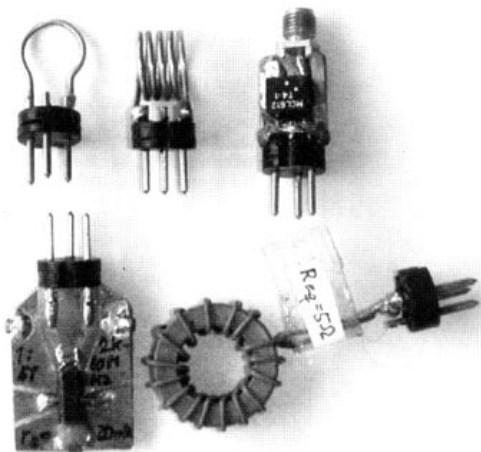


Рис. 3

Транзистор типа 2N2222. Напряжение питания 3...5 В. Тип измерительного прибора определяется требуемой чувствительностью.

Типовой набор детекторных головок показан на **рис. 3** (слева направо, сверху вниз): одновитковая петля, 5-витковая петля, микропреобразователь радиочастоты, преобразователь "малых" токов, преобразователь "больших" токов.

VHF Communications, Spring 2004

Наушники под USB

М. Вязанья

Для тех пользователей ПК, которые любят слушать музыку во время работы, но не хотят мешать окружающим.

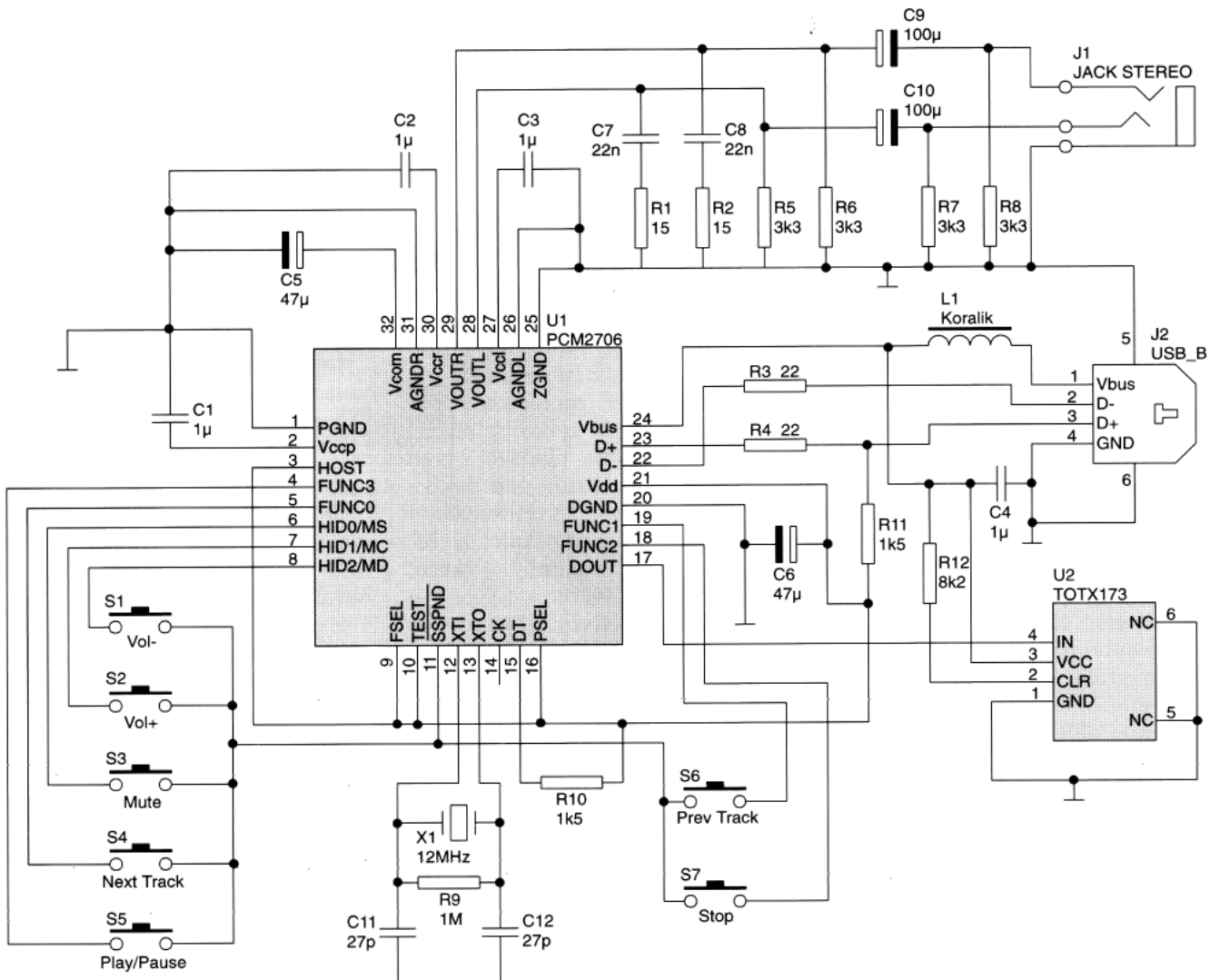
Выход USB компьютера становится все более популярным в разнообразных приложениях. Теперь это - наушники. Для того чтобы слушать музыку или радио, необходимо изготовить несложную приставку на базе стандартной микросхемы PCM2706 типовой звуковой карты.

Основные характеристики приставки

Используемый интерфейс USB.....	1.1 или 2.0
Цифровой оптический интерфейс аудиовыхода	S/PDIF
Тактовая частота	32, 44,1 или 48 кГц
Величина искажений при нагрузке 32 Ом.....	0,025%
Отношение сигнал/шум.....	98 дБ
Выходная мощность при нагрузке 32 Ом.....	12 мВт
Операционная система	Windows 98, ME, 2000, XP

Через гнездо J1 подключаются стереонаушники. Для расширения возможностей приставки на микросхеме TOTX173 (U2) реализован оптический передатчик, непосредственно на который подается цифровой оптический сигнал.

Elektronika Praktyczna, 4/04



Программируемые часы с дистанционным управлением

Х. Весик

Предлагаю конструкцию малогабаритных часов с дистанционным управлением от обычного пульта дистанционного управления (ПДУ). Основу конструкции составляют микроконтроллер AT89C4051, взаимодействующий со следующей периферией:

жидкокристаллическим буквенно-цифровым индикатором LCD 2x16 знаков;

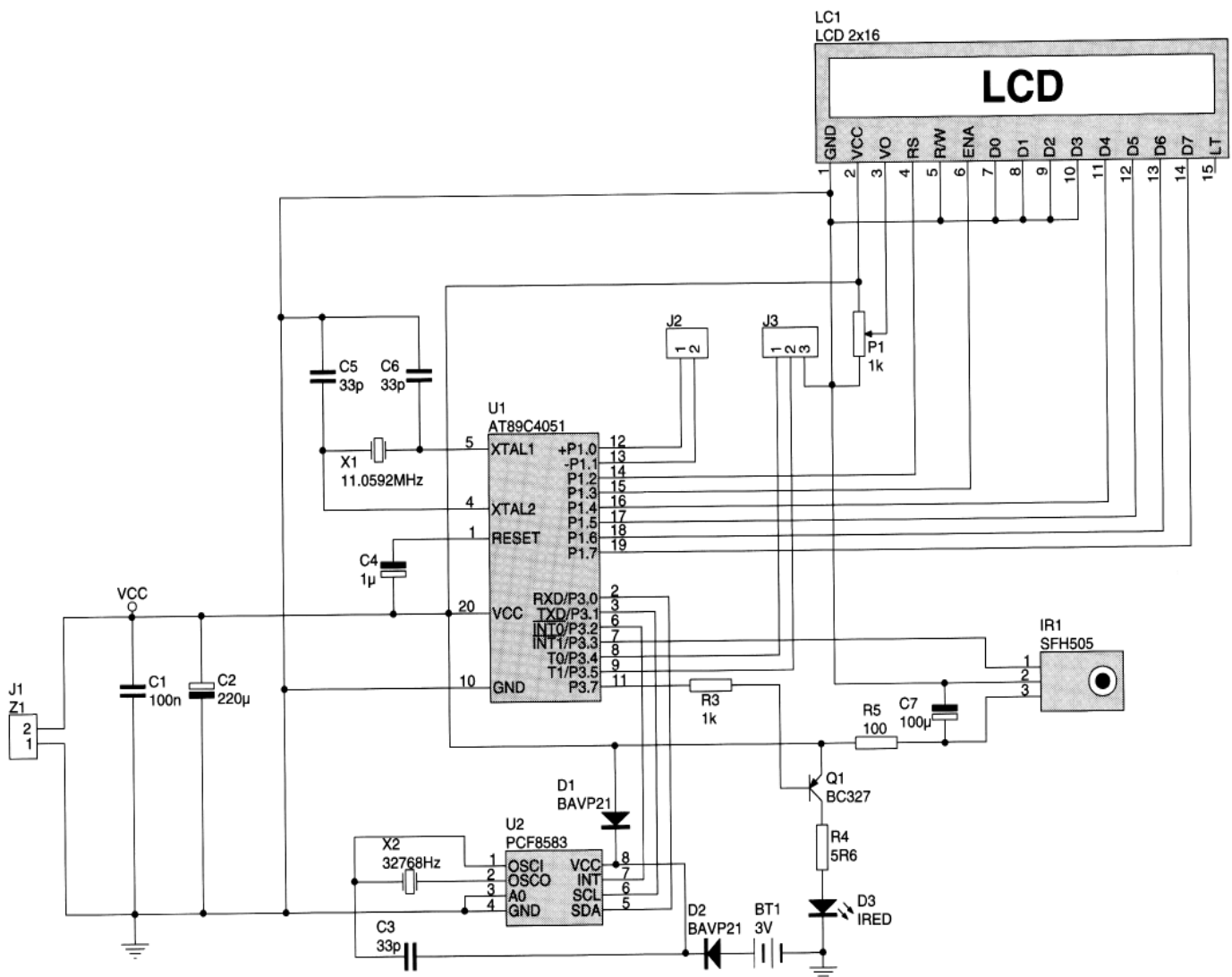
приемником инфракрасного излучения IR1 (SFH505), осуществляющим прием команд

управления от ПДУ;

счетчиком времени, реализованным на микросхеме PSF8583.

Питание счетчика отдельное - от двух дисковых батареек (3 В). Питание часов осуществляется стабилизированным постоянным напряжением 5 В. Блок питания на схеме не показан.

Elektronika Praktyczna, 4/04



Генератор мерцаний

М. Лоу

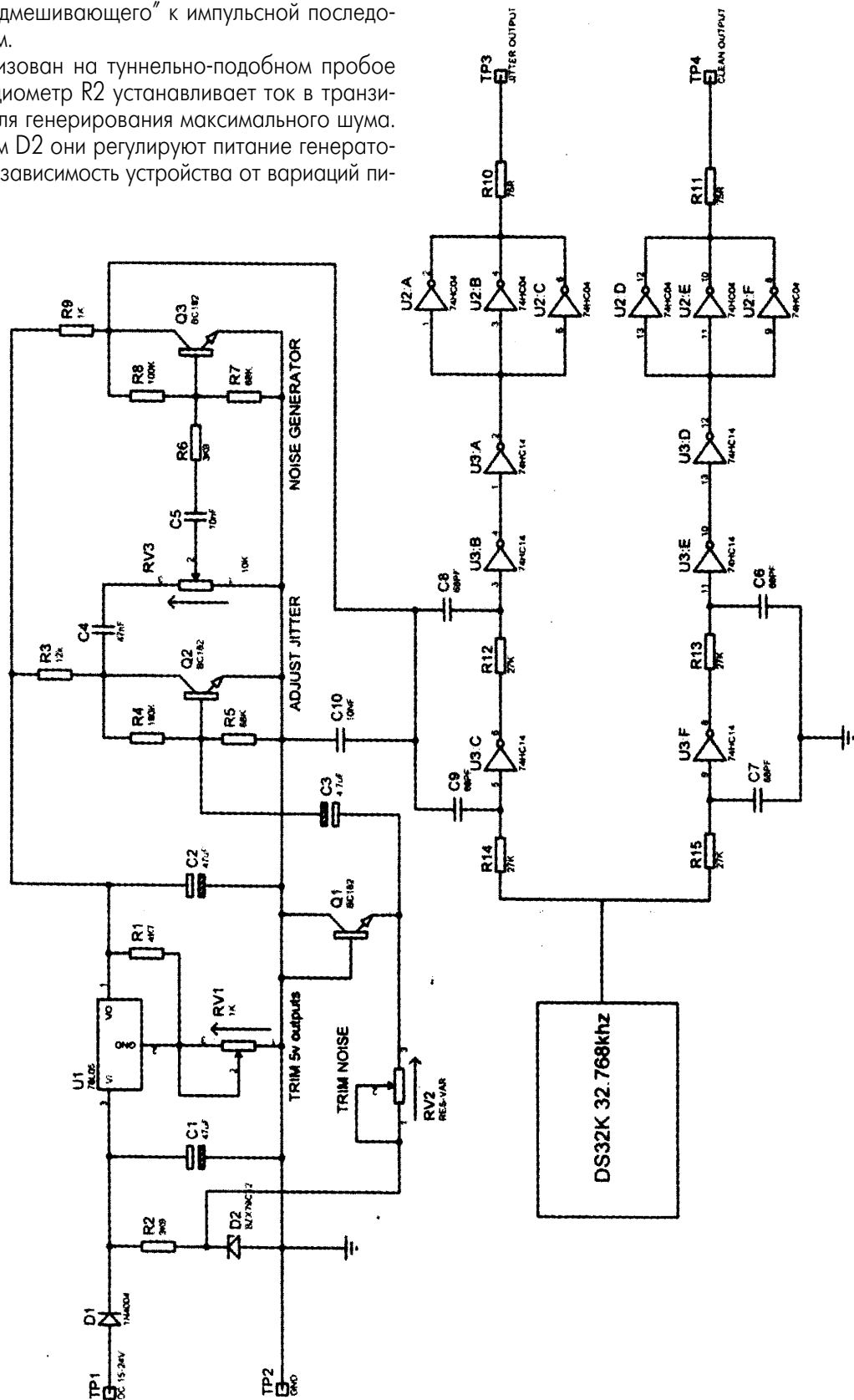
Для тестирования импульсных цепей предложена конструкция генератора мерцаний, "подмешивающего" к импульсной последовательности фликкер-шум.

Генератор шума реализован на туннельно-подобном пробое транзистора Q1. Потенциометр R2 устанавливает ток в транзисторе и отрегулирован для генерирования максимального шума. Вместе со стабилитроном D2 они регулируют питание генератора шума, обеспечивая независимость устройства от вариаций питающего напряжения.

Сгенерированный шум усиливается транзистором Q2, фильтруется и поступает на делитель RV3, регулирующий уровень мерцаний. Результирующий шумовой сигнал усиливается транзистором Q3, фильтруется конденсатором C10 и смешивается с импульсной последовательностью в U3 (причем действует как на фронты импульсов, так и на их срезы).

Устройство имеет два выхода: "чистый" (образцовая импульсная последовательность) и "зашумленный" (импульсная последовательность с примесью шума), что позволяет анализировать и сравнивать на осциллографе прохождение обоих сигналов через тестируемую цепь.

Electronics World, May 2004



Преобразователь частота-напряжение

К. Плавсюк

Предлагаю описание конструкции малогабаритного преобразователя частоты импульсов в диапазоне 0...9 кГц в напряжение 0...9 В постоянного тока.

Основу конструкции составляет микросхема TC9401, функционирующая в несколько нетипичной конфигурации. Обратите внимание, что "масса" микросхемы и

"масса" входной и выходной цепей разные...

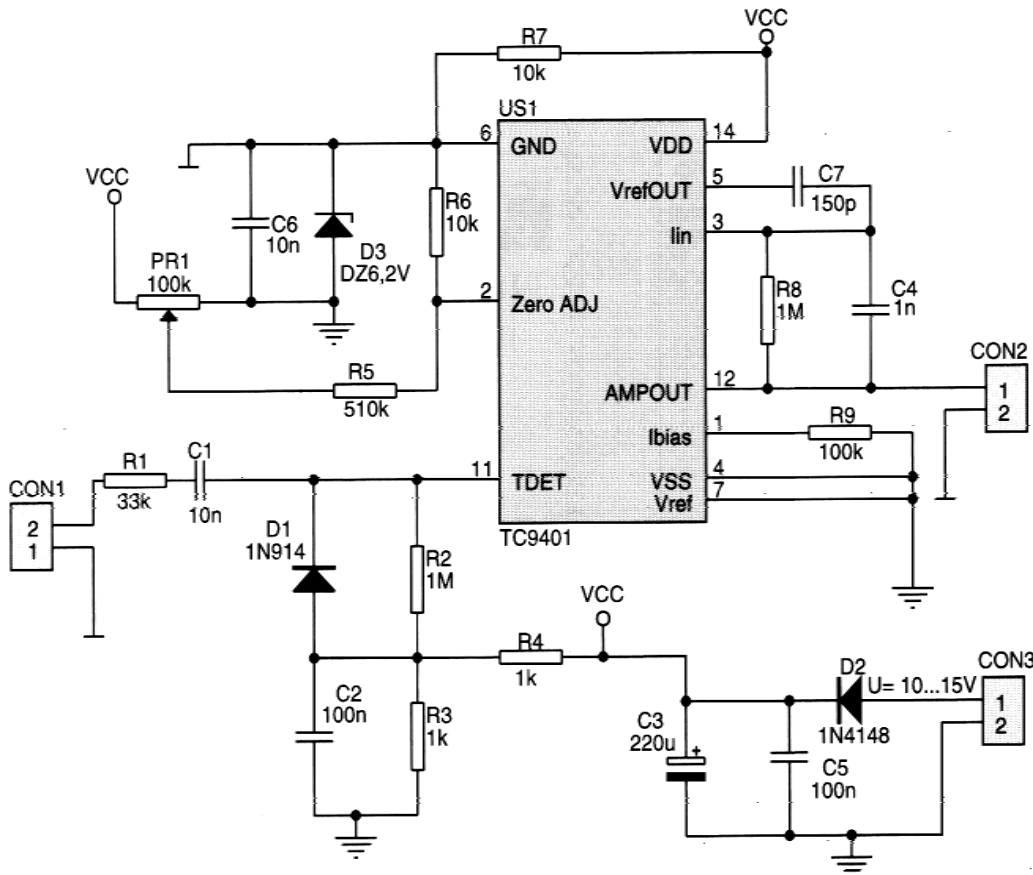
Входной сигнал, амплитуда которого не должна превышать напряжение питания, подается на разъем CON1. Напряжение питания (10...15 В) подается на разъем CON3. Диод D2 препятствует выходу схемы из строя в случае перепутывания полярности подключения.

Установка "0" осуществляется потенциометром PR1 при отключенном входе.

Выходное напряжение снимается с разъема CON2.

Данная конструкция может послужить основой для любительского частотомера или частотного компаратора.

*Elektronika
Praktyczna, 5/04*



Микрофонный усилитель

М. Яниковски

Если вы не довольны качеством микрофона, приданного звуковой карте вашего компьютера, обратите внимание на эту разработку. Конструкция эта работает с двумя монофоническими микрофонами.

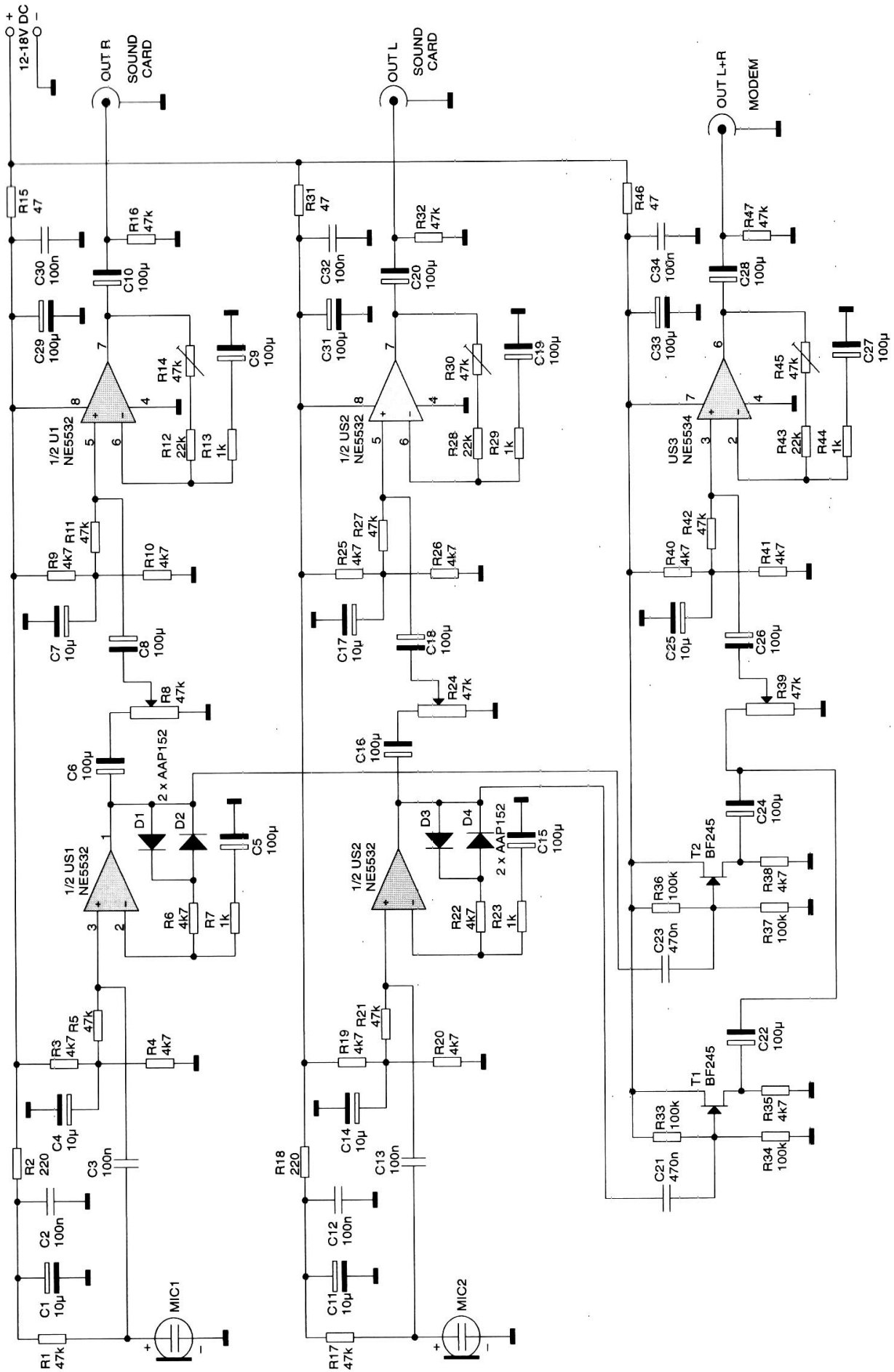
Основу конструкции составляют маломощные операционные усилители микросхем NE5532 и NE5534. Как видно из принципиальной схемы, построение левого канала полностью идентично правому.

Сигнал с микрофона, запитанного через ФНЧ (R2, C1, C2), через разделительный конденсатор C3 поступает на первый каскад усиления. Усилитель на ОУ охвачен петлей нелинейной обратной связи, что позволяет больше усиливать слабые сигналы и меньше - сильные. Усиленный сигнал через делитель R8 подается на

второй усилительный каскад, коэффициент усиления которого регулируется подстроечным резистором R14. Резистор R16 - нагрузочный, с него и снимается выходное напряжение на микрофонный вход звуковой карты.

Предусмотрено также подключение модема (нижняя часть схемы). С выходов первых каскадов обоих каналов сигналы через повторители на транзисторах T1, T2 (развязывают каналы от взаимного влияния) объединяются в один на делителе R39. Объединенный сигнал усиливается в каскаде, построенном идентично с канальными, и поступает на вход модема.

Elektronika Praktyczna, 5/04



Новый монитор для 5.1 аудио

Р. Брайс

Предлагаем саунд-инженерам, работающим с системой 5.1 аудио, новое средство визуального отображения и мониторинга. Оно объединяет в себе достижения аналитической мощи стереодисплея фигур Лиссажу с визуализацией перифонического звукового поля, реализованного в дисплее Jellyfish.

Стандарт многоканального аудио 5.1 означает, что система состоит из пяти полнополосных каналов и одного канала с усеченной полосой, усиливающего только низкие частоты (**рис.1**).

Фазовые соотношения между каналами и являются предметом анализа, идея которого аналогична сравнению фазовых соотношений гармонических сигналов с помощью фигур Лиссажу.

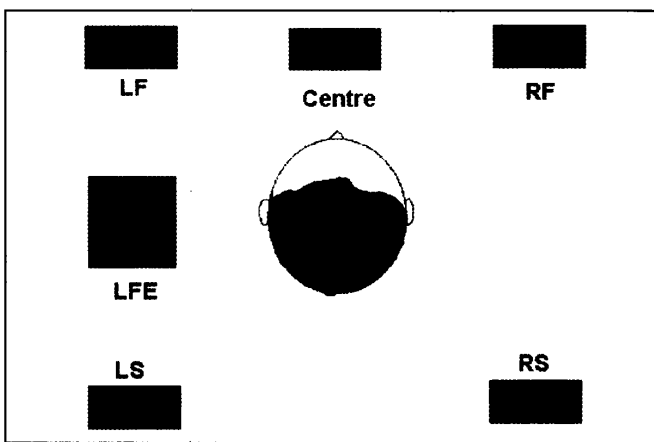


Рис.1

Принципиальная схема левого фронтального канала показана на **рис.2**. Схемы остальных четырех каналов структурно почти идентичны и отличаются лишь топологией выходных цепей.

Схема подключения всех пяти каналов к осциллографу показана на **рис.3**.

Работа только одного канала дает на осциллографе прямую линию, направленную в сторону этого канала. Монорежим отображается вертикальной прямой. Неполное стерео - эллипсом, а полное ("широкое") стерео - окружностью.

Electronics World, May 2004

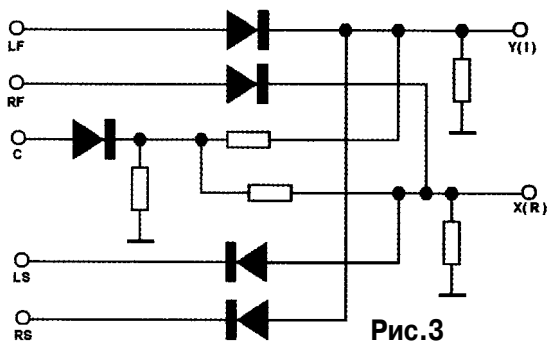


Рис.3

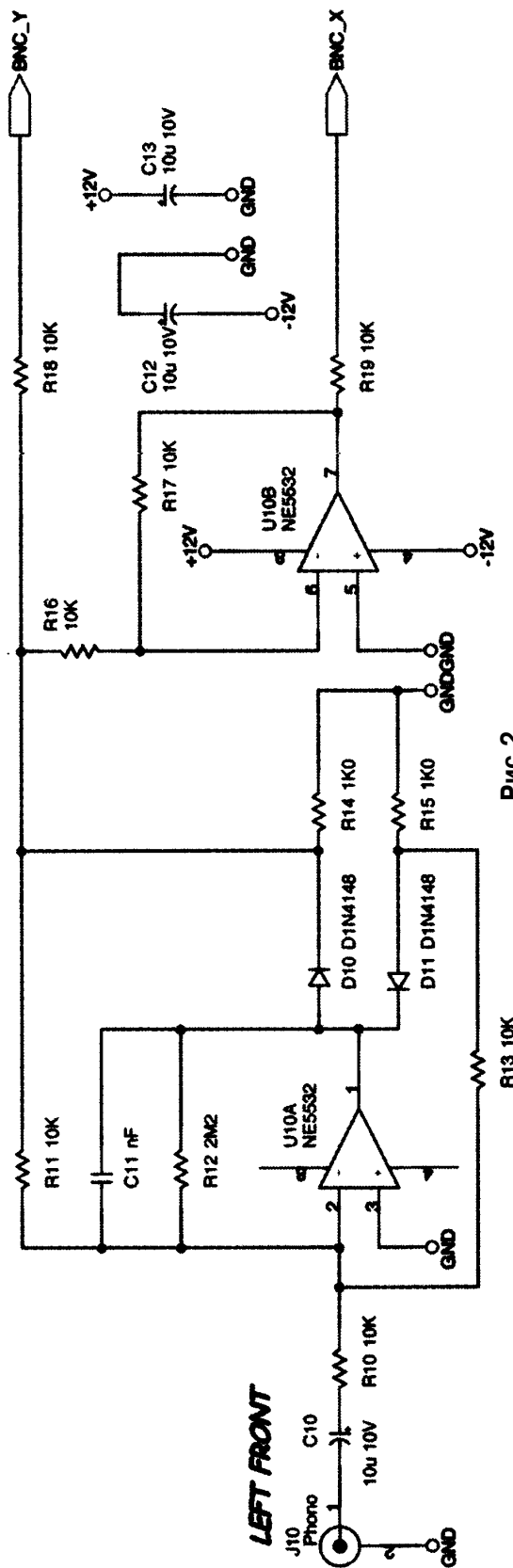


Рис.2

Измерение S-параметров 75-омных цепей на 50-омном лабораторном оборудовании

Дж. Лиу, Б. Уитакер

Радиоинженеры, работающие с кабельным телевидением (обычным или спутниковым), часто сталкиваются с необходимостью измерения S-параметров этих устройств. Но как измерить S-параметры 75-омного прибора на 50-омном векторном сетевом анализаторе? Можно купить специальное оборудование для 75-омных цепей, а можно использовать MLP (minimum loss pad) - выравниватель с минимальными потерями.

Рассмотрим конструкцию этого оригинального согласующего устройства, имеющего равномерную частотную характеристику и наименьший из возможных уровень потерь (5,7 дБ). Схема такого простого резистивного согласующего устройства показана на **рис. 1**. Для повышения точности и уменьшения вли-

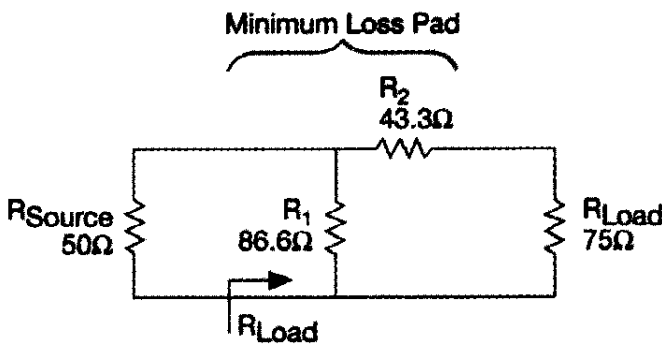


Рис. 1

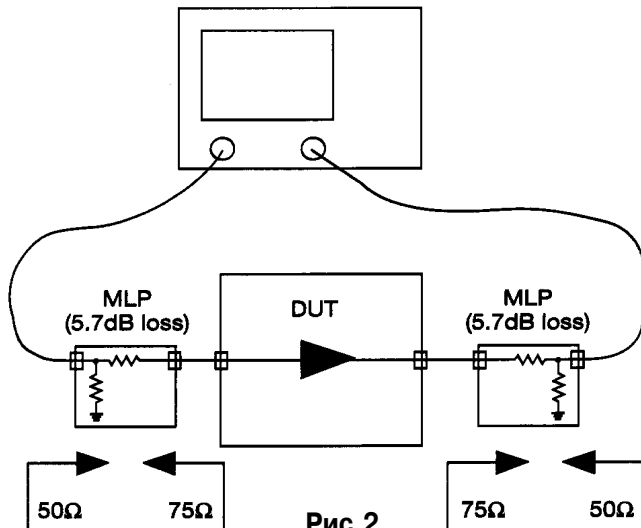


Рис. 2

яния паразитных параметров резисторы для MLP должны выбираться из серии 0402 печатного монтажа.

Для проведения измерений (**рис. 2**) один экземпляр MLP подключается ко входу тестируемого оборудования DUT (50 → 75), а другой (в инверсном направлении: 75 → 50) - к выходу.

RF Design, 4/04

НОВОСТИ «KHALUS – Electronics»

Шаговые двигатели FLM-Motor



Компания FLM-Motor представила шаговые двигатели диаметром 57мм и 86мм. Преимуществом двигателей FLM-Motor является полная совместимость со стандартными двигателями выпускавшихся в бышем СССР. Характеристики серии FL57ST: габариты 57*57мм, крутящий момент от 2,5 до 19кг*см. Характеристики FL86ST габариты 86*86мм, крутящий момент от 13 до 153кг*см. Общие параметры двигателей: шаг вращения 0,36, 0,72, 0,9 или 1.8град, рабочее напряжение от 1.6В до 12В, диапазон рабочих температур окружающей среды -20...+50С;

Кварцевый генератор фирмы CHAMELEON с произвольной частотой за 1 день!



Фирма "KHALUS-Electronics" анонсирует возможность предоставлять кварцевый генератор на любую частоту в диапазоне 1...133МГц за один день. Это стало возможным благодаря технологии программирования генератора на любую частоту. Характеристики: Корпус: DIL14, DIL8 метал. или SMD керамический; Стабильность: +/-100ppm, +/-50ppm, +/-25ppm, на диапазонах температур 0...+70С, -20...+70С, -40...+85С; Фазовое дрожание (jitter): 30...50пикосекунд; питание: 5V или 3.3V; Режимы: "выключение" или "третье состояние" Выход: CMOS или TTL



Мини AC/DC преобразователи



Фирма Bias представила миниатюрные AC/DC преобразователи из сетевого напряжения 220V в постоянное напряжение 5 или 12V. Серия модулей BPS... мощностью 0.25W или 0.5W выпускаются в корпусе для монтажа на плату с габаритами 2x3x3см. Серия BPI... 2W, 3W, 4W. Изоляция 3kV. Предназначены для использования в качестве импульсного источника питания различных устройств с питанием от сети переменного напряжения -85...265VAC. Стоимость: 10...30\$

НЮКИ в Украине



Компания "KHALUS-Electronics" получила статус авторизованного представителя фирмы HIOKI в Украине. Фирма Хиоки особенно известна своими анализаторами электроэнергии и многоканальными осциллографами-регистраторами, которые позволяют решать множество задач по обеспечению безопасности и энергосбережению как энергогенерирующих компаний, так и эксплуатационных предприятий.

ПЭВ, ПЭВР и другие мощные резисторы вымрут как динозавры.



Специалисты "KHALUS-Electronics" предлагают всем потребителям мощных резисторов перейти на новую разработку компании RCD: резисторы HDP247 в корпусе TO-247, (подобно транзистору) способны работать нагрузкой в 100Вт, резисторы HDP220 - корпус TO-220 - 50Вт. Достаточно прикрутить корпус резистора винтом к соответствующей теплоотводящей поверхности. Характеристики: 0.05 Ом...10кОм, 1%, 5%, 300-350V. (также возможны 1kV, 0.1%) .

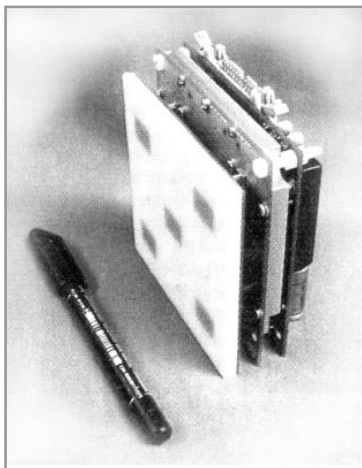
Более подробная информация размещена в интернете: www.KHALUS.com.ua



Тел: +38 (044) 4909259; Факс: +38 (044) 4909258
sales@khalus.com.ua Адрес: а/я 260, Киев, 03141

Широкополосный радар слежения за объектами

Cambridge Consultant Ltd представила прототип сверхширокополосного радиолокатора, обеспечивающего обнаружение местоположения объектов с точностью 1 м по дальности и 5° по углу и взятие этих объектов на сопровождение. Дальность действия радара около 100 м.



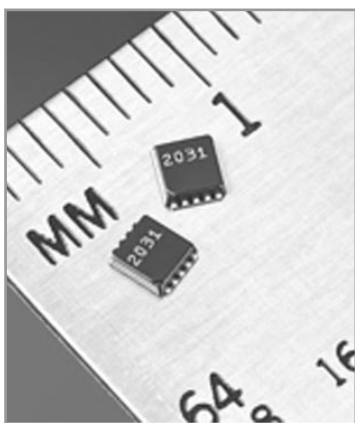
Планируемая область применения - мониторинг дорожного движения, где в настоящее время применяются датчики нескольких типов. Например, для контроля движения пешеходов - ИК-обнаружители, для измерения скорости транспортных средств - доплеровские радары, для обнаружения неподвижных средств

- индукционные петли...

Предложенный радар обеспечит пользователя данными о наличии, направлении и скорости объектов, находящихся в его поле зрения. Частотный диапазон радара 5,8 ГГц. В состав радара входит одна передающая антенна и четыре приемных, закрепленные на общей плате 100×100 мм. Цифровой сигнальный процессор анализирует сигналы с четырех приемников и на этой основе строит трехмерное изображение объекта.

В конструкции радара не применяются экзотические микросхемы, а потому стоимость его относительно невелика.

Миниатюрный SP3T GaAs MMIC коммутатор



California Eastern Laboratories пополнила ряд монолитных микроволновых интегральных схем (MMIC - monolithic microwave integrated circuit) на арсениде галлия коммутатором UPG2031TQ. Предназначен коммутатор для применения в устройствах селекции абонентских систем CDMA и

сотовых телефонов GPS.

Диапазон рабочих частот 500...2500 МГц, что делает возможным его применение для 2,4 ГГц ISM. Габаритные размеры 2,55×2,30×0,6 мм. Уровень потерь 0,45 дБ на частоте 1 ГГц и 0,55 дБ - на 2 ГГц.

Четырехканальный анализатор

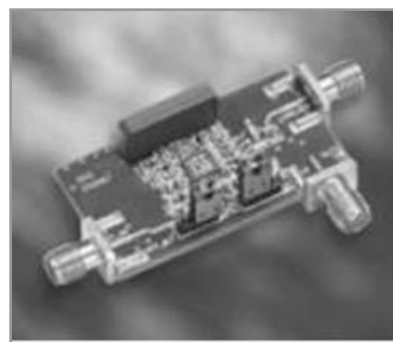
Advantest America Measuring Solutions представила четырехканальный анализатор радиокомпонентов R3860A. Диапазон рабочих частот анализатора от 300 кГц до 20 ГГц, динамический диапазон на 8 ГГц составляет 125 дБ. Предусмотрена возможность автоматической калибровки каналов.

Предназначен для проведения точных измерений в гибридных модулях, многоканальных устройствах из состава мобильных систем связи, радарных и спутниковых системах, других современных системах связи.



УПЧ для цифрового телевидения

Разработанный специально для усиления промежуточной частоты и QAM-тюнеров, новый 3,3 В ISG510067 фирмы ISG Broadband объединяет два усилителя с линейными входами с двумя усилителями промежуточной частоты в ультраминиатюрном исполнении (5×5 мм). Основные характеристики: диапазон рабочих частот 20...100 МГц, усиление не менее 55 дБ, выходное напряжение 3,3 В при токе 100 мА.



О малоизвестных характеристиках фазового шума

Хорошо известно, что фазовый шум в генераторах и дискретизаторах приводит к ухудшениям характеристик современных радиосистем. Так, ухудшение отношения "сигнал/шум" (ОСШ) имеет место тогда, когда сигнал дискретизируется флуктуирующими тактовыми импульсами. Однако главное внимание традиционного анализа сосредоточено на ухудшении синусоидального сигнала в одноканальных радиосистемах.

Обсуждается эффект фазового шума в многоканальных приемниках, широкополосных системах или цифровом радио.

Флуктуации фазы в системах дискретизации данных

Наилегчайший путь вычисления ухудшения ОСШ, обусловленного наличием фазового шума в дискретных системах, - преобразовать фазовый шум в флуктуации фазы. Это просто выполняется при допущении, что временная задержка есть то же самое, что и фазовая задержка на заданной частоте.

Тогда можно записать

$$\sigma_{\theta}^2 = \omega_{\text{clk}}^2 \sigma_f^2,$$

где σ_{θ}^2 - дисперсия фазового шума;

σ_f^2 - дисперсия флуктуаций фазы;

ω_{clk} - частота дискретизации (угловая).

Традиционный анализ ОСШ дискретизации использует соотношение, показанное на **рис. 1**, определяющее, как шум генератора тактовых импульсов (импульсов дискретизации) порождает ошибки дискретизации непрерывных данных. Легко увидеть, что

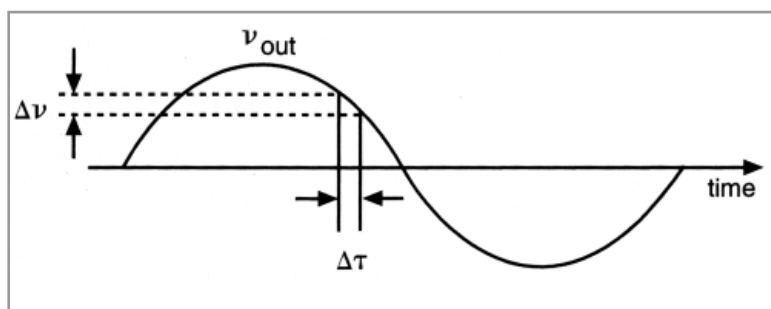


Рис. 1

$$\Delta v(t) = \Delta t \times v'_{\text{out}}{}^2(t),$$

что, в свою очередь, позволяет получить выражение для дисперсии ошибки σ_{err}^2 в виде

$$\sigma_{\text{err}}^2 = \sigma_f^2 \times E\{v'_{\text{out}}{}^2(t)\}.$$

Из этого соотношения видно, что мощность шума есть функция мощности флуктуаций и мощности производной сигнала.

ОСШ сигнала, дискретизованного флуктуирующими отсчетами определяется как

$$S/N = \sigma_{\text{out}}^2 / \sigma_{\text{err}}^2.$$

Для одноканальной системы и синусоидального сигнала это выражение примет стандартный вид:

$$S/N = 1/4\pi^2 f_0^2 \sigma_f^2.$$

Необходимо помнить, что шум квантования и тепловой шум должны также быть учтены при определении общего уровня шума любого преобразователя.

Обобщим эти результаты на многоканальные системы. Процедура та же, но амплитуда выходного сигнала определяется теперь как сумма амплитуд синусоидальных сигналов всех частот. После несложных преобразований получим ОШС для одного канала в многоканальной системе:

$$S/N = 1/4\pi^2 \sigma_f^2 \sum f_i^2.$$

Многие современные радиосистемы не используют узкополосные каналы поскольку модулированные данные часто занимают широкий спектр. Для определения, как флуктуации отсчетов влияют на ОСШ в таких системах, примем гипотезу о равномерном распределении спектра полезного сигнала в полосе частот $f_L \dots f_H$ (**рис. 2**).

Используя теорему Парсеваля и тео-

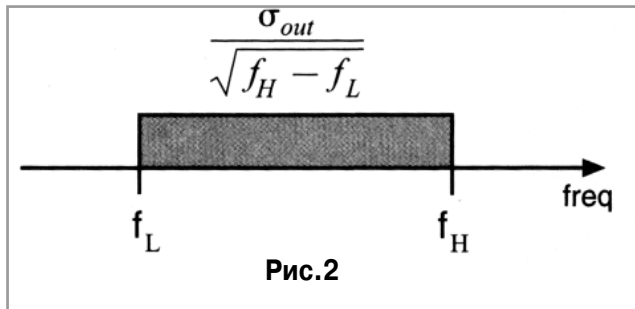


Рис.2

рему о дифференцировании Фурье преобразования, получим

$$S/N = 1/[4\pi^2\sigma_f^2 (f_H^2 + f_H f_L + f_L^2)].$$

Это и есть ОСШ равномерного в полосе $f_L \dots f_H$ широкополосного сигнала, дискретизованного с флуктуациями σ_f . В предельном случае равенства верхней и нижней частот приходим к вышеприведенному уравнению для синусоидального сигнала.

Фазовый шум в системах дискретизации данных

Чтобы посмотреть, как спектр фазового шума дискретизатора влияет на спектр дискретизованного сигнала, рассмотрим гармонический сигнал частотой f_{sig} . Из вышеприведенных выражений нетрудно вывести, что

$$S/N = f_{clk} / f_{sig}^2 \sigma_\theta^2.$$

Т.е. ОСШ результирующего дискретизованного сигнала такое же, как и дискретизатора, но масштабировано отношением частот сигнала и дискретизатора (точнее, квадратом отношения). Видно, что при увеличении частоты сигнала ОСШ ухудшается.

Как показано на **рис.3**, при использовании в смесителе дискретизатора с фазовым шумом θ , выходной сигнал содержит две комбинационные составляющие, каждая из которых содержит полный фазовый шум θ дискретизатора.

Одинаковы ли эти воздействия для преобразователей непрерывного сигнала в дискретный и

обратно? Оказывается, нет. Для цифроаналогового преобразования (ЦАП) отношение “шум/сигнал” (ОШС) имеет вид функции $(\sin x / x)$.

Шум прямо пропорционален фазовому шуму дискретизатора и частоте сигнала, но поскольку речь идет о спектральной мощности, необходимо возвести это отношение в квадрат. Тогда ОШС на выходе ЦАП приобретет вид:

$$N/S = \sigma_\theta^2 \sin^2(\pi f_{sig} / f_{clk}) / \pi^2.$$

Периодический характер нулей обусловлен наличием синусоиды. Однако эта функция носит квазипериодический затухающий характер, так что фазовый шум на выходе ЦАП не будет возрастать на более высоких частотах.

Применение в наладке систем

Кроме очевидного стремления разработчиков минимизировать ухудшение характеристик полезного сигнала, необходимо упомянуть следующее об источниках шумов и выбросов. Например, если возрастает уровень шума на выходе ЦАП, то, скорее всего, это не обусловлено фазовым шумом дискретизации. Вероятнее, что это вызвано паразитными явлениями в выходных цепях.

Если выбросы появляются в дискретизованном сигнале, то хорошим способом проверки, обусловлено ли это дискретизатором, является варьирование амплитуды полезного сигнала. Выбросы, обусловленные дискретизатором, при этом не изменятся или будут изменяться независимым образом.

При попытке идентифицировать источник выбросов в дискретизованном сигнале смотрите не только на частоту выбросов, но и на частоту сигнала. Например, если выброс отстоит от несущей на 10 МГц, ищите, нет ли где-либо в устройстве генератора на 10 МГц. Если есть, то, скорее всего, выброс обусловлен именно им.

По материалам журнала “RF Design” 3/04

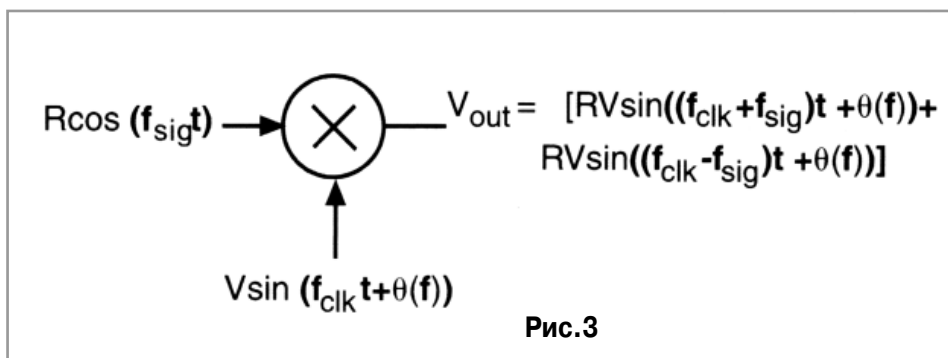


Рис.3



ДИССЕРТАЦИИ

Докторские

Власкіна С.І., с.н.с. Ін-ту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України: **“Монокристалічні плівки SiC на чужорідних підкладках, їх структурні та електрооптичні властивості”**.

Лобур М.В., зав. Кафедри Нац. ун-ту “Львівська політехніка”: **“Методи та моделі для наскрізного проектування вбудованих систем”**.

Шульга С.М., доцент Харківського нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна: **“Розповсюдження електромагнітних хвиль у нерегулярних композиційних середовищах та структурах”**.

Кандидатские

Гавва Д.С., асист. Харківського нац. ун-ту радіоелектроніки: **“Проводові антени довільної конфігурації з нелінійними характеристиками поверхневого імпедансу”**.

Головін В.В., асист. Севастопольського нац. техн. ун-ту: **“Методи побудови широкосмугових промінюючих систем для гібридно-дзеркальних антен”**.

Грецьких Д.В., асист. Харківського нац. ун-ту радіоелектроніки: **“Енергетичні характеристики крупно апертурних антен-випрямлячів при неспіввісному розміщенні передавальної та приймальної апертур у зоні Френеля”**.

Купрій В.М., інж. Харківського військового ун-ту: **“Адаптація антенних решіток, що використовуються при пеленгації джерел радіовипромінювання методами спектрального аналізу, до умов поширення радіохвиль”**.

Іваненко К.О., пров. інж.-електронік Київського нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка: **“Термоелектрорушійна сила та електроопір наноструктурних композиційних матеріалів”**.

Басов В.І., ст. викл. Української держ. акад. залізничного транспорту: **“Системи прийому і обробки сигналів в каналах з частотно-селективними завмираннями”**.

Миц С.В., інж. науково-дослідної лабораторії “АтомСпецАвтоматика” Одеського НПУ: **“Алгоритмі кореляційного декодування сімей кодів Ріда-Соломона”**.

Гладкіх В.І., ст. офіцер в/ч Е-6282: **“Розробка рекурентних методів рішення задач радіозв'язку, модельованих інтегральними рівняннями”**.

Кузнєцова О.С., асист. Одеської нац. академії зв'язку ім. О.С. Попова: **“Система синхронного звукового мовлення в діапазоні ДВЧ: якість звука, захисні відношення”**.

Сидорець Р.Г., директор ДП науково-дослідного технолог. ін-ту: **“Вплив структури базової області та контактів на характеристики інжекційних фотодіодів”**.

Корначевський Я.І., асист. Нац. техн. ун-ту України “КПІ”: **“Моделі МОН-транзисторів для схемотехнічного проектування субмікронних інтегральних схем”**.



Panasonic SC-PM19S

Компактный аудиоцентр
Ценовой диапазон: \$180-190.

Технические параметры:

Совместимые форматы: CD, CD-R, CD-RW, MP3 и WMA;

Мощность на канал: 70 Вт;

Кассетная дека:

В наличии;

Предварительная настройка радиоканалов:

15 FM, 15 AM;

Тип CD-челнджера: вертикальный;

Колонки: 2 двухканальных;

Количество дисков: 5;

Дистанционное управление: многофункциональное;

Регуляторы тембра: высококачественный графический эквалайзер с предустановкой;

Размеры: 31x25x36 см;

Вес: 17,2 кг.



Производитель Matsushita Electric Works, Ltd. Основан 7 марта 1918 г. Адрес: 1048 Kadoma, Osaka 571-8686, Japan
Phone: +81-6-6908-1131.

<http://www.mew.co.jp>

Президент Kazushige Nishida, бюджет 138,3 млрд. йен, кол-во раб. 15302 чел.

Sony VAIO PCG-Z1VA

Ноутбук

Ценовой диапазон: \$1100.

Технические параметры:

Процессор: 1,60 ГГц Intel Pentium M;

Скорость системно шины:

400 MHz ;

Число процессоров: 1;

Оперативная память:

512 МБ;

Тип оперативной памяти: DDR SDRAM;

Оперативная память, макс.: 1.0 ГБ ;

Жесткий диск: 60 ГБ;

Носители информации: CD-RW, DVD-ROM;

Дисплей: LCD Type active-matrix 14,1 дюймов;

Размер: 31,5x25x3,8 см;

Вес: 1,88 кг.

Производитель Sony Corporation. Основан 7 мая 1946 г.

Адрес: 6-7-35 Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001, Japan

<http://www.sony.net>

Председатель Nobuyuki Idei, бюджет \$87,8 млрд.



Philips MC500

Компактный аудиоцентр

Ценовой диапазон: \$300-350.

Технические параметры:

Совместимые форматы: CD, CD-R, CD-RW, MP3 и WMA;

Мощность на канал: 100 Вт;

Кассетная дека: В наличии;

Предварительная настройка радиоканалов: 30 FM, 30 AM;

Тип CD-челнджера: вертикальный;

Колонки: 2 двухканальных;

Количество дисков: 5;

Дистанционное управление: многофункциональное;

Регуляторы тембра: графический эквалайзер с предустановкой;

Цифровой вход: USB;

Размеры: 35,5x27x31,5 см;

Вес: 8,5 кг.

Производитель - Royal Philips Electronics of the Netherlands, основан в 1891г.

Адрес: High Tech Campus Eindhoven Building HTC PO Box 80036

5600 JW Eindhoven the Netherlands

Phone: +31 40 27 43627 / +31 40 27 44420 Fax: + 31 40 27 43905

<http://www.philips.com>

Президент G.J. Kleisterlee, бюджет 29 млрд. евро. Кол-во раб. 165,300 чел.

QSB34

Кремниевый инфракрасный фотодиод

Ценовой диапазон: \$0,26-0,3.

Технические параметры:

Защита от помех: фильтр дневного света;

Вид монтажа: поверхностный;

Вид проводимости: p-i-n;

Угол приема: 120°;

Чувствительность: высокая 0,4 А/Вт;

Емкость: низкая 25 пФ;

Обратное напряжение: 30 В;

Рассеиваемая мощность: 150 мВт;

Длина рабочей волны: 940 нм;

Размер : 9 мм².

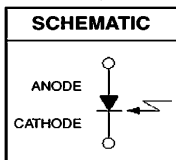
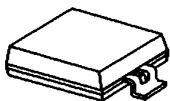
Производитель - Fairchild Semiconductor International, основан в 1957г.

Адрес: 82 Running Hill Road South Portland, ME 04106 U.S.A

Tel: 207-775-8100

<http://www.fairchildsemi.com>

Президент Kirk Pond., бюджет \$1396 млн. Кол-во раб. 10000 чел.



Geohelix-M

Активная антенна для GPS

Ценовой диапазон: \$?

Технические параметры:

Частота: 1575 МГц;

Напряжение питания: 2...3,5 В;

Потребляемый ток: 5,8 мА;

Коэффициент усиления: 10 дБ;

Ширина луча ДН: 120°;

Уровень шума: 1,2...1,6 дБ;

Размеры: 45,3x12,6 мм;

Вес - 20 г.

Производитель Sarantel Limited.

Адрес: Unit 2, Wendel Point Ryle Drive, Park Farm South Version

Wellingborough, NN8 6AQ, UK

info-usa@sarantel.com

<http://www.sarantel.com>

Председатель David Wither.



Sharp AI-800

Цифровой копир

Ценовой диапазон: \$500-600.

Технические параметры:

Метод копирования:

цифровое лазерное;

Скорость копирования:

8 копий в минуту;

Разрешение: реальное 600x600 dpi;

Подача бумаги: 250 листов бумажный лоток;

Перенос изображения: типа SOPM (однократное копирование с многократным воспроизведением);

Формат бумаги: А4, "письмо", "юрист";

Доп. режим: Фотографирование, Экономический;

Непрерывное копирование: до 50 копий;

Подстройка изображения: автоконтраст;

Масштабирование: 50...200%;

Питание: 120V, 60Hz

Размеры - 46x42x23 см.;

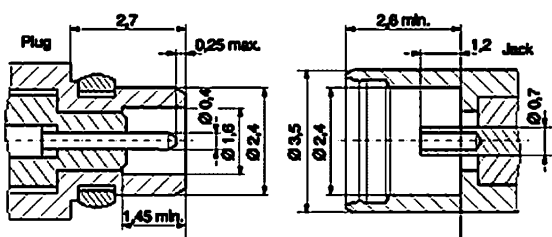
Вес - 9,7 кг.

Производитель Sharp Electronics Corporation. Основан в 1912.

Адрес: 22-22 Nagaike-cho, Abeno-ku, Osaka 545-8522, Japan

<http://www.mew.co.jp>

Президент Katsuhiko Machida, бюджет 204 675 млн. йен, кол-во раб. 124800 чел.



MMCX RF Connectors

Микроминиатюрные разъемы

Ценовой диапазон: \$7-15.

Технические параметры:

Волновое сопротивление: 50 Ом;

Частотный диапазон: до 6 ГГц;

Форма: линейное, угловое 90°;

КСВ: для линейного - 0,1, для углового - 0,15;

Сопротивление изоляции: 0,5-1 ГОм;

Сопротивление контакта: 7,5-15 МОм;

Максимальное напряжение: 500 В, 50 Гц;

Рабочее напряжение: 170-250 В, 50 Гц;

Эффективность экранировки: 60 дБ;

Усилие: соединения - 15 Н, разъединения - 6-15 Н;

Жизненный цикл: 500 разъединений;

Вес -1,25-1,35 кг.

Производитель - Tyco International, Ltd. , основан в 1960 г.

Адрес: 90 Pitts Bay Road, 2nd Floor Pembroke HM 08, Bermuda

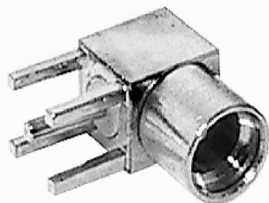
Phone: 441-292-8674

<http://www.tyco.com>

Председатель Edward D.

Breen, бюджет \$63 млрд.

Кол-во раб. 260000 чел.



CorelDRAW 10.0

Пакет векторной графики

Ценовой диапазон: \$260-300.

Технические параметры:

Менеджер страниц:

многостраничный;

Менеджер цветов:

упрощенный;

Инструменты: полное управление;

Анимация: векторная;

Предпросмотр: в реальном времени;

Поддержка Web: улучшенная;

Формат изображений: любой;

Флэш-анимация: отдельный пакет CorelRAVE;

Бытовые изображения: отдельный пакет CorelPhotoPaint;

Системные требования: 128 МБ RAM, 160 МБ ROM;

Производитель Corel Corporation. Основан 1985 г.

Адрес: 1600 Carling Avenue Ottawa, ON K1Z 8R7

тел. (613) 728-8200 custserv@corel.com

<http://www.corel.com>

Президент Derek Burney.





Epson Perfection 1670

Фотосканер

Ценовой диапазон: \$130-150.

Технические параметры:

Тип: планшетный, цветной;

Область сканирования: А4;

Разрешение: 1600x1200 dpi оптическое, 12800x12800 dpi приведенное;

Цветовая глубина: 48 бит;

Серая шкала: 16 бит;

Источник света: лампа дневного света;

Скорость сканирования: 5,12 мс/лин. при 600 dpi;

Сканирование негативов: дополнительное устройство на 35 мм;

Интерфейс: USB 2,0;

Размеры: 27,4x42x8,6 см;

Вес: 2,7 кг;

Производитель - Seiko Epson Corporation, основан в 1942 г.

Адрес: 3-3-5 Owa, Suwa, Nagano, Japan.

<http://www.epson.co.jp>

Председатель Н. Yasukawa, бюджет 1332 млрд. йен. Кол-во раб. 88000 чел.

WizCom QuickLink

Ручной сканер

Ценовой диапазон: \$150-180.

Технические параметры:

Тип: ручной, монохромный;

Область сканирования: строка текста кг. 22;

Разрешение: 300x300 dpi

оптическое;

Серая шкала: 8 бит;

Оптическая головка: линейный датчик на 128 пиксел;

Память: 2-6 МБ ROM и 2 МБ флэш;

Напряжение питания: 2 элемента

“AA” по 1,5 В;

Интерфейс: RC232;

Размеры: 16,34x3,8x2,3 см;

Вес: 90 г;

Производитель - WizCom Tech-

nologies Ltd, основан в 1995 г.

Адрес: 8b HaMarpe St., Har

Hotzvim, Jerusalem 97774 P.O. Box 45085 Israel

Tel: +972-2-532-8222

Email: info@wizcomtech.com

<http://www.epson.co.jp>

Председатель Amit Ben-Zvi.



CanoScan LiDE 30

Сканер

Ценовой диапазон: \$75-90.

Технические параметры:

Тип: планшетный, цветной;

Область сканирования: А4;

Разрешение: 1200 dpi оптическое, 1200x2400 dpi системное, 9600x9600 dpi приведенное;

Цветовая глубина: 48 бит;

Серая шкала: 16 бит внутр., 8 бит внеш.;

Источник света: трехцветная линейка светодиодов;

Интерфейс: USB 2,0;

Размеры: 25,7x38,4x3,3 см;

Вес: 1,32 кг;

Производитель - Canon Inc. Основан 10 авг. 1937 г.

Адрес: 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo 146-8501,

Japan.

<http://www.canon.com>

Президент Fujio Mitagai, бюджет 167242 млн. йен. Кол-во раб. 21 475 чел.

Monster HT UPS-1000

Источник бесперебойного питания

Ценовой диапазон: \$450-500.

Технические параметры:

Емкость: 28 Ач, 600 ВА;

Входное напряжение: 100-132 В, 50-60 Гц;

Выходное напряжение: 120 В, 60 Гц;

Время переключения: -8-12 мс;

Сглаживание пульсаций: 1600Дж, 2 мс;

Защита от перегрузки: 110% за 60с, 130% за 3 с;

Защита от короткого замыкания: на входе - предохранитель, на выходе - автоматика;

Автономное питание: встроенная свинцово-кислая аккумуляторная батарея;

Время заряда: 12 час.;

Длительность резервирования: 10-120 мин.;

Вес: 19 кг.

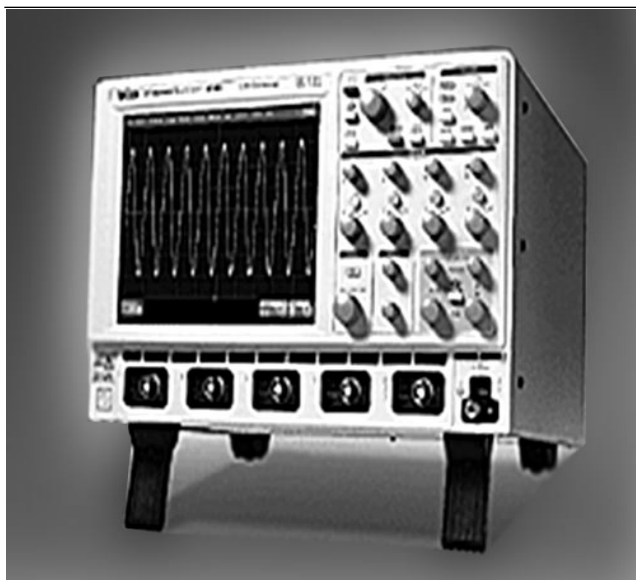
Производитель Monster Cable Products, Inc. Основан 1979 г.

Адрес: 455 Valley Drive Brisbane, CA 94005 USA 415-840-2000

<http://www.monstercable.com/>

Президент Noel Lee.





WaveRunner 6100

Цифровой осциллограф

Ценовой диапазон: \$12500-15000.

Технические параметры:

Диапазон частот: 1000 МГц;
 Количество каналов: 4;
 Частота выборки сигнала: 5 Гвыб/с;
 Память на канал: 12 Мточ.;
 Входное сопротивление: 1 МОм;
 Входное напряжение: 0,05-20 В;
 Развязка между каналами: 40 дБ;
 Вертикальное разрешение: 8-11 бит;
 Погрешность: 1-1,5%;
 Потребляемая мощность - 400 ВА.
 Размеры - 21,1x35,5x36,3 см;
 Вес - 10 г.

Производитель - LeCroy Corporation. Основан в 1964 г.

Адрес: 700 Chestnut Ridge Road Chestnut Ridge, NY, USA
 10977-6499 Email Sales: contact.corp@lecroy.com

<http://www.lecroy.com>

Президент Thomas H. Reslewic, бюджет \$107 млн.



Viewsonic VG170m

Плоский ЖК монитор

Ценовой диапазон: \$500-600.

Технические параметры:

Размер экрана: 17" (43 см);
 Величина пикселя: 0,264 мм;
 Время установления: 16 мс;
 Разрешение экрана: SXGA 1280x1024;
 Контрастность: 400:1;
 Количество цветов: 16 млн.;
 Яркость свечения: - 260 Кд/кв.м;
 Тип дисплея: TFT активная матричная панель;
 Частота развертки: 30-82 кГц;
 Угол обзора экрана - В: 140°, Г: 140°;
 PC интерфейс: аналоговый RGB, размах 0,7 В;
 Потребляемая мощность - 50 ВА.
 Размеры - 41,5x40x23 см;
 Вес - 6,3 кг.

Производитель - ViewSonic Corporation. Основан в 1987 г.

Адрес: 381 Brea Canyon Road Walnut, CA 91789 USA

Tel: 909-444-8888 Fax: 909-468-1202

<http://www.viewsonic.com>

Президент James Chu. Кол-во раб. 2600 чел.

Kogi L7CH

Плоский ЖК монитор

Ценовой диапазон: \$500-600.

Технические параметры:

Размер экрана: 17" (43 см);
 Величина пикселя: 0,264 мм;
 Время установления: 25 мс;
 Разрешение экрана: SXGA 1280x1024;
 Контрастность: 350:1;
 Количество цветов: 16 млн.;
 Яркость свечения: - 350 Кд/кв.м;
 Тип дисплея: TFT активная матричная панель;
 Система звуковоспроизведения: стерео,
 1 Вт на канал;
 Угол обзора экрана - В: 125°, Г: 160°;
 PC интерфейс: аналоговый RGB, размах
 0,7 В;
 Потребляемая мощность - 50 ВА.

Размеры - 39x41x20 см;

Вес - 5,2 кг.

Производитель - KOGi Technology

Incorporated. Основан в 1999 г.

Адрес: 20532 Crescent Bay Drive, Suite

104 Lake Forest, CA 92630

Phone: (949) 586-3338 Fax: (949) 586-

3398

Email: sales@4kogi.com

<http://www.4kogi.com>

Media Contact - Natasha Sievers

(949) 586-3338 ext. 121

natasha.sievers@4kogi.com



Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели! В этом номере мы публикуем полный перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ".

Электронные наборы популярны во всем мире. Они используются для сборки готовых устройств, которые с большим успехом применяются профессиональными радиолюбителями в быту, а также открывают мир электроники для детей, подростков и студентов. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, то устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение (модуль), то это означает, что набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа: от 1 до 49 грн. - 5 грн., 50...99 грн. - 8 грн., 100...149 грн. - 10 грн., 150...199 грн. - 13 грн., 200...500 грн. - 15 грн. Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на понравившийся Вам набор по адресу: «Издательство «Радиомотор» ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, 03110. В письме четко укажите кодový номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2...4 недели с момента получения заявки. Цены на наборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: 219-30-20, 213-09-83, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и пр. параметрам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ» - 2004 г., заказав его по разделу «Книга-почтой» (см. с.48).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	32	NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	28	NK126	Сенсорный выключатель	59
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK127	Передатчик 27 МГц	63
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK128	Коробельная сирена "ТУМАН"	27
AK110	Датчик для охранных систем (горцевой)	30	NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58	NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89	NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46	NK134	Электронный стетоскоп	64
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
MK064	"Бегающие огни" 220 В/50 Вт	94	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82	NK137	Микрофонный усилитель	56
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK139	Конвертер 100...200 МГц	89
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92	NK141	Стереодекoder	48
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88	NK143	Юный электротехник	58
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95	NK146	Исполнительный элемент с корпусом	45
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	69	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40	NK155	Сирена ФЭБ 15 Вт	67
MK156	Автомобильная охранный сигнализация (модуль)	83	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	28
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NK291	Сигнализатор задмыленности	65
MK286	Модуль управления охранными системами	203	NK292	Ионизатор воздуха	69
MK287	Имитатор видеокмеры наружного наблюдения (модуль)	56	NK293	Металлоискатель	56
MK290	Генератор ионов (модуль)	130	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151	NK295	"Бегающие огни" 220 В 10x100 Вт	83
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NK296	"Бегающие огни" 220 В 3x500 Вт	109
MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101	NK297	Стробоскоп	75
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136	NK298	Электрoшок	139
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NK299	Устройство защиты от накипи	37
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131	NK300	Лазерный световой эффект	110
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
MK319	Модуль защиты от накипи	49	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39	NK314	Детектор лжи	46
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	84
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	159
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	30
MK325	Модуль лазерного шоу	96	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	43
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	269	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
MK327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС"	270	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	239	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
NK050	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NK013	Электронный предохранитель	52	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NK016	Полицейская сирена 15 Вт	31	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NK021	Кож-сирена 15 Вт	29	NM2021	Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22 Вт с радиатором	77
NK022	Стереофонический темброблок	90	NM2031	Усилитель НЧ 4x30 Вт/2x60 Вт с радиатором	99
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт с радиаторами	100
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NK028	Ультразвуковой висток для собак	53	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NK030	Стереосуилитель НЧ 2x8 Вт	94	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NK032	Голос робота	69	NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	NM2040	Автомобильный УНЧ 2x40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NK038	Дверной звонок	25	NM2041	Автомобильный УНЧ 4x40 Вт TDA8571 J	95
NK040	Стереофонический усилитель НЧ 2x2,5 Вт	65	NM2042	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NK045	Сетевой фильтр	46	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560)	206
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30	NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927/299)	
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23	NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	44	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK058	Имитатор звука паровоза	70	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NK086	Фотоприемник	36	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NK089	Фотореле	44	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NK092	Инфракрасный прожектор	78	NM2202	Лагoрифмический детектор	26
NK106	Универсальная охранный система	67	NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NK108	Термореле 0...150°C	49	NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NK112	Цифровой электронный замок	94	NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	46
NK114	Миниатюрная охранный система	29	NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NK117	Индикатор для охранных систем	25	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NK120	Коробельная сирена 2 Вт	28	NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134
			NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	84

Электронные наборы для радиолюбителей

NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110	NS003	Индикатор сигнала на светодиодах	92
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84	NS006	Электронная сирена 5 Вт	71
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19	NS007	Сенсорный электронный переключатель	75
NM4012	Датчик уровня воды	19	NS009	Генератор звуковой частоты	149
NM4013	Сенсорный выключатель	26	NS011	Электронное охранное устройство	95
NM4014	Фотоприемник	30	NS015	Автомобильная охранная система	91
NM4015	Инфракрасный детектор	30	NS018	Микрофонный усилитель	65
NM4016	Термореле 20...120°C	39	NS019	Металлоискатель	118
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	139	NS020	Индикатор заряда аккумулятора	55
NM4022	Термореле 0...150°C	50	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А	157
NM4411	4-канальное исполн. устройство (блок реле)	102	NS026	Усилитель 7 Вт (TBA810S)	80
NM4412	8-канальное исполн. устройство (блок реле)	166	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт	86
NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171	NS034	Усилитель НЧ 60 Вт	199
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56	NS041	Предварительный усилитель	63
NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)	25	NS042	Тестер для транзисторов	66
NM5021	Поллицейская сирена 15 Вт	29	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц	72
NM5022	Кожка-сирена 15 Вт	25	NS048	Акустическое реле	98
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	29	NS049	Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515)	138
NM5031	Сирена воздушной тревоги	25	NS053	Биполярный источник питания ±40 В/8 А	144
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий)	87	NS054	Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003)	81
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	25	NS061	Телефонный усилитель	99
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	63
NM5036	Генератор Морзе	25	NS065	УКВ-радиоприемник	104
NM5037	Метроном	25	NS066	Термореле 20...70°C	78
NM5039	Музыкальный оповещатель звуковой	59	NS068	Акустическое реле (голосовой коммутатор)	86
NM5101	Синтезатор световых эффектов	123	NS069	Светодиодный индикатор мощности	66
NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей	85
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	49	NS073	Маленькое сердце на светодиодах	45
NM5301	Блок индикации "бегущая точка"	44	NS087	Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника	72
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	46	NS090	Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт	241
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	55	NS093	Блок защиты акустических систем	65
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб"	53	NS094	Живое сердце	54
NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	69	NS099	Блок поддержки	49
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	131	NS103	Электронный замок	89
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	150	NS104	Электронная игра	143
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	148	NS122	Таймер 0...5 минут	84
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	161	NS123	Генератор звуковых эффектов	66
NM5426 Автомат. зарядное устройство для аккумуляторов 12 В	249	NS124	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	240	
NM6011	Контроллер электромагнитного замка	151	NS159	Сетевой переключатель	90
NM8011	Тестер RS-232	15	NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт	77
NM8012	Тестер DC-12V	15	NS163	"Бегущие огни" 220 В	99
NM8013	Тестер AC-220V	13	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт	96
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	20	NS165	Стробоскоп	159
NM8022	Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh	119	NS166	Мостовой стереоусилитель НЧ 2x25 Вт (TDA1515)	209
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	96	NS167	Ультразвуковой радар (10 м)	141
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов	102	NS168	Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А	234
NM8033 Устройство для проверки ИК-пульсов ДУ	69	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	55	
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	167	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А	72	
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	170	NS171	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	71
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	239	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети	81
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	165	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин	222
NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка)	66	NS175	Высококачественный стереоусилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030)	142
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	67	NS177	Миниатюрное охранное устройство	106
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY	69	NS178	Индикатор высокочастотного излучения	102
NM9010	Телефонный "антипират"	41	NS179	Влюбленное сердце с блоком управления (new)	129
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122	NS180	"Новогодняя елка" на светодиодах	56
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	90	NS181	Светомузыкальные колокола, 3 мелодии	65
NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	95	NS182	Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом	198
NM9214	ИК-управление для ПК	87	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом	192
NM9215 Универсальный программатор	107	NS309	Охранная система (5 зон)	249	
NM9216.1 Плата-адаптер для унив. программ. NM9215 (мк-ра ATMEL)	83	NS311	Детектор валюты	94	
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогнр. NM9215 (для мк-ра PIC)	56	NS312	Цифровой термометр с ЖК-дисплеем	197	
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогнр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	39	NS313	Электронная рулетка на микроконтроллере	239	
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогнр. NM9215 (адаптер I²C-Bus EEPROM)	44	P5108	Шаговый двигатель 10 В/0,35 А	39	
NM9216.5 Пл.-ад. для ун. пр. NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	44	P5111	Шаговый двигатель 5 В/1 А	39	
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	117	P5337	Шаговый двигатель 5 В/0,63 А	39	
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	109	P5339	Шаговый двигатель 24 В/0,28 А	41	
		P5341	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	40	
		P5342	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	40	

AK059. Высокочастотный пьезоизлучатель

Этот пьезоизлучатель имеет широкую диаграмму направленности и обеспечивает высококачественное воспроизведение высоких частот, работает в диапазоне 2,5...45 кГц. Конструкция пьезоизлучателя обеспечивает равномерную амплитудно-частотную характеристику во всем рабочем диапазоне частот. Размеры пьезоизлучателя 65x145x40 мм.

AK076. Миниатюрный пьезоизлучатель

Миниатюрный высокочастотный пьезоизлучатель со сферической излучающей мембраной предназначен для высококачественного воспроизведения высоких частот в малогабаритных АС. Он имеет линейную амплитудно-частотную характеристику в диапазоне 2,5...45 кГц. Размеры динамика Ø30x14 мм.

AK157. Ультразвуковой пьезоизлучатель

Пьезоизлучатель используется как дополнительный репродуктор для отпугивателя насекомых и грызунов (МК075). Светодиод, встроенный в корпус устройства, является индикатором работы модуля. Размеры устройства 75x75x24 мм.

Технические характеристики

Диапазон воспроизводимых частот 6...45 кГц
Площадь полезного действия 30 м²

МК290. Генератор ионов

Это полезное устройство предназначено для комнаты объемом 30 м³. Данный модуль вырабатывает отрицательно заряженные частицы - ионы, уничтожая бактерии, находящиеся в воздухе. Воздух, обогащенный отрицательными ионами, снимает бессоницу, головную боль, уменьшает чувствительность организма к изменению погоды, улучшает концентрацию внимания. Прибор смонтирован в пластиковом корпусе и не требует сборки. Размеры модуля 110x87x47 мм.

Технические характеристики

Напряжение питания 220 В
Ток потребления 9 мА
Максимальный объем действия 30 м³

НК297. Стробоскоп

Стробоскоп предназначен для создания ярких световых эффектов. Он найдет применение на дискотеках, при оформлении витрин и световых реклам. Устройство выполнено на импульсной U-образной лампе и имеет регулировку частоты

вспышек в пределах 1...10 Гц. Набор комплектуется корпусом.

Технические характеристики

Напряжение питания 220 В
Рабочая частота 1...10 Гц

NS165. Стробоскоп

Стробоскоп предназначен для создания световых эффектов на дискотеках, ярких световых реклам, оформления витрин и выставочных стендов. Стробоскоп выполнен на мощной импульсной U-образной лампе и имеет регулировку частоты вспышек в пределах 1...50 Гц. Размеры печатной платы 87x62 мм.

Технические характеристики

Напряжение питания 220 В
Рабочая частота 1...50 Гц

NK120. Корабельная сирена

Благодаря простоте сборки и надежности результатов, это устройство послужит хорошим учебным пособием. Набор, безусловно, будет интересен и полезен для знакомства с радиотехникой и получения опыта сборки и наладки устройств. Динамик в комплект набора не входит. Размеры печатной платы 40x30 мм.

Технические характеристики

Номинальное напряжение питания 3...9 В
Максимальная выходная мощность 2 Вт
Номинальное сопротивление нагрузки 8...32 Ом
Максимальный ток нагрузки, не более 1 А

NM5034. Корабельная сирена "Туман"

Глубокий протяжный звук, имитирует сигналы, которые подают корабли в тумане. Сирена хорошо слышна на большом расстоянии. Небольшие размеры и достаточно большая громкость звучания позволяют использовать сирену в охранных системах, при изготовлении моделей и модернизации игрушек, а также при создании различных звуковых эффектов во время игр. Динамик в комплект набора не входит. Размеры печатной платы 40x30 мм. Технические характеристики такие же, как у NK120.

NK128. Корабельная сирена "Туман"

Аналог NM5034. Динамик в комплект набора не входит. Размеры печатной платы 40x30 мм. Технические характеристики такие же, как у NK120.

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України".

Table listing various technical books and manuals with columns for title, author, and price. Includes categories like 'Радиоаматор', 'Компакт-диски', and 'Журналы'.

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 219-30-20 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи. Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерии Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительно до 1.10.2004. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т.ф. 219-30-20, email:val@sea.com.ua.