2 • 2008

http://radio-mir.com

индексы: 00137, 48996, 72370

радиомир

Вызов параллельного телефона

Зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов

Симисторный регулятор мощности

Указатель уровня воды в баке

Проектирование электронного термометра

9 770869 051000 00802

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

радиомир

Февраль
2/2008

Контактные телефоны:
в Минске (017) 223-01-10
в Москве (495) 105-99-89.

E-mail: rm@radio-mir.com **WWW:** http://radio-mir.com 119454, РФ, г.Москва, а/я 37, 220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

И.НАГОВИЦЫН, А.ОРЛОВ. Модернизация школьного радиоузла 3

Шипы для АС 4

Предварительные усилители на TDA1524 и LM1036 5

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

А.ЕВСЕЕВ. Вызов параллельного телефона 7

А.КАШКАРОВ. Восстановление АБ радиотелефонов 8

"ТАНЦУЕМ" ОТ ПИТАНИЯ

Е.МОСКАТОВ. Зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов 10

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. Пайка без перегрева 13

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

Представляем наших авторов. Радиотехническая лаборатория объединения "Автоматика и телемеханика" 14

В.КОНОВАЛОВ. Поддержание температуры теплоносителя 14

В.ХВОСТИК. Указатель уровня воды в баке 17

В.КАЛАШНИК, Р.ПАНОВ, М.ЕРЕМИН. Симисторный регулятор мощности 19

С.АБРАМОВ. Упаковочная машина на микроконтроллере 20

САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

Ю.ПЛОТНИКОВ. Устройство для поиска биологически активных точек 23

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV. "Барсеточники" отдохнут 24

Новости электроники 24

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

К.БОРИСЕВИЧ. Характеристики быстродействующей КМОП-логики ММ74НС 25

Г.САУРИДИ. Применение ИМС 1014КТ1А 28

ИЗМЕРЕНИЯ

Б.ОСИКОВСКИ. Проектирование электронного термометра 30

КОМПЬЮТЕР "ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК"

А.ЗОТОВ. Создадим свой сервер 32

М.ДАВИДОВСКАЯ. Средства онлайн-общения: в фокусе Skype 35

А.КОЛДУНОВ. Видео — "руками" компьютера 37

С.РЮМИК. Интернет:// Micro-Cap и SPICE 40

Интернет-мозаика 41

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Автоматическое включение света 42

А.КАШКАРОВ, RA1AGS. Электронный "гидроуровень" 42

А.ЛИТВИНЕНКО. УКВ приемник 44

Возвращаясь к напечатанному №2/07, С.42. *А.ОЗНОБИХИН.* Индикатор мягкого включения лампы 45

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

Для вас — Радио, Анна, тройка... 46

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

О.ВАЛЬПА. Flash-память 47

Операционные усилители OPA211 с напряжением питания 36 В 50

Операционные усилители LT6003, LT6004, LT6005 с ультранизким потреблением 52

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

Куплю, продам, обменяю 54

радиомир

КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2008:

ДАТЫ, ФАКТЫ, СОБЫТИЯ

Сообщается о: юбилее Останкинской башни; подарке, сделанном юным радиолюбителям компанией VELCOM; работе специальной радиостанции LZ130LO; получении Г.Грищуком, EU1AB, диплома WAZ 160 m; награждении известного специалиста в области звукозаписи Bob Heil, K9EID; рекордной радиосвязи между мобильными радиостанциями, экспериментальном маяке GB3SSS, необычных соревнованиях, проведенных Лигой радиолюбителей Южно-Африканской республики; расширении участков диапазонов, выделенных радиолюбителям Испании.

Г.ЧЛИЯНЦ, UY5XE. КОРОТКОВОЛНОВИКИ И КРАСНАЯ АРМИЯ (1928 — 1932 ГГ.)

Посвященная Дню защитника Отечества статья, в которой рассказывается о первых шагах сотрудничества коротковолновиков с Красной Армией.

ИЗ АРХИВА ЖУРНАЛА "РАДИО ВСЕМ"

Оригинальные заметки об участии в маневрах Красной Армии украинских и грузинских коротковолновиков.

Ю.РУБЧЕНКО, UK8IAE. БОРИС ПАВЛОВИЧ ГРАБОВСКИЙ И ЕГО "ТЕЛЕФОТ"

Подробное исследование истории создания первой в мире системы электронного телевидения, основные этапы разработки которой были проведены в Ташкенте.

ДИПЛОМЫ

Приведены Положения дипломов "Москва-860", "Georgia", "4L Digi Modes", "Iveria" и "Tbilisi".

DX-INFO

Информация о QSL-менеджерах, подробные почтовые адреса редких радиостанций и их менеджеров.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ НА КВ

Прогноз на март 2008 г., составленный на середину месяца на основе результатов работы программы IonCap при следующих условиях: минимальный угол возвышения антенны — 5°, мощность передатчика — 100 Вт, вероятность приемлемого качества радиосвязи — 30%, максимально применимая частота (МПЧ) — 50% от максимально возможной.

А.ЗИНЧЕНКО, RW3VZ. СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований на март и апрель 2008 г., Положения соревнований "Кубок Находки", "AGCW YL-CW-Party", "DARC 10-m Digital Contest", "DIG QSO Party", "AGCW QRP-Contest" и "Low Power Spring Sprint", а также итоги соревнований "RDA Contest 2007".

COM-ПОРТЫ

Основные сведения о COM-портах, применяемых в компьютерах, и примеры использования этих периферийных устройств для подключения к компьютерам радиолюбительской аппаратуры.

ТРАНСИВЕР ELECRAFT K2

Описание основных функций, структурной схемы и схемных решений отдельных узлов КВ трансивера, выпускаемого в виде набора для самостоятельной сборки.

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. И В ДВА, И В ТРИ...

Предложена универсальная схема удвоителя утроителя напряжения, которую можно применить в бестрансформаторном блоке питания любительского передатчика.

В.РУБЦОВ,UN7BV. ТРАНСИВЕР "UN7BV-3,5-TRX"

Описание трансивера, предназначенного для проведения любительских радиосвязей в диапазоне 3,5 МГц. Трансивер имеет одно преобразование частоты (промежуточная частота — 500 кГц), работает в режимах CW и SSB, выходная мощность передатчика — не менее 5 Вт. Схема трансивера проста, в ней не содержится дефицитных деталей.

CW ТРАНСИВЕР НА 80 М (ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ)

Приведена схема модернизированного телеграфного трансивера для участия в соревнованиях Minimal Art Session, который при минимуме деталей обеспечивает плавное перекрытие полосы частот 3550 — 3584 кГц и имеет выходную мощность около 3 Вт.

П.БЕЛОУСОВ, RA3VFN. П-КОНТУР В РЕЖИМЕ ФИЛЬТРАЦИИ

Предложен расчет коэффициента фильтрации "классического" П-контура, широко применяемого на выходе любительских передатчиков.

УЗКОПОЛОСНАЯ РАМОЧНАЯ АНТЕННА 2-МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Описание антенны, которая может работать с "хэндиком", имеет узкую полосу пропускания и определенную направленность излучения, не создает помех работе телевизоров и другой бытовой радиоаппаратуры.

МНОГОДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА G5RV

Рассмотрение свойств и характеристик очень популярной у зарубежных радиолюбителей многодиапазонной проволочной антенны, которую разработал Louis Varney, G5RV.

ДАЙДЖЕСТ

Обзор наиболее интересных материалов, опубликованных в октябрьских номерах журналов Radio Communication, QST, CQ и CQ DL.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Бесплатные объявления некоммерческого характера о покупке, продаже или обмене радиолюбительской аппаратуры и радиодеталей.

Модернизация школьного радиоузла

И.НАГОВИЦЫН, А.ОРЛОВ,
г. Архангельск.
E-mail: fc.genphys@pomorsu.ru

(Окончание. Начало в №1/08)

Настройка оконечного усилителя и всего звукового тракта пульта П-59 выполняется с помощью осциллографа и звукового генератора. Однако для упрощения измерений можно использовать измерительный комплекс на базе звуковой карты персонального компьютера с установленной программой "Audio Tester" v1.4 или аналогичной. Полнофункциональная демонстрационная версия программы "Audio Tester" ("Shareware-версия" самопроизвольно завершает свою работу через 10…15 минут и полностью прекращает функционировать по истечении 30 дней после инсталляции) и сопроводительная документация (к сожалению, только на английском и немецком языках) размещены на сайте разработчика по адресу: www.sumuller.de/audiotester. Подключение П-59 к звуковой карте компьютера выполняется по схеме, приведенной на **рис.3**.

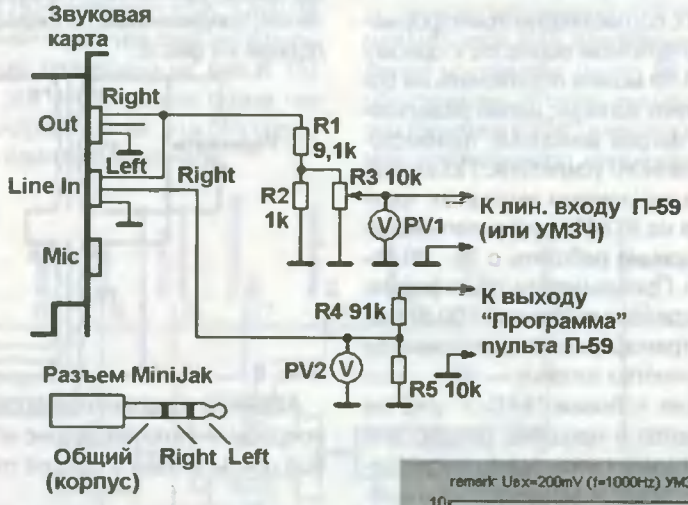


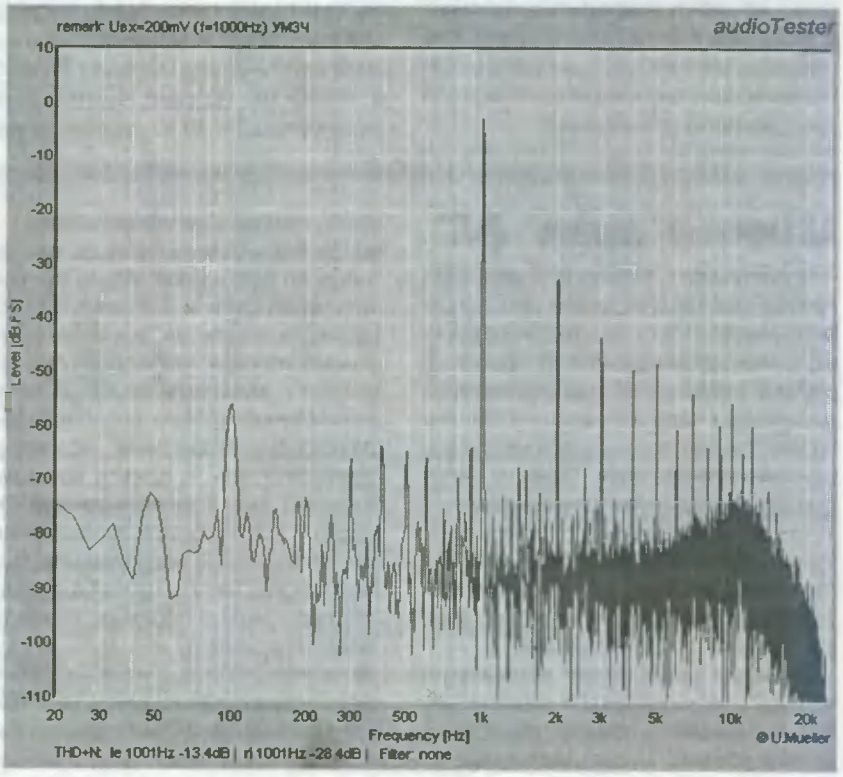
Рис. 3

Подача испытательного сигнала выполняется через правый канал аудиовыхода звуковой карты. Грубая установка входного испытательного напряжения производится программным путем, точная установка — делителем на резисторах R1-R3. Напряжение контролируется высокоомным вольтметром PV1. Одновременно с правого канала аудиовыхода сигнал подается в левый канал линейного входа той же звуковой карты. Этот сигнал используется программой в качестве эталонного.

С выхода "Программа" пульта через делитель R4-R5 сигнал подается в правый канал линейного входа звуковой карты. При этом, во избежание повреждения звуковой карты, необходимо убедиться (по вольтметру PV2), что подаваемое на вход напряжение не превышает предельно допустимый уровень (2 В), поскольку амплитудное значение выходного напряжения пульта может достигать 30 В.

Регулировку оконечного усилителя целесообразно проводить отдельно от остальной схемы пульта, подавая сигнал непосредственно на его вход. Подав на вход оконечного усилителя сигнал с частотой 1000 Гц и амплитудой 200 мВ, подстройкой R15 (рис.2) добиваются максимальной амплитуды основного сигнала (1000 Гц) при минимальной амплитуде высших

Рис. 4



гармоник (2000 Гц, 3000 Гц, ...) (**рис.4**). Коэффициент нелинейных искажений ($К_{ни}$) усилителя составляет при номинальной выходной мощности около 1%, что является весьма важным показателем качества для звуковой техники подобного класса.

Убедившись в исправности оконечного усилителя, аналогичные измерения проводятся для полного тракта. Испытательный сигнал подается на один из линейных входов П-59. При этом регуляторы тембра НЧ и ВЧ должны находиться в среднем положении. При максимальной мощности усилителя полоса пропускания находится в пределах от 70 Гц до 20 кГц при неравномерности АЧХ ±3 дБ. Важная характеристика пульта — уровень шумов на выходе. Если радиоузел постоянно находится в "дежурном режиме", "шипение" и "гул" громкоговорителей во всем здании могут принести массу беспокойства. Низкочастотные наводки (50 и 100 Гц) от сети, от ламп дневного света и т.п. проникают в тракт по цепям питания. Их амплитуда может существенно возрастать при снижении емкости ("высыхании") электролитических конденсаторов в фильтрах питания. Для уменьшения этих наводок важное значение имеет экранировка пульта и качественное заземление.

Подключение громкоговорителей. Как уже упоминалось, в качестве громкоговорителей используются колонки "4АС-3" номинальной мощностью 3 Вт с согласующим трансформатором. В штатном варианте к одному пульту П-59 можно подключить не более 15 таких колонок, далее резко возрастает нагрев выходных транзисторов оконечного усилителя. После модернизации (замены выходных транзисторов на КТ847А) усилитель начинает уверенно работать с 25...30 колонками. При мощности трансформаторов питания и выходного 100 Вт (серийные трансформаторы) максимальное количество колонок — 33.

Рис. 5

Сегодня колонки "4АС-3" уже не встречаются в продаже, однако для систем громкоговорящего оповещения в закрытых помещениях выпускаются акустические системы "SWS-03" и "SWS-10" (Корея) номинальной мощностью 3 и 10 Вт соответственно (**рис.5**). Данные акустические системы снабжены согласующими трансформаторами, позволяющими подключаться к трансляционным сетям с рабочим напряжением 15, 30, 60 или 120 В. Учитывая высокую стоимость современных громкоговорителей, для замены можно использовать выносные колонки проигрывателей грампластинок, магнитофонов и другой радиоаппаратуры. В качестве согласующих трансформаторов маломощных АС с успехом подойдут трансформаторы от абонентских громкоговорителей, соединенные по схеме, приведенной на **рис.6**.

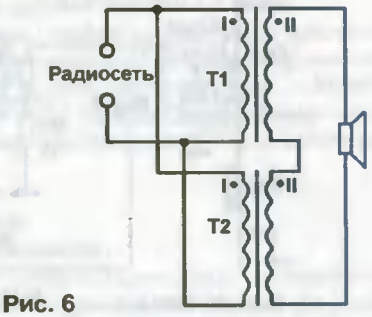


Рис. 6

Авторы с удовольствием ответят на вопросы читателей. Адрес электронной почты указан в начале статьи.

Источники информации

1. Руководство по пользованию программой "Audio Tester". — www.sumuller.de/audiotester

Шипы для АС

В системах звуковоспроизведения Hi-Fi и Hi-End используются напольные акустические системы (колонки) весьма большой мощности. В процессе работы вибрации от корпуса колонки передаются полу, а от него — стоящим на нем предметам, вызывая ненужные резонансы и призвуки. Один из методов борьбы с этими резонансами — установка АС на шипы. Дорогие импортные громкоговорители обычно комплектуются шипами, но, к сожалению, не всегда. А отечественная акустика, как правило, шипов не имеет.

Штатные шипы имеют коническую форму с углом при вершине около 30°. Имея знакомого токаря, проблему шипов решить легко. Материал — сталь, латунь. Крепление шипов к АС может быть самым разным: винтами (тогда по оси шипов нужно просверлить отверстия и нарезать резьбу), заделка в отверстия, высверленные в днищах колонок, или просто приклеиванием к поверхности АС. В последнем случае удобно воспользоватся "двусторонним скотчем", но следует предусмотреть в шипах возможно больший диаметр посадочной площадки. Поскольку при таком креплении трудно точно регулировать высоту установки шипов, чтобы колонка не качалась, можно обойтись тремя шипами по периметру дна. Во многих АС центр тяжести смещен вперед, так что целесообразно установить два шипа в передних углах и один в центре тыльной стороны днища.

Если токарные работы вызывают затруднения, можно прогулятся по хозяйственным и строительным магазинам и приобрести необходимое количество строительных (малярных) отвесов. Их существует много вариантов. Встречаются аккуратные, радующие глаз хорошей хромированной поверхностью, но чаще это "простые железяки". В принципе, подойдут и они после небольшого "облагораживания". Отвес зажимается в патроне электодрели и обрабатывается наждачной бумагой.

При установке "шипованных" колонок на полу, чтобы избежать вмятин, под шипы можно подложить монеты.

Источники информации

1. www.radioland.net.ua

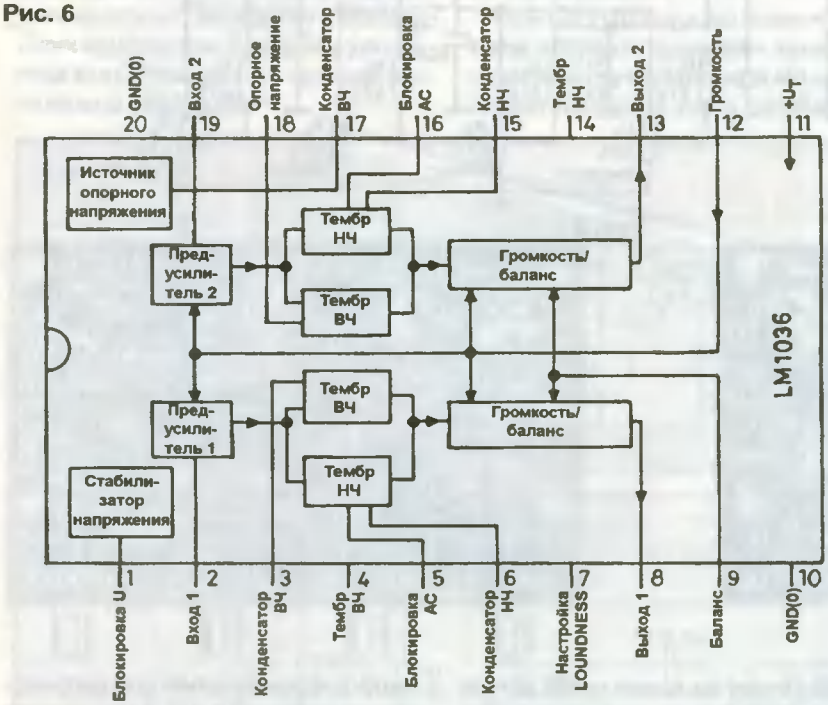
Материал подготовил В.Новиков.

Предварительные усилители на TDA1524 и LM1036

(Окончание. Начало в №1/08)

LM1036. Описанная микросхема TDA1524 — достаточно старая разработка, и не все ее параметры отвечают современным требованиям к аппаратуре Hi-Fi. В первую очередь, это касается отношения сигнал/шум. Достойной во всех отношениях преемницей TDA1524 является ИМС LM1036. Внутренняя структура этой интегральной схемы приведена на **рис.6**. Поскольку эта интегральная схема также стереофоническая, то и она содержит два одинаковых канала.

Рис. 6



Входные сигналы поступают на предусилители с большим импедансом. Во избежание перегрузки последующих каскадов предусилители также используются для регулировки усиления. Отсюда сигналы разветвляются на регуляторы тембра по высоким и низким частотам. Конденсаторы, определяющие точки среза АЧХ, присоединяются к соответствующим выводам. Диапазоны регулировки тембра составляют ±15 дБ. После регуляторов тембра сигналы суммируются в блоках регулировки громкости и баланса, на выходе которых получаются усиленные сигналы со скорректированной соответствующим образом АЧХ. Коэффициент усиления составляет около 28 дБ. Для обеспечения питания вышеупомянутых каскадов в ИМС имеется внутренний стабилизатор напряжения. Отдельный блок обеспечивает опорное напряжение для потенциометров, осуществляющих настройку.

Двухканальный предварительный усилитель, аналогичный приведенному на рис.2, но собранный на LM1036, изображен на **рис.7**. Здесь также предусмотрен микрофонный усилитель на сдвоенном малошумящем ОУ NE5532. Рабочие точки операционных усилителей задаются от источника опорного напряжения ИМС (с вывода 17). Это обеспечивает постоянный уровень 5 В (примерно половину напряжения питания) на выходах ОУ. Емкости конденсаторов для настройки тембра НЧ (440 нФ) складываются из двух параллельно соединенных по 220 нФ. Таким образом можно получить точное (нестандартное) значение емкости. Схема питания потенциометров, осуществляющих настройку, изменена. Добавлен интегральный стабилизатор напряжения (IC3) с фиксированным напряжением 5 В. Это сделано по той причине, что внут-

Табл. 2

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	12 В (макс. 14,5)
Ток потребления, мА	обычно 50
Диапазон регулировки тембра (НЧ, ВЧ), дБ	±15
Диапазон регулировки громкости, дБ	80
Коэффициент гармонических искажений (0 дБ на выходе), %	<0,2
Уроввнь шума на выходе, мВ*	<100
Отношение сигнал/шум, дБ*	80

*Примечание. * — параметры даны при максимальной громкости (соответствующем положении потенциометра регулятора)*

Рис. 7

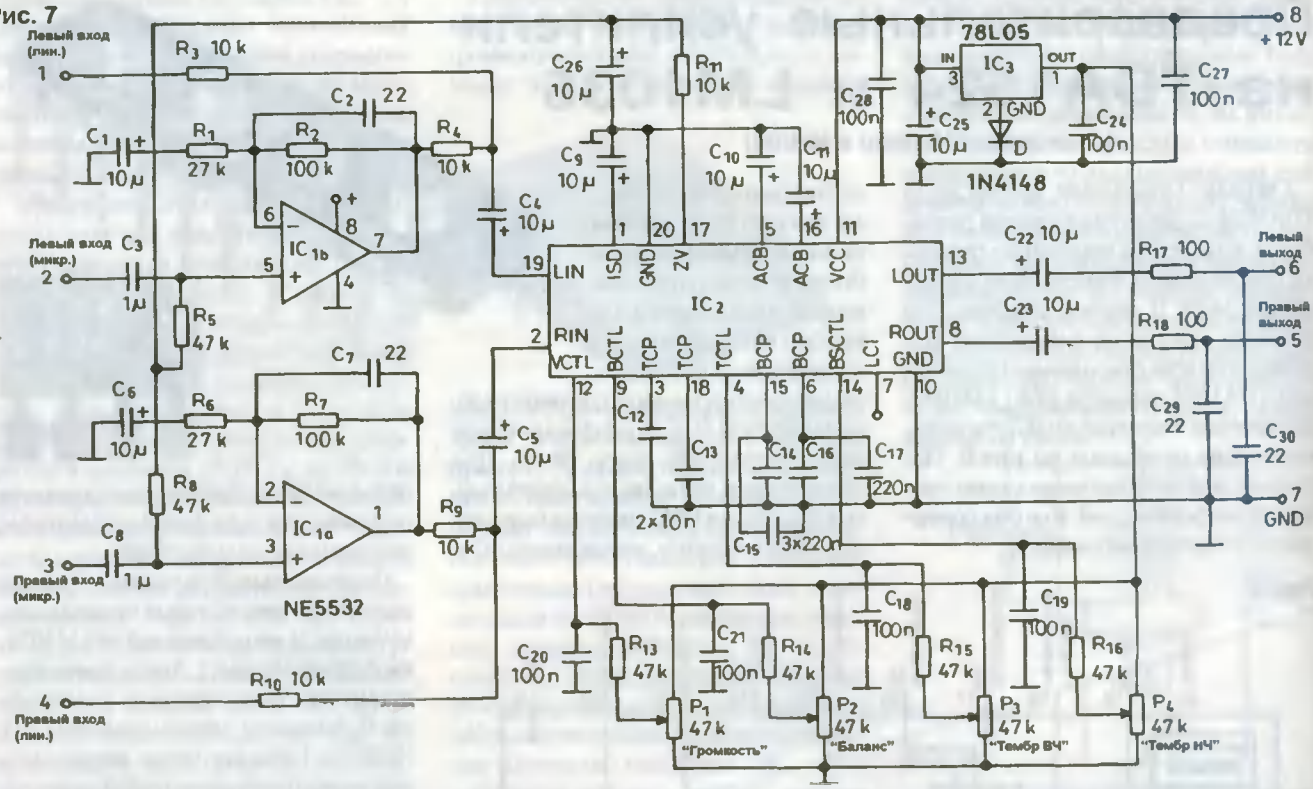


Рис. 8

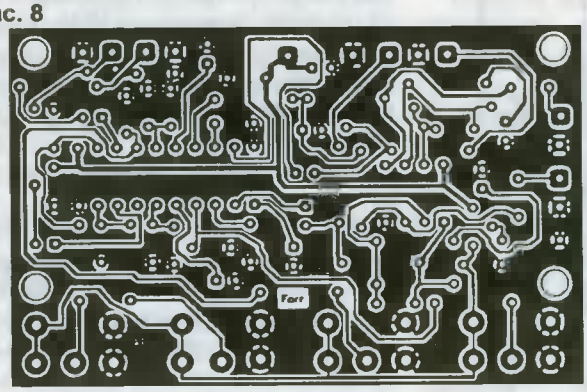
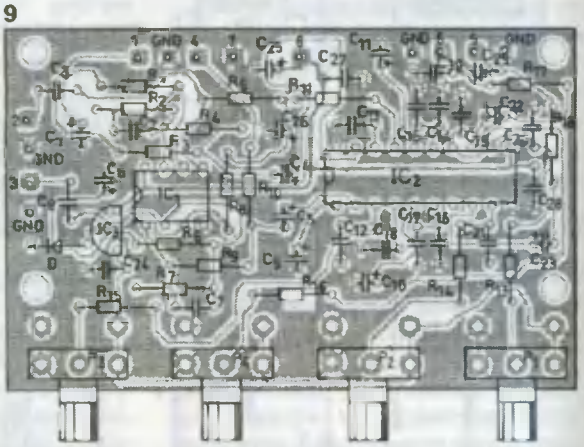


Рис. 9



ренний источник опорного напряжения LM1036 допускает максимальный ток нагрузки 5 мА. Это ограничивает выбор сопротивления потенциометров. При использовании IC3 проблем с нагрузочной способностью не возникает. Основные параметры устройства представлены в **табл.2**.

Предусилитель собран на печатной плате размерами 48x75 мм **(рис.8)** из одностороннего стеклотекстолита. Схема размещения деталей показана на **рис.9**. Детали при монтаже устанавливаются на плату в порядке их высоты, начиная с самых низких. Благодаря этому во время пайки деталь опирается на стол и не смещается. Резисторы рекомендуется идентифицировать не по их цветовым обозначениям, а измерять омметром.

После внимательной проверки собранной платы подаем на нее питание (+12 В) через миллиамперметр. Ток потребления не должен быть более 60 мА. Если он значительно больше, то ищем замыкание на плате и проверяем правильность распайки ИМС. Если ток потребления в норме, контролируем вольтметром напряжение на выводе 17 IC2 и на выходах операционных усилителей. В этих точках должно быть +5 В. Полную проверку характеристик предусилителя осуществляем с помощью осциллографа и звукового генератора.

Литература

1. Hobby Elektronika, 1997, №8, С.259.
2. Hobby Elektronika, 2004, №8, С.284.
3. Hobby Elektronika, 2003, №2, С.45.

Перевод В.Стасюка.

Материал подготовил В.Новиков.

Вызов параллельного телефона

А.ЕВСЕЕВ,
г.Тула.

Часто бывает так, что к одной телефонной линии подключено несколько телефонных аппаратов, и вызывной сигнал поступает одновременно на все аппараты. Поэтому невозможно определить, какого именно абонента вызывают. Предлагаемое устройство позволяет переадресовать вызов на параллельный телефон простым нажатием кнопки. Схема подключения телефонных аппаратов TA1, TA2 и устройств вызова (абонентских комплектов) A1, A2 к телефонной линии показана на **рис.1**. К телефонной линии можно подключить несколько аппаратов и абонентских комплектов. За основу устройства взята схема из [1], которая значительно упрощена.

Схема устройства вызова параллельного телефона показана на **рис.2**. В дежурном режиме устройство практически не потребляет ток от телефонной линии, поскольку подключенный к линии пьезоэлектрический излучатель BF1 имеет бесконечно большое сопротивление постоянному току. Напряжение телефонной линии обычно составляет 60 В. Оно имеет определенную полярность, которую необходимо учитывать при подключении абонентского комплекта к линии.

При поступлении вызывного сигнала абонент поднимает телефонную трубку, в телефонной линии начинает протекать ток, а напряжение в линии падает до 10...20 В (зависит от параметров телефонного аппарата и от его удаленности от телефонной станции). Для переадресации вызова другому абоненту нужно нажать кнопку SB1 "Вызов". При этом через замыкающие контакты кнопки напряжение подается на параметрический стабилизатор напряжения R1-VD1, а с него — на генератор вызова на микросхеме DD1 и транзисторах VT1, VT2. Первый генератор на логических элементах DD1.1, DD1.2 формирует импульсы с частотой около 20 Гц, а второй генератор на элементах DD1.3, DD1.4 — импульсы с частотой около 2 кГц. На базу транзистора VT1 подается модулированный двухчастотный сигнал.

Транзисторы VT1 и VT2 периодически замыкают телефонную линию, формируя таким образом импульсы вызывного напряжения, и у другого абонента (или нескольких) раздается звуковой сигнал в излучателях BF1, которыми снабжены телефонные аппараты. По условленному количеству поданных сигналов или по их характеру другие абоненты поймут, кому следует

Рис. 1

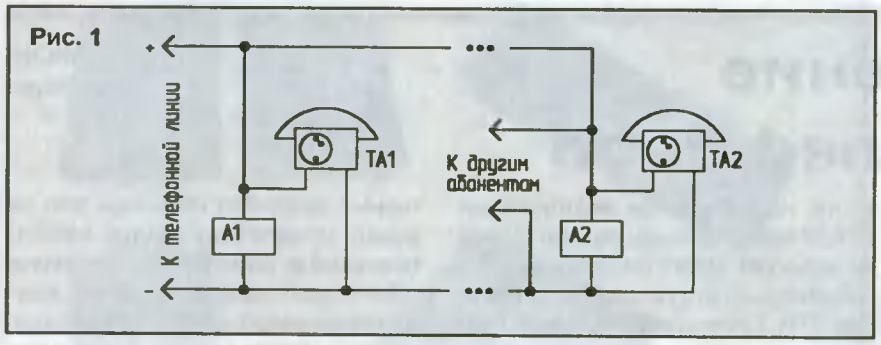
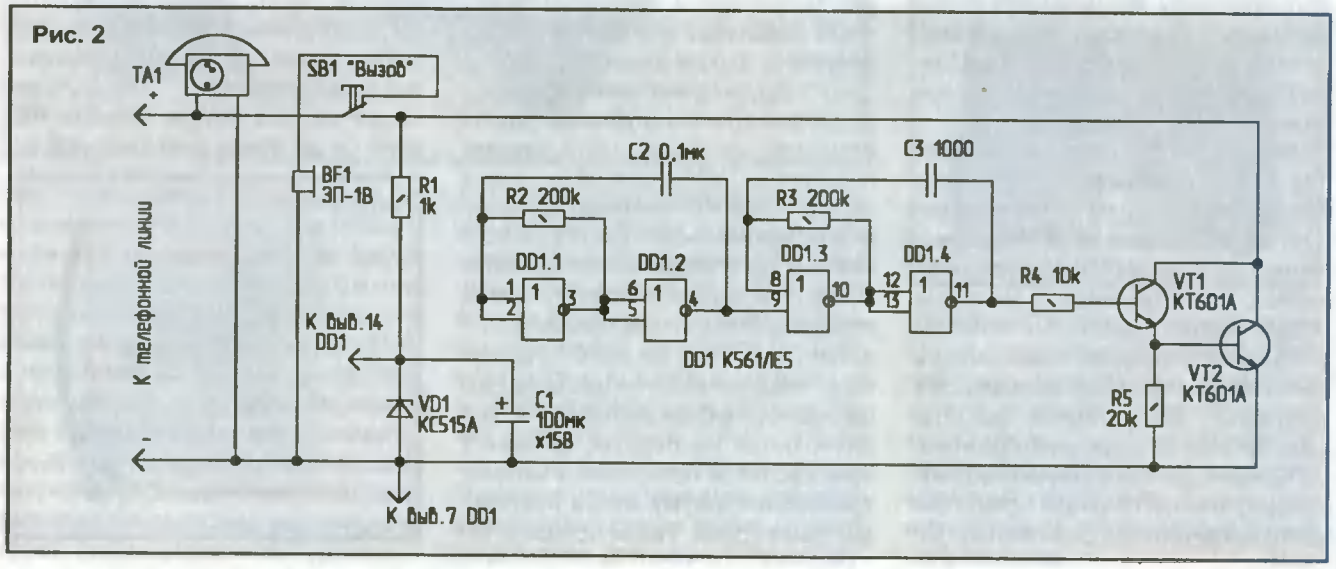


Рис. 2



снять трубку. Подбором резисторов R2, R3 можно изменять частоту вызывного сигнала, что позволит отличать абонентов друг от друга. При разговоре по телефону из излучателей может быть слышна слабая неразборчивая речь, что служит сигналом занятости телефонной линии. В момент посылки вызова параллельному абоненту звонящий абонент слышит в своей трубке сигнал переадресации вызова.

Детали. Транзисторы КТ503Е можно заменить на КТ604А, КТ605А, КТ940А и другие, рассчитанные на допустимое напряжение эмиттер-коллектор не менее 80 В. Кнопка SB1 — типа КМ1-1. Пьезоизлучатель ЗП-1 можно поменять на ЗП-2, ЗП-3, ЗП-18, ЗП-19.

Устройство собрано в пластмассовом корпусе, выполненном в виде подставки под телефонный аппарат. Большая часть элементов устройства размещена на печатной плате. Кнопка вызова расположена на боковой поверхности корпуса, здесь же находится и пьезоизлучатель.

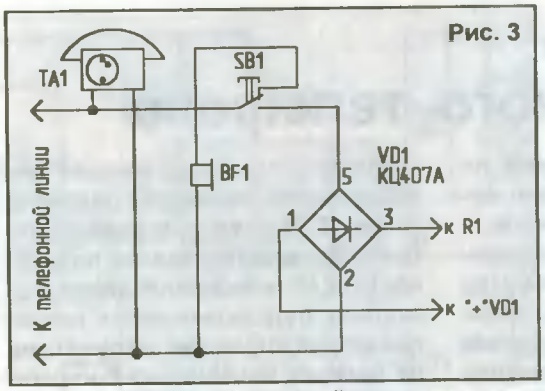


Рис. 3

Подключение такого устройства к телефонной линии необходимо производить с соблюдением полярности, что является недостатком данной схемы. На **рис.3** показано, как следует включить мостовой выпрямитель в абонентский комплект, чтобы подключать устройство к телефонной линии в произвольной полярности. В качестве мостовой диодной сборки VD1 можно использовать сборки КЦ405, КЦ409, КЦ417 с любыми буквами, а также импортные RS201, RS202, DB101, DB102, BR305, BR31.

Данное устройство можно использовать для вызова параллельных абонентов и при отсутствии входящего вызова с городской телефонной станции. Следует лишь договориться о количестве вызывных сигналов разным абонентам.

Литература

1. П.Беляцкий. Устройство вызова параллельного телефона. — Радиолюбитель, 1997, №7, С.15.

Восстановление АБ радиотелефонов

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Пик популярности "комнатных" радиотелефонов, рассчитанных на небольшое удаление трубки от базового блока, подключенного к городской телефонной сети, в общем-то, миновал, поскольку вездесущими стали мобильные телефоны сотовой связи. Но у многих они по-прежнему "пашут" в квартирах, и вопросы их надежной эксплуатации остаются.

Один из таких актуальных вопросов — это преждевременный (как кажется владельцам радиотелефонов) "износ" (потеря емкости) аккумуляторной батареи (АБ). Нередко случается, что купленный в магазине новый радиотелефонный аппарат (РТА) еще в течение гарантийного срока не обеспечивает заявленной в паспорте нормальной работы (20...30 мин непрерывного разговора при условии заряженного аккумулятора). В моей практике потеря емкости аккумулятора становилась заметна на 3-4 месяце эксплуатации РТА. Каковы причины потери емкости аккумуляторов? Их несколько.

Во-первых, это условия эксплуатации РТА. Один владелец ведет частые разговоры и, соответственно, часто разряжает и подзаряжает аккумулятор (когда кладет трубку на "базу"). Другой разговаривает редко, и, как правило, его трубка постоянно находится на "базе", т.е. в режиме подзарядки. Несмотря на то, что в большинстве РТА система подзарядки автоматизирована (заряд АБ происходит до определенного момента и при "насыщении" аккумулятора прекращается), это не спасает положение, поскольку АБ мало "тренируется" периодическими циклами разряд-заряд. Производители РТА ориентируются на первых, активных пользователей телефонов, у которых тренировка аккумулятора происходит сама собой. Таким образом, активный владелец РТА, сам того не ведая, продлевает ресурс работы телефона от штатного аккумулятора.

Во-вторых, важно, какой тип аккумулятора используется. Никель-кадмиевые (NiCd) (**рис.1**) аккумуляторы стоят дешевле, они до сих пор выпускаются, но имеют пресловутый "эффект памяти". Этот эффект проявляется в потере емкости АБ, если не до конца разряженный ак-

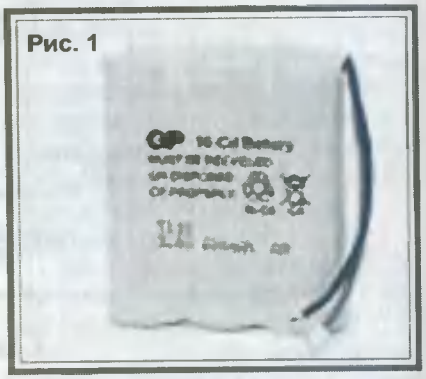


Рис. 1

кумулятор включается в режим заряда (трубка кладется на базу). При постоянной эксплуатации в таком режиме время "активного" использования трубки постепенно уменьшается, что создает неудобства. Люди начинают ругать производителей РТА, жалеют "выброшенные на ветер" деньги, хотя ситуацию на самом деле легко исправить.

Прежде всего, следует отметить, что более приспособлены к частой смене режимов NiMH-аккумуляторы (**рис.2**). Они лишены "эффекта памяти", способны набирать емкость при частичном разряде практически до максимума и, наоборот, "не любят", когда их разряжают до конца. Какой тип аккумулятора используется в конкретном случае, легко уточнить, открыв крышку батарейного отсека РТА и прочитав обозначение на корпусе аккумулятора. Оба рассмотренных типа АБ по внешнему виду похожи и, как правило, имеют номинальное напряжение 3,6 В. Кроме того, они различаются емкостью, величина которой прямо определяет длительность разговора. Для обыкновенных пользователей РТА я бы не советовал покупать аккумуляторы емкостью ниже 600 мА·ч. Существуют еще аккумуляторы Li-IOn (**рис.3**), которые отличаются от рассмотренных технологией изготовления, длительным ресурсом работы, внешним видом и областью применения (используются в сотовых телефонах).

Кроме замены NiCd аккумулятора на NiMH, есть простой и эффективный способ восстановления аккумуляторов РТА. Для этого отсоединенный от трубки аккумулятор (емкостью 300...2000 мА·ч) принудительно разряжают, подключая к его выводам резистор сопротивлением 10 Ом и мощностью рассеяния 1 Вт. Параллельно резистору желательно подключить любой вольтметр постоянного тока с пределом измерения 5...10 В для контроля разряда АБ. Без контроля можно считать, что аккумулятор емкостью 300 мА·ч полностью разрядится через час. Резистор в процессе разряда может немного нагреваться. Для аккумуляторов другой емкости подбирается резистор иного сопротивления. На практике замечено, что чем больше сопротивление шунтирующего резистора (конечно, до определенных пределов), тем дольше будет служить АБ.

Разряженную таким образом АБ устанавливают в трубку, которая кладется на базу, и подзаряжают в течение 8...10 час (в это время желательно не использовать трубку для разговора, поэтому разъем телефонной линии на РТА лучше отключить). Затем АБ снова разряжают с помощью резистора и заряжают на базе. Цикл принудительного разряда и штатного заряда повторяют 5...7 раз. В результате аккумулятор восстанавливается в состояние, близкое к новому. В принципе, можно ограничиться и 2-3 циклами, результат по увеличению емкости будет заметен и после этого.

Таким способом мне удалось восстановить более пяти десятков NiCd и NiMH аккумуляторов для РТА. Исключение составили лишь совсем "пропащие" экземпляры, длительное время находившиеся в полном бездействии. Они обычно проявляют себя отсутствием заметного эффекта уже после 1-2 циклов разрядки/зарядки. Рекомендуемым способом можно восстанавливать и другие миниатюрные АБ с иным номинальным напряжением.

Рис. 2

Рис. 3

Зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов

Е.МОСКАТОВ,
г.Таганрог Ростовской обл.
http://moskatov.narod.ru

Автолюбители все чаще используют импульсные зарядные устройства (ИЗУ) для аккумуляторных батарей. Наиболее простыми по настройке являются ИЗУ с задающим генератором на специализированной микросхеме, которая нагружена на мощные переключательные транзисторы. Такое устройство и предлагается в статье.

Зарядное устройство предназначено для заряда свинцово-кислотных аккумуляторов. Одна из особенностей устройства — задающий генератор питается от дополнительного маломощного импульсного источника питания (ИИП). В ИЗУ реализуются комбинированные функции: стабилизатора напряжения и стабилизатора тока. При повышении выходного напряжения ИЗУ работает в режиме стабилизатора напряжения, а при снижении напряжения — в режиме стабилизатора тока. Поэтому, если повысить выходное напряжение, то предлагаемое ИЗУ можно использовать как маломощный сварочный аппарат для "деликатных работ". В ИЗУ предусмотрена защита преобразователя от коротких замыканий и перегрузок. Кроме того, ИЗУ обладает триггерной защитой от повышения выходного напряжения (более 15 В).

Основные технические характеристики ИЗУ

Напряжение питающей сети, В	220
Максимальный выходной ток, А	30
Максимальная выходная мощность, Вт	450
КПД, %	85
Частота преобразования, кГц	70
Ток холостого хода ИИП, мА,	не более 75
Напряжение срабатывания защиты, В	15

ИЗУ (**рис.1**) построено на базе двухтактного полумостового преобразователя с задающим генератором. Основными элементами устройства являются:

- FU1, FU2 — предохранители, защищающие сеть при неисправности в ИИП;
- RK1 — термистор, ограничивающий ток заряда конденсаторов сетевого фильтра при включении ИЗУ;
- RU1 — варистор, защищающий элементы ИИП от бросков напряжения в питающей сети;
- C1...C3, C9, C10, DA1, R3, R5, R6, T1, VD1 — вспомогательный ИИП с интегральными стабилизаторами напряжения, образованными элементами VD2...VD9, C16, C17, DA3, DA4, C19, C20, C24, C25. Он обеспечивает питание внутренних узлов ЗУ двухполярным напряжением ±15 В. Резистор R3 — балластный, ограничивающий ток заряда конденсаторов C3 и C10. Частота генерации микросхемы DA1 определяется номиналами C2 и R6. Назначение выводов ИМС IR53H420 приведено в **табл.1**. Во вспомогательном ИИП можно обеспечить защиту от КЗ и перегрузки, соединяя вывод 3 микросхемы DA1 с выводом 4, т.е. замыкая частотозадающий конденсатор C2. В процессе эксплуатации ИЗУ авария в цепи питания задающего генератора маловероятна, поэтому защита DA1 не реализована;
- C4...C8, C14, C15, C21, R1, R2, R4, R7, R8, R10, R11, DA2, T2, VD11...VD14 — задающий генератор, выполненный на ШИ–контроллере. Микросхема ШИ–контроллера UC3825 имеет два квазикомплементарных выходных каскада, рассчитанных на броски тока (как втекающего, так и вытекающего) при работе на емкостную нагрузку [1]. В данном случае такой нагрузкой являются мощные MOSFET транзисторы. Назначение выводов ИМС UC3825 приведено в **табл.2**. Элементы C26, C30, R9, R12, R20, T3, VD19, VD20 образуют схему защиты преобразователя от КЗ и перегрузок по току. Грубо ток срабатывания защиты выставляется "подстроечником" R12, а плавно — R20. Демпфирующие диоды VD11...VD14 защищают выход контроллера DA2 от ЭДС самоиндукции обмотки I трансформатора T2. Кроме того, контроллеры зада-

Табл. 1. Назначение выводов IR53H420

Вывод	Назначение
1	Отрицательное напряжение для питания анутренних узлоа
2	Частотозадающий резистор (не менее 10 кОм)
3	Частотозадающий конденсатор (не менее 330 пФ)
4	Общий провод
6	Положительное напряжение для питания анутренних узлов
7	Средняя точка аыходного полумостового каскада
9	Высокое напряжание питания (до +500 В)

Примечания.

1. Выводы 5 и 8 у ИМС отсутствуют.

2. Внутри ИМС между выводами 1 и 4 установлен стабилитрон с напряжением стабилизации 15,6 В.

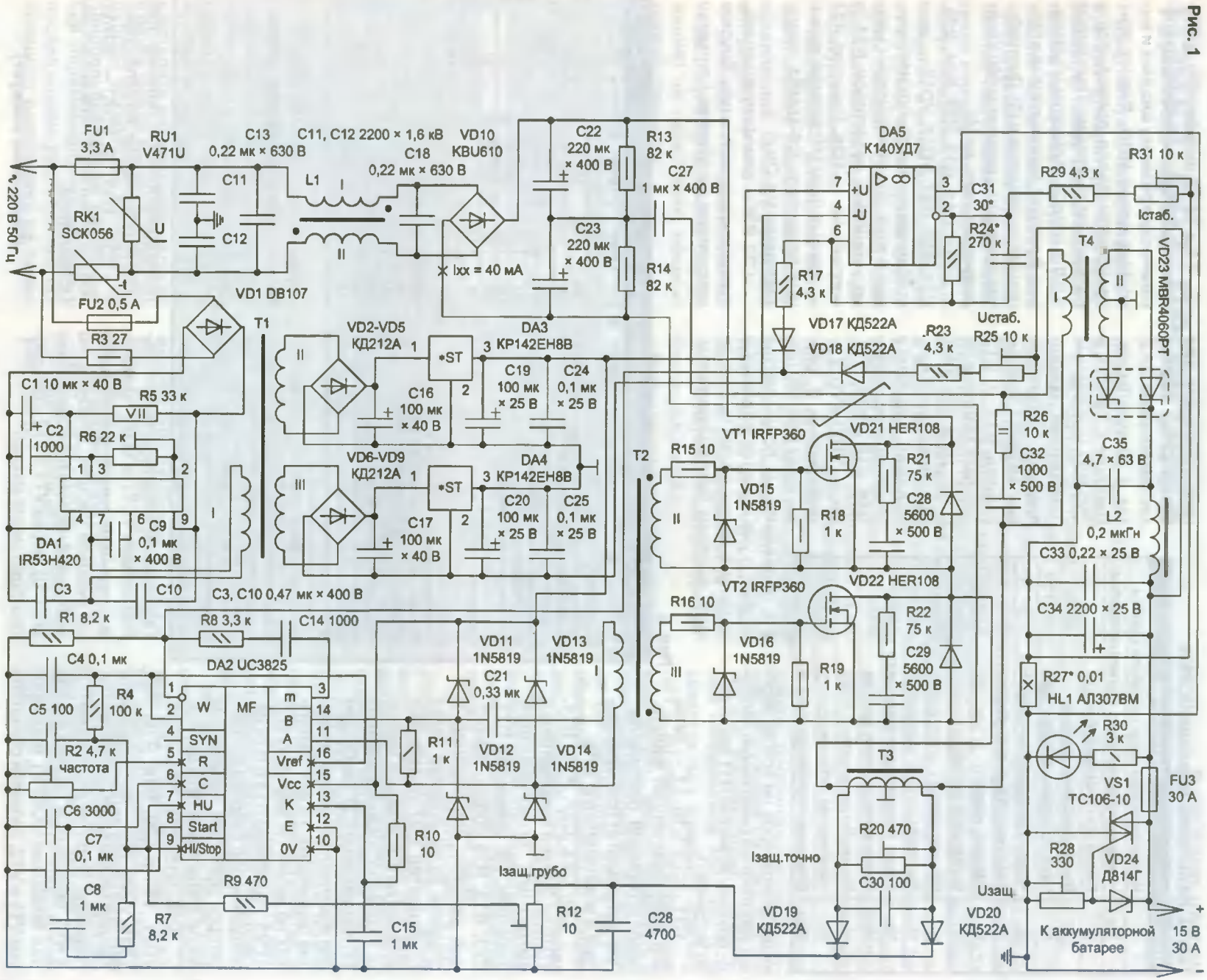

FU1 3,3 A
RU1 V471U
C13 0,22 мк × 630 В
C11, C12 2200 × 1,6 кВ
C18 0,22 мк × 630 В
VD10 KBU610
~220 В 50 Гц
RK1 SCK056
C11
C12
L1
I
II
Ixx = 40 мА
C22 220 мк × 400 В
C23 220 мк × 400 В
R13 82 к
R14 82 к
C27 1 мк × 400 В
VD1 DB107
FU2 0,5 А
R3 27
T1
VD2-VD5 КД212А
DA3 КР142ЕН8В
C16 100 мк × 40 В
C19 100 мк × 25 В
C24 0,1 мк × 25 В
VD6-VD9 КД212А
DA4 КР142ЕН8В
C17 100 мк × 40 В
C20 100 мк × 25 В
C25 0,1 мк × 25 В
C1 10 мк × 40 В
R5 33 к
C2 1000
R6 22 к
C9 0,1 мк × 400 В
DA1 IR53H420
C3
C10
C3, C10 0,47 мк × 400 В
R1 8,2 к
R8 3,3 к
C14 1000
DA2 UC3825
C4 0,1 мк
C5 100
R4 100 к
R2 4,7 к
частота
C6 3000
C7 0,1 мк
C8 1 мк
R7 8,2 к
R9 470
C15 1 мк
R10 10
R11 1 к
R12 10
C28 4700
VD11 1N5819
VD13 1N5819
C21 0,33 мк
VD12 1N5819
VD14 1N5819
Iзащ.грубо
DA5 К140УД7
R17 4,3 к
VD17 КД522А
VD18 КД522А
R23 4,3 к
Uстаб.
R25 10 к
R29 4,3 к
R31 10 к
Iстаб.
C31 30*
R24* 270 к
T4
VD23 MBR4060PT
R26 10 к
C32 1000 × 500 В
C35 4,7 × 63 В
L2 0,2 мкГн
C33 0,22 × 25 В
C34 2200 × 25 В
R27* 0,01 HL1 АЛ307ВМ
R30 3 к
VS1 ТС106-10
FU3 30 А
R28 330
VD24 Д814Г
К аккумуляторной батарее
15 В 30 А
T2
VT1 IRFP360
R15 10
VD15 1N5819
R18 1 к
VD21 HER108
R21 75 к
C28 5600 × 500 В
VT2 IRFP360
R16 10
VD16 1N5819
R19 1 к
VD22 HER108
R22 75 к
C29 5600 × 500 В
T3
R20 470
C30 100
Iзащ.точно
VD19 КД522А
VD20 КД522А
Uзащ.

Рис. 1

Табл.2. Назначение выводов UC3825

Вывод	Назначение
1	Инвертирующий вход усилителя ошибки
2	Неинвертирующий вход усилителя ошибки
3	Выход усилителя ошибки
4	Выход тактовой частоты
5	Частотозадвющий резистор
6	Частотозадающий конденсатор
7	Вход пилообразного напряжения
8	"Мягкий" запуск
9	Блокировка по току
10	Общий провод
11	Выход А
12	Линия возврата для выходного тока
13	Напряжвние питания выхода
14	Выход В
15	Напряжение питания
16	Опорное напряжение (+5,1 В)

ющих генераторов не всегда хорошо работают на реактивную нагрузку, поэтому резистор R11 желательно установить;

- C11...C13, C18, L1 — сетевой высокочастотный фильтр, препятствующий проникновению пульсаций от преобразователя в осветительную сеть;

- C22, C23, C27, R13, R14, VD10 — сетевой выпрямитель с емкостным сглаживающим фильтром. На элементах C22, C23, R13, R14 собран емкостный делитель напряжения, в среднюю точку которого через конденсатор C27 подключен верхний по схеме вывод обмотки I силового трансформатора T4. Конденсатор C27 необходим для исключения подмагничивания сердечника T4 при различных по величине емкостях C22 и C23. Резисторы R13 и R14 необходимы для разряда конденсаторов делителя напряжения после отключения ИИП от сети;

- C28, R15, R18, R21, VD15, VD21, VT1 и C29, R16, R19, R22, VD16, VD22, VT2 — оконечный двухтактный каскад преобразователя напряжения. Наличие резисторов R15 и R16, включенных последовательно с затворами MOSFET транзисторов VT1 и VT2, является обязательным условием для безотказной работы как микросхемы DA2, так и транзисторов. Цепочки C28-R21 и C29-R22, называемые "снабберами", предотвращают "защелкивание" MOSFET транзисторов VT1 и VT2 (эффект Миллера [2, С.69, 70 и 299-305]). Предотвращают проявление эффекта Миллера и резисторы R15, R16 и R18, R19. Диоды VD21 и VD22 — демпферные. В транзисторах IRFP360 (как и в подавляющем большинстве MOSFET) уже имеются встроенные защитные диоды, но они не отличаются высоким быстродействием. Применение внешних дополнительных диодов VD21 и VD22 позволяет уменьшить нагрев транзисторов на высокой частоте. Впрочем, на выбранной частоте преобразования (70 кГц) нагрев VT1 и VT2 и без диодов будет незначителен;

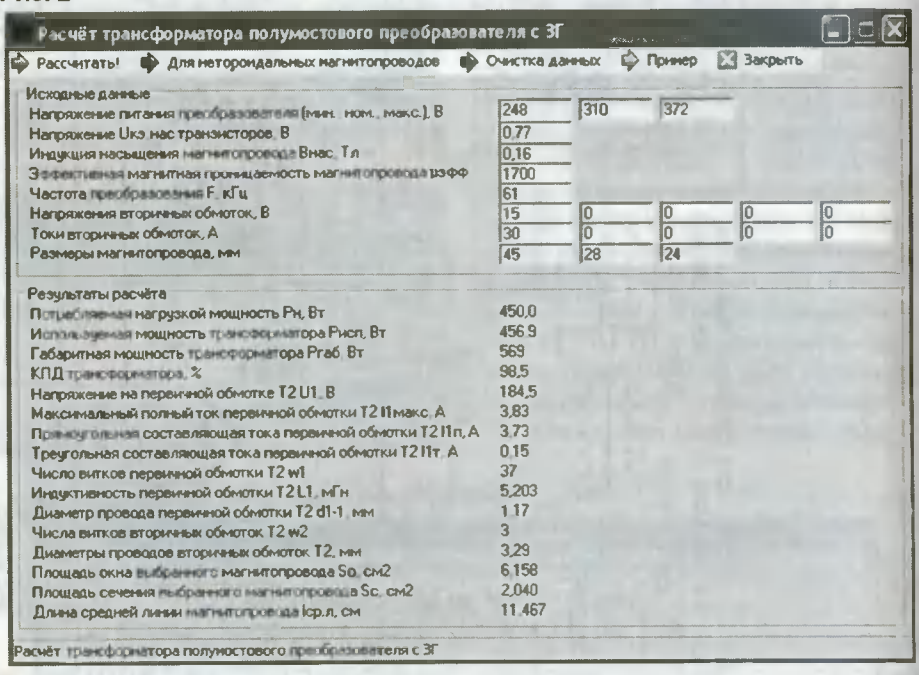
- T1 и T4 — импульсные трансформаторы, обеспечивающие гальваническую развязку входных и выходных цепей ИИП. Расчет этих трансформаторов проводился в бесплатной программе Transformer 3.0.0.3 (**рис.2**). Алгоритм и расчетные формулы, используемые в программе, приводятся в [3]. Дистрибутив программы размером 660 Кбайт можно загрузить из [4];

- C31, DA5, R17, R23, R24, R25, R27, R29, R31, VD17, VD18 — узел стабилизации выходного напряжения и тока. Ток стабилизации можно установить резистором R31, а напряжение — R25. Резистор R27 — токовый шунт (10 запараллеленных резисторов C5-16MB1 сопротивлением 0,1 Ом);

- C32, R26 — демпфирующая цепь, уменьшающая амплитуду бросков напряжения на обмотке I силового трансформатора T4. Наличие этой цепи не обязательно, но желательно;

- C33...C35, L2, VD23 — выходной выпрямитель со сглаживающим LC-фильтром.

Рис. 2



(Окончание следует)

Пайка без перегрева

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ
г.Тюмень.

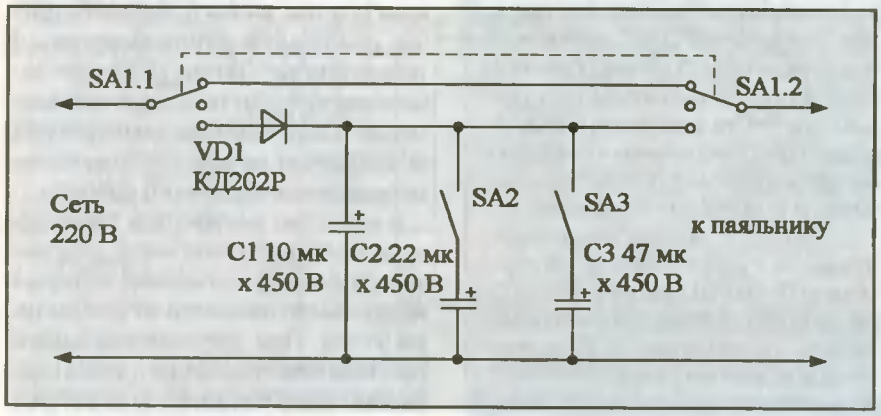
Вряд ли нужно объяснять конструктору аппаратуры, что качественную пайку можно получить лишь в узком температурном диапазоне жала паяльника. Кроме того, пластмассовые ручки современных паяльников при их перегреве нередко плавятся, от чего кожух паяльника сначала разбалтывается, а затем вообще выпадает из ручки, грозя "соответствующими бедами". Существуют различные способы ограничения температуры паяльника:

- пассивные — включение последовательно с паяльником лампы накаливания, мощного резистора или диода;
- активные — питание паяльника через регулятор мощности (напряжения) на тиристорах, мощных транзисторах и т.п.

Предлагаемый ступенчатый регулятор напряжения для питания паяльника не претендует на оригинальность, но позволяет простыми средствами подобрать нужную температуру жала и осуществлять его дежурное питание в паузе между пайками. Принцип работы устройства основан на однополупериодном выпрямлении переменного напряжения с последующим увеличением постоянного напряжения на "накопительных" конденсаторах сглаживающего фильтра.

В исходном состоянии паяльник, подсоединенный к устройству, выключен, поскольку переключатель SA1 находится в среднем (нейтральном) положении. Для быстрого прогрева паяльника переключатель SA1 переводят в верхнее по схеме положение, т.е. включают паяльник непосредственно в сеть. Затем SA1 переводят в нижнее положение, и питание паяльника производится только от положительных полуволн переменного напряжения (дежурный режим). До рабочей температуры из этого положения паяльник разогревается за десяток секунд после включения тумблеров SA2 и SA3.

Пайку малогабаритных деталей



осуществляют при включенном (замкнутом) SA2 и выключенном SA3. Более массивные детали паяют при включенном SA3 и выключенном SA2. Для пайки еще более крупных деталей замыкают оба тумблера — SA2 и SA3. Напряжение на паяльнике составляет:

- без конденсатора C1 — 110 В;
- с C1 — 130...140 В;
- при включенном SA2 — 140...160 В;
- при включенном SA3 — 160...180 В;
- при включенных SA2 и SA3 — 180...200 В.

Эти напряжения зависят как от мощности применяемого паяльника, так и от фактической емкости конденсаторов C1...C3 и напряжения в сети. При недостаточном напряжении (например, в сильно перегруженной сети) вместо одного диода устанавливают диодный мост, а после него — набор конденсаторов.

В устройстве можно применять диоды, рассчитанные на обратное напряжение не ниже 400 В и ток 3 А, конденсаторы — с рабочим напряжением 350...450 В. В качестве SA1 применен тумблер П2Т-2 со средним нейтральным положением. Можно применить и обычный галетный переключатель на три положения. SA2 и SA3 — обычные однополюсные тумблеры, например, ТВ2-1. Количество переключаемых конденсаторов можно увеличить, чтобы комбинацией их включения точнее выставлялась температура жала.

Устройство смонтировано в подставке для паяльника. У меня оной служит подставка для микротелефонной трубки от одной из старинных радиостанций. Ее преимущества: наличие закрываемого "подвала", в котором можно разместить детали устройства, и хорошая термоустойчивость изоляционного материала, из которого выполнена подставка.

На одной боковой стенке подставки расположены переключатель SA1 и тумблеры SA2 и SA3, на противоположной — гнезда для подключения паяльника. Для защиты устройства при замыкании паяльника на выходе рекомендую установить предохранитель на 2 А.

Представляем наших авторов

Радиотехническая лаборатория объединения "Автоматика и телемеханика"

Творческое объединение "Автоматика и телемеханика" Иркутского Областного Центра ТТУ создано в 1994 г. Руководит объединением инженер-изобретатель **Владимир Петрович Коновалов**, преподаватель высшей категории.

Владимир Петрович Коновалов

Разработки, выполненные в лаборатории объединения по просьбе организаций и фирм г.Иркутска, были внедрены на Восточно-Сибирской железной дороге, Ангарском электролизном комбинате, в Ангаро-Ленском речном пароходстве, Машиностроительной и других компаниях, использовались при строительстве Нового моста через р.Ангару и т.п.

Инновационные проекты лаборатории:

- монорельсовая дорога в Прибайкальском национальном парке;
- ускоренное восстановление и диагностика аккумуляторов подстанций РСЖД;
- снижение выброса сероводорода при восстановлении аккумуляторов СН-2200 атомных станций;
- ветрогенераторные электроустановки.

Они выдвинуты на получение поощрительных грантов.

Основная деятельность лаборатории направлена на разработку и конструирование приборов автоматики и телемеханики. Участие в программе принимают ученики муниципальных школ, школ-интернатов, учащиеся училищ, студенты ВУЗов. Все они проходят дальнейшее обучение в учебных заведениях радиотехнического профиля.

За прошедшие четыре года лаборатория неоднократно участвовала в областных научно-технических выставках, выставках Федерального центра Минобразования России, выставках во ВВЦ (ВДНХ) в г.Москве и в международных выставках.

В результате получены три диплома ЮНЕСКО на 9-й Международной выставке научно-технических проектов "Экспо-Наука 2003" (единственные в г.Иркутске), благодарность ВВЦ за вклад в развитие научно-технического творчества молодежи, международные дипломы выставок Сибэкспоцентра, дипломы Министерства образования Российской Федерации.

В 2007 г. в журналах "Радиомир", "Радио" и "Радиолюбитель" опубликовано более 30 статей с описанием устройств автоматики и телемеханики, выполненных в Радиотехнической лаборатории.

В.КОНОВАЛОВ,
г.Иркутск.

Теплоноситель — это вода с высокой температурой (не ниже 56°С), которая используется в теплосетях для нагрева помещений, а также расходуется в квартирах и коттеджах на бытовые нужды. Отсутствие горячей воды вынуждает нагревать ее на бытовых электрических и газовых плитах, что создает определенные неудобства, вызывает перерасход газа и электричества, нарушение техники безопасности. В некоторых случаях можно подогревать воду в простых емкостях (котлах), установив в них электронагреватель. При достижении заданной температуры воды в емкости требуется оперативное отключение нагревателя, чтобы вода не закипела и не разорвала котел.

Классический водоподогреватель выполнен по простой схеме: выключатель электросети и ТЭН. В лучшем случае, к ним добавлены датчик давления и датчик (регулятор) температуры. Датчик давления защищает котел от повышенного давления воды, а датчик температуры срабатывает от повышения температуры выше заданного предела.

В качестве регулятора температуры подогревателя часто используется биметаллический, который мало чем отличается от регулятора утюга. При достижении заданной температуры воды датчик размыкает цепь питания нагревателя, температура воды естественным путем или в результате потребления и добавления холодной снижается, и контакты регулятора вновь замыкаются, включая подогрев. Простота такой схемы часто приводит к сбоям в работе подогревателя из-за подгорания контактов регулятора, которые коммутируют большие токи.

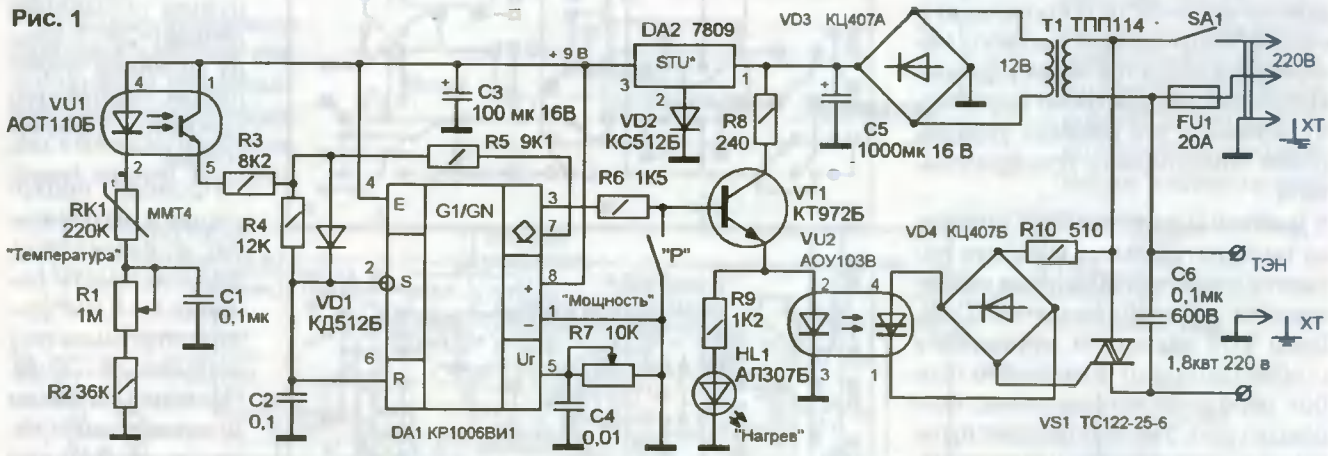
Для повышения надежности системы предлагаю использовать электронный регулятор температуры (**рис.1**). Он позволяет установить

Поддержание температуры теплоносителя

желаемую температуру теплоносителя и поддерживать ее в автоматическом режиме. Все датчики находятся в низковольтной цепи и гальванически развязаны от сети оптопарами и силовым трансформатором. Устройство состоит из:

- датчика температуры (терморезистора) RK1 для контроля и поддержания температуры воды;
- оптронного усилителя линейного сигнала VU1, который позволяет повысить чувствительность входной цепи;
- аналогового программируемого таймера на микросхеме DA1;
- усилителя мощности на транзисторе VT1;

Рис. 1



- оптопары VU2 гальванической развязки цепей управления и цепей питания подогревателя;
- управляющего ключа на симисторе VS1;
- цепей питания на трансформаторе T1 и диодном мосте VD3.

Оптоэлектронные устройства обеспечивают гальваническую развязку входных и выходных цепей. В схеме используются два типа оптронов: VU1 — диодно-транзисторная оптопара и VU2 — диодно-тиристорная. Оптопары имеют большой коэффициент усиления по току, что позволяет обойтись без дополнительных цепей усиления на входе таймера и в цепях управления симистором.

Чувствительность терморезистора (изменение сопротивления с температурой) при использовании оптопары возрастает с 2...5%/°С до 12...15%/°С. Диодно-транзисторная оптопара VU1 работает в линейном режиме. Изменение излучения ее светодиода изменяет сопротивление коллектор-эммитер внутреннего транзистора VU1, который входит во времязадающую цепь таймера DA1. Соответственно меняется время заряда конденсатора C2 внешней цепи таймера.

Регулирование и установка температуры выполняются переменными резисторами R1 и R7, что позволяет поддерживать любые значения температуры теплоносителя. Резистором R1 выставляется температура нагрева, R7 — мощность нагревателя. Начальная температура воды оказывает влияние на сопротивление терморезистора и, соответственно, на длительность положительного импульса на выходе таймера. При низкой температуре теплоносителя длительность импульса на выходе максимальна. Применение интегрального таймера позволяет довольно просто выполнить генератор импульсов. Для работы микросхемы в режиме автогенератора выводы 2 и 6 соединяются между собой и подключаются к конденсатору C2. В установившемся режиме интервал T_1, в течение которого на выходе таймера действует высокий уровень, определяется соотношением

$$T_1=0,69(R_{VU1}+R3)\cdot C2.$$

Когда енутренний транзистор микросхемы открывается, конденсатор C2 разряжается через резисторы R4 и R5, формируя второй временной интервал T_2 с низким уровнем на выходе DA1. Его длительность определяется по формуле:

$$T_2=0,69(R4+R5)\cdot C2.$$

Значение T_2 не меняется от температуры. Общее время импульса T составляет

$$T=T_1+T_2.$$

Скважность Q импульсов ($Q=T/T_1$) при повышении температуры увеличивается, тем самым снижается напряжение на подогревателе и температура теплоносителя. Частоту генератора на таймере можно регулировать, изменяя напряжение на выводе 5 DA1. При понижении напряжения повышается частота генерации таймера, а мощность подогревателя снижается.

Сигнал прямоугольной формы с

выхода 3 DA1 через ограничительный резистор R6 поступает на вход усилителя мощности на транзисторе VT1. Резистор R8 в цепи его коллектора ограничивает импульсный ток через светодиод оптопары VU2. Применение транзистора VT1 с большим коэффициентом усиления позволяет формировать выходной сигнал транзисторного ключа с минимальными искажениями. Этот сигнал поступает на светодиод оптопары VU2, усиливается фотодинистором и управляет работой регулятора мощности на симисторе VS1. Открывающие VS1 импульсы обеих полярностей формируются диодным мостом VD4. Оптопара VU2 обеспечивает гальваническую развязку низковольтных и высоковольтных цепей устройства.

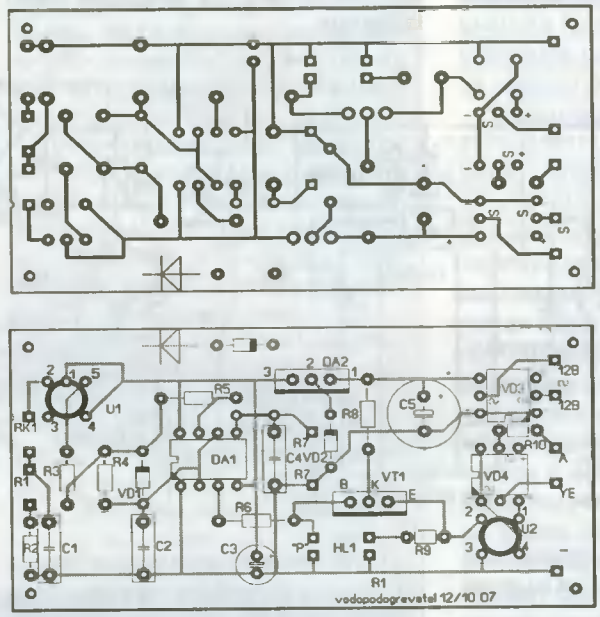
Если динистор оптопары открыт, включение симистора происходит в начале полупериода сетевого напряжения, когда ток через управляющий электрод достигает порогового значения, что снижает уровень помех симисторного преобразователя.

Для повышения точности установки температуры мост и таймер питаются стабилизированным напряжением от стабилизатора DA2. Диод VD2 защищает микросхему стабилизатора от возможного пробоя обратным напряжением. Конденсаторы C3 и C5 устраняют пульсации выпрямленного напряжения, конденсатор C1 устраняет помехи, возникающие при регулировке резистора R1. Конденсатор C6, установленный параллельно нагрузке, снижает уровень помех симисторного преобразователя. Контакты датчика давления P замыкают базу VT1 на корпус, прекращая нагрев теплоносителя при аварийном давлении в подогревателе.

В устройстве используются широко распространенные радиокомпоненты. Постоянные резисторы — типа МЛТ-0,125, переменные — СП-III, терморезистор — ММТ-4. Конденсаторы оксидные — К50-38, высоковольтный (C6) — К73-17, остальные — КМ. Таймер — серии 555. Трансформатор питания применен с напряжением вторичной обмотки 10...12 В. Выключатель SA1 — автоматический, на ток 25 А. Датчик давления использован от автомобиля "Жигули".

Устройство собрано на печатной плате, чертеж которой показан на **рис.2**. Регулятор температуры R1 и регулятор мощности R7 для удобства пользования устанавливаются на передней панели прибора. Датчик давления P и терморезистор RK1 монтируются в корпусе водоподогревателя с помощью резьбового или сварочного соединения.

Рис. 2



Электронагреватель (ТЭН) закрепляется фланцем через резиновую прокладку на небольшом расстоянии от дна резервуара подогревателя. Сливной кран должен находиться выше нагревателя, а врезка подачи холодной воды — сверху. Датчик давления устанавливается в любом удобном месте, а терморезистор — чуть ниже сливного крана.

Регулировку схемы можно выполнить, используя вместо резервуара с водой электрочайник. Это позволит ускорить наладочные работы. Вилка чайника подключается к выводам "ТЭН" и корпусу схемы. Датчик температуры RK1 помещается в кипящую воду, и через несколько минут регулятором температуры R1 добиваются погасания светодиода индикации нагрева HL1. Напряжение на подогревателе при этом упадет почти до нуля. Положение движка R1 (100°C) фиксируется. Дополнительно напряжение и мощность на нагрузке можно откорректировать изменением сопротивления R7. Движок R7 перед калибровкой температуры устанавливается в положение максимальной мощности. После охлаждения терморезистора до комнатной температуры резистором R1 выставляют максимальное напряжение на нагрузке и фиксируется положение движка (+25°C). Между крайними значениями температур наносятся промежуточные.

Провода, подходящие к нагревателю и симистору, должны иметь сечение 4...5 мм^2 (соответствующее току нагрузки 25...30 А). Провода к датчикам для исключения наводок необходимо проложить отдельно от сетевых проводов. Резервуар подогревателя следует заземлить.

По яркости свечения светодиода HL1 можно визуально определить мощность в нагрузке. Погасание светодиода указывает на отключение подогревателя или критическое давление в резервуаре.

Литература

1. М.А.Шустов. 450 полезных схем радиолюбителям, 2007.

2. Г.Шрайбер. 400 новых радиоэлектронных схем, 2006.

Указатель уровня воды в баке

В.ХВОСТИК,
с.Царедаровка Харьковской обл.
E-mail: xvv33@mail.ru

Предлагаемое устройство предназначено для дистанционного измерения уровня жидкости (воды) в баке, например, водокачки. Схема контролирует до 4 промежуточных значений уровней. Жидкость, в принципе, может быть и не токопроводящей. В этом случае в качестве датчиков используются герконы. Для воды можно взять как герконы, так и контактные датчики (штырьки), выполненные из нержавеющей стали.

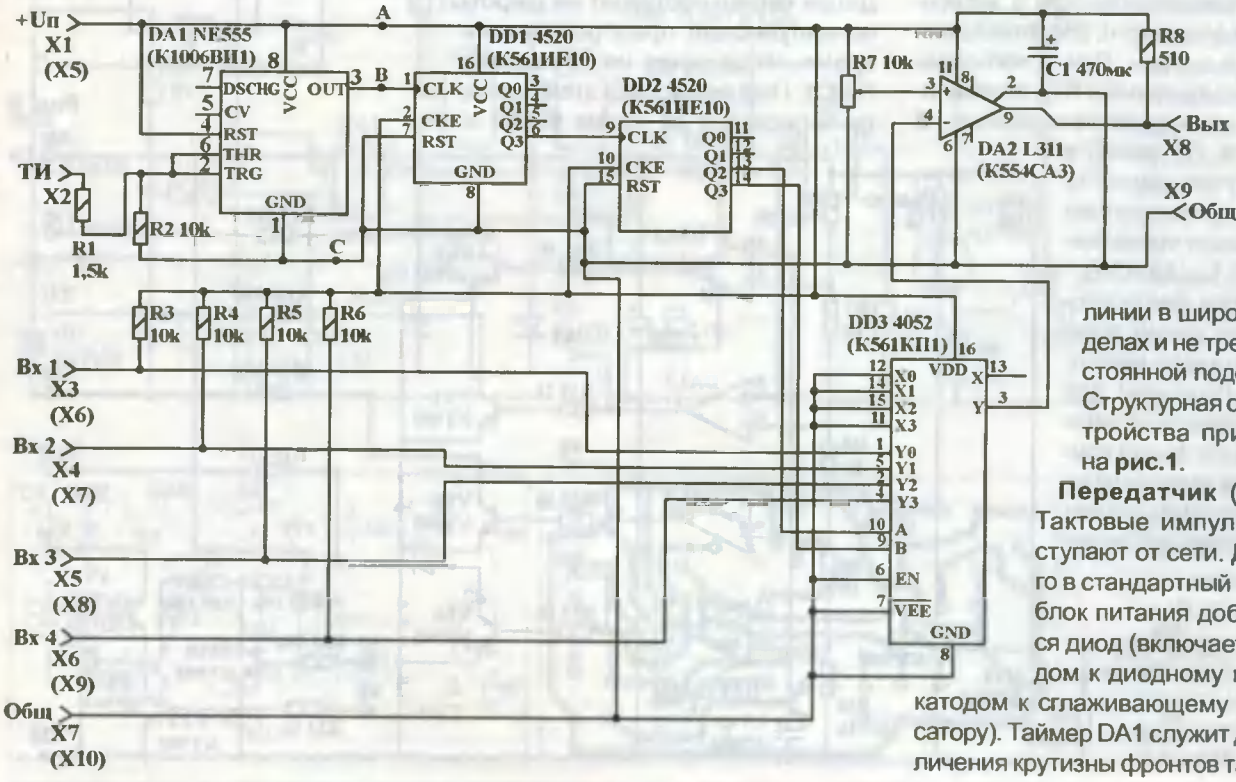
Вода (токопроводящая жидкость), заполняя бак, поочередно соединяет электроды с общим проводом, к которому подключен самый нижний электрод.

Рис. 1

В случае применения герконов внутри бака располагаются поплавки, на которых закреплены магниты. При повышении уровня жидкости поплавки вместе с магнитами приподнимаются, и герконы поочередно размыкаются.

Схема физически разделена на две части: передатчик и приемник. Для передачи данных используется двухпроводная линия длиной до 10 км. В передатчике применяется широтно-импульсная модуляция сигнала (ШИМ). Благодаря этому устройство работоспособно при изменении параметров соединительной

Рис. 2



линии в широких пределах и не требует постоянной подстройки. Структурная схема устройства приведена на **рис.1**.

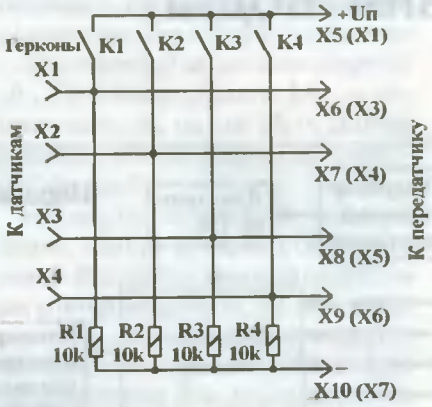
Передатчик (рис.2). Тактовые импульсы поступают от сети. Для этого в стандартный сетевой блок питания добавляется диод (включается анодом к диодному мосту, а катодом к сглаживающему конденсатору). Таймер DA1 служит для увеличения крутизны фронтов тактовых

импульсов и повышения помехоустойчивости синхронизации. Сформированные таймером импульсы поступают на вход 2-каскадного делителя частоты DD1, DD2. С выходов делителя импульсы подаются на адресные входы мультиплексора DD3 и циклически подключают входы Y0...Y3 DD3 к его выходу Y. Входы мультиплексора подключаются к датчикам. Блок герконовых датчиков выполнен по схеме на **рис.3**.

Таким образом, каждому из 4 датчиков отведено одинаковое время на его опрос, т.е. данные (уровни напряжения) в эти моменты проходят на выход DD3 (рис.2) и далее на инвертирующий вход компаратора DA2. Второй вход компаратора (неинвертирующий) подключен к переменному резистору R7. Компаратор сравнивает уровни напряжения на входах, и, если напряжение на инвертирующем входе становится меньше (датчик замкнулся водой или сработал геркон), на выходе DA2 появляется высокий уровень. Резистором R7 можно регулировать чувствительность в зависимости от влажности, сопротивления изоляции и воды. При использовании герконов движок R7 устанавливается примерно посередине. В принципе, R7 можно в этом случае заменить двумя резисторами одинакового сопротивления (5,1....18 кОм).

С выхода компаратора сигнал уходит в соединительную линию. Общим проводом для схем является "-" питания. Так как выход компаратора имеет открытый коллектор, нужен "подтягивающий" резистор R8. Чтобы "не связываться" с тактовыми импульсами от сети, таймер DA1 можно перевести в автогенераторный режим. Схема включения DA1 в этом случае показана на **рис.4**.

Рис. 3



Приемник (рис.5). На входе приемника стоит делитель R1-R2, повышающий помехозащищенность устройства. Входной ключ на транзисторе VT1 инвертирует входной сигнал. Сигналы с уровнем ниже 4...5 В игнорируются. Второй каскад на VT2 еще раз инвертирует сигнал. Далее сигнал поступает на широтно-импульсный преобразователь время-напряжение на элементах R5-C1. Полная зарядка этой емкости происходит за время 6...10 с. Быстродействие определяется скоростью наполнения бака.

На микросхеме DA1 собран компаратор 4-х уровней. Уровни переключения задаются резисторами R6...R10. С выходов компараторов управляющее напряжение подается на базы ключевых транзисторов VT3...VT6, которые коммутируют светодиоды индикации. Резисторы R15...R18 в цепи коллектора рассчитаны на ток 15 мА при питающем напряжении 12 В. Такой ток вполне достаточен для сверхъярких светодиодов. Общими у светодиодов будут аноды, они подключаются к "+" питания.

Для автоматического управления насосом я использовал аналог запираемого тиристора на транзисторах VT7...VT10. Вход X7 подключается к выходу (X3...X6), соответствующему

Рис. 4

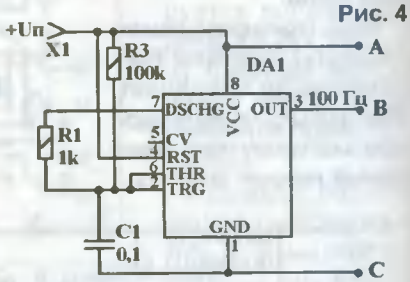
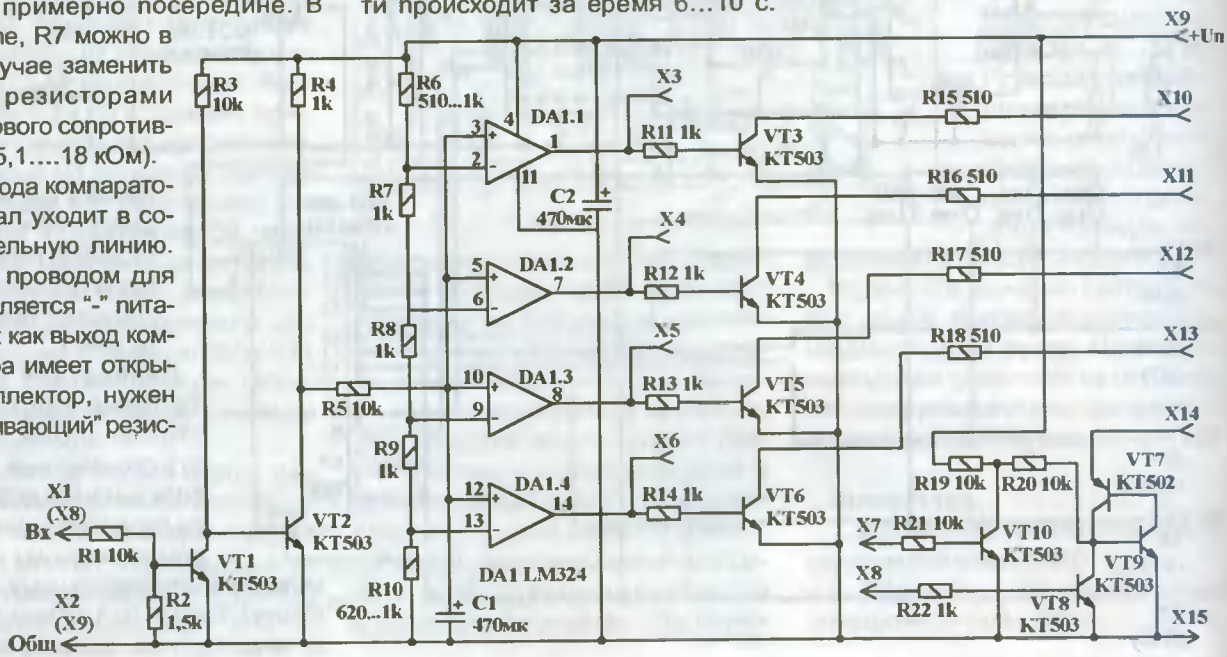


Рис. 5



уровню, при котором необходимо включать "тиристор" (при появлении "0" на желаемом выходе), а вход X8 — к уровню, при котором требуется его выключать (при "1" на выходе). К выходу X14 можно подключить пускатель насоса (ток коммутации — не более 300 мА) или реле, а его контакты — к мощному пускателю.

Питание приемника и передатчика — местное (6...15 В). Ток потребления приемника — 10...80 мА, передатчика — 7...30 мА.

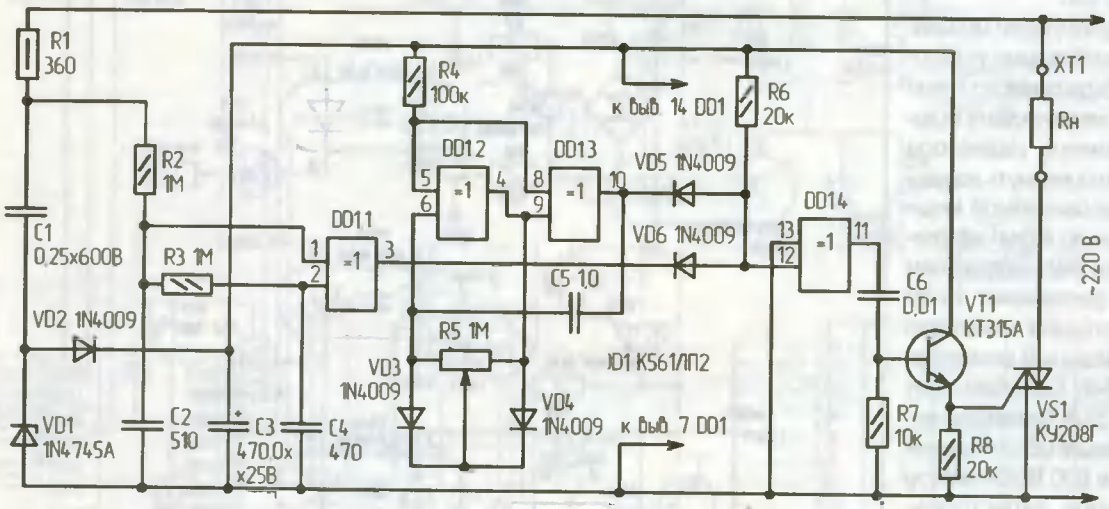
При настройке передатчика на все входы датчиков подают нулевой потенциал (имитация полного бака). На выходе передатчика должен быть уровень, близкий к напряжению питания. Подключив один датчик к минусу (остальные в воздухе), контролируют наличие на выходе передатчика четверти напряжения питания. Настройка приемника сводится к подбору резисторов R6...R10, задающих уровни срабатывания. На время настройки резисторы R6 и R10 заменяются переменными сопротивлением 1...3,3 кОм. Резистором R6 добиваются устойчивого горения всех 4 светодиодов при полном баке, R10 — устойчивого горения 1 светодиода при одном датчике, замкнутом на минус.

Симисторный регулятор мощности

В.КАЛАШНИК, Р.ПАНОВ, М.ЕРЕМИН,
г.Воронеж.

Предлагаемый регулятор мощности (**рис.1**) можно использовать для регулирования активной мощности нагреевательных приборов (паяльника, электрической печки, плиты и пр.). Для изменения яркости осветительных приборов его использовать не рекомендуется, т.к. они будут сильно мигать.Особенностью регулятора является коммутация симистора в моменты перехода сетевого напряжения через ноль, поэтому он не создает сетевых помех. Мощность регулируется изменением числа полупериодов сетевого напряжения, поступающих в нагрузку.

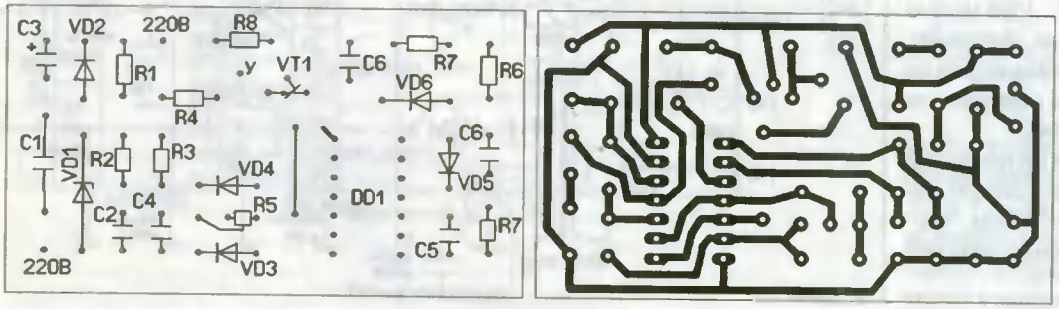
Рис. 1



Синхрогенератор выполнен на базе логического элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ DD1.1. Его особенностью является появление высокого уровня (логической "1") на выходе в том случае, когда входные сигналы отличаются друг от друга, и низкого уровня ("0") при совпадении входных сигналов. В результате этого "1" появляется на выходе DD1.1 только в моменты перехода сетевого напряжения через ноль.

Генератор прямоугольных импульсов с регулируемой скважностью выполнен на логических элементах DD1.2 и DD1.3. Соединение одного из входов этих элементов с питанием превращает их в инверторы. В результате получается генератор прямоугольных импульсов. Частота импульсов приблизительно 2 Гц, а их длительность изменяется резистором R5.

Рис. 2



На резисторе R6 и диодах VD5, VD6 выполнена схема совпадения 2И. Высокий уровень на ее выходе появляется только при совпадении двух "1" (импульса синхронизации и импульса с генератора). В результате на выходе 11 DD1.4 появляются пачки импульсов синхронизации. Элемент DD1.4 является повторителем импульсов, для чего один из его входов подключен к общей шине.

На транзисторе VT1 выполнен формирователь управляющих импульсов. Пачки коротких импульсов с его эмиттера, синхронизированные с началом полупериодов сетевого напряжения, поступают на управляющий переход симистора VS1 и открывают его. Через Rн протекает ток.

Питание регулятора осуществляется через цепочку R1-C1-VD2. Стабилитрон VD1 ограничивает напряжение питания на уровне 15 В. Положительные импульсы со стабилитрона VD1 через диод VD2 заряжают конденсатор C3.

При большой регулируемой мощности симистор VS1 необходимо установить на радиатор. Тогда симистор типа КУ208Г позволяет коммутировать мощность до 1 кВт. Размеры радиатора можно приближенно прикинуть из расчета, что на 1 Вт рассеиваемой мощности необходимо около 10 см^2 эффективной поверхности радиатора (сам корпус симистора рассеивает 10 Вт мощности). Для большей мощности необходим более мощный симистор, например, ТС2-25-6. Он позволяет коммутировать ток 25 А. Симистор выбирается с допустимым обратным напряжением не ниже 600 В. Симистор желательно защитить варистором, включенным параллельно, например, СН-1-1-560. Диоды VD2...VD6 можно применять в схеме любые, например, КД522Б или КД510А. Стабилитрон — любой маломощный на напряжение 14...15 В. Подойдет Д814Д.

Регулятор размещен на печатной плате из одностороннего стеклотекстолита размерами 68×38 мм. Чертеж платы и расположение деталей приведены на **рис.2**.

Упаковочная машина на микроконтроллере

С.АБРАМОВ,
г.Оренбург.
E-mail: asm_oren@mail.ru

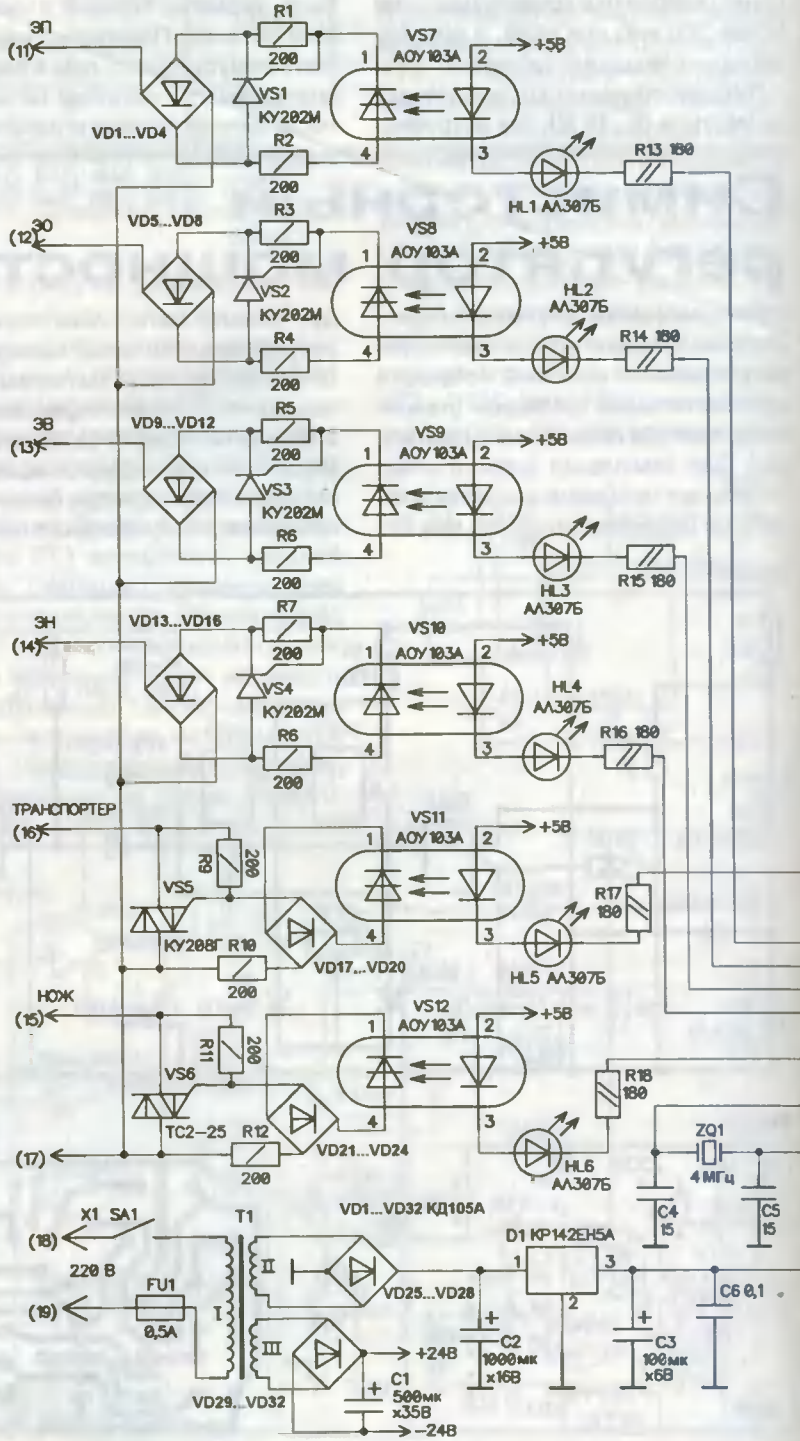


Рис. 1

Многочисленные малые предприятия, производящие товары народного потребления, сталкиваются с проблемами упаковки своего товара. Самый распространенный и недорогой способ — упаковка в полиэтиленовую пленку. Такую упаковочную машину можно изготовить в домашних условиях.

Структурная схема упаковочной машины показана на **рис.1**. За полчаса перед началом работы включается термоусадочная камера. После достижения температуры 170...220°С (подбирается экспериментально) можно приступать к работе. Подается воздух в пневмосистему. На стол укладывается изделие, нажимается кнопка "Пуск". Конвейер-транспортер останавливается, пневмопоршень П1 сдвигает изделие на транспортер, проталкивая через натянутую между барабанами пленку, и тем самым оборачивает его пленкой. Срабатывает датчик ДТ1, и поршень возвращается в исходное состояние. Затем опускается пневмопоршень П2 с нагревателем и ножом. Срабатывает датчик ДТ2, включается первый таймер (0). Нагреватель сплавляет пленку, а нож ее обрезает. После некоторой выдержки времени нож отключается, и включается второй таймер (1). Происходит выдержка времени, необхо-

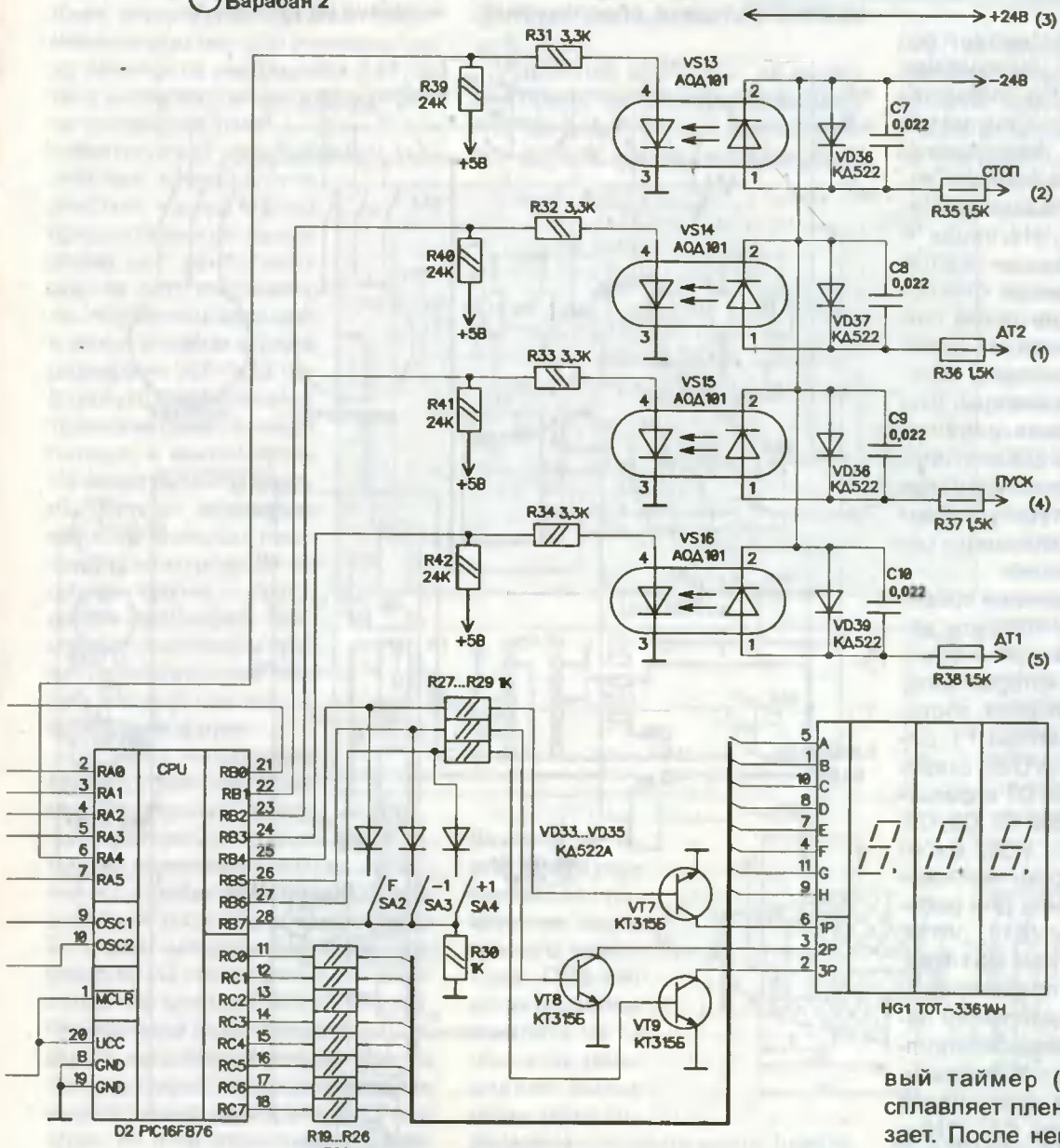


Рис. 2

димая для остывания ножа. Включается конвейер, поршень П2 возвращается в исходное состояние и одновременно включается вентилятор М3 на время, определяемое третим таймером (2), для охлаждения места стыка. Изделие заходит в печь. На выходе из печи разогретая пленка обжимает изделие, и получается удобная упаковка.

Нагреватель представляет собой ТЭН, а нож — нихромовую проволоку Ø0,5 мм. Печь изготовлена из асбестовых плит, на ее внутренних стенках установлены ТЭНы, количество и мощность которых зависит от объема термоусадочной камеры. На входе и выходе камеры навешиваются термостойкие шторки из стеклоткани для уменьшения оттока тепла наружу. Вентилятор М1 необходим для перемешивания горячего воздуха внутри камеры. Для быстрого охлаждения изделия возможна установка 2-3 вентиляторов на выходе печи. Термопара датчика температуры устанавливается сверху термокамеры как можно ближе к изделию.

Схема блока управления приведена на **рис.2**. Весь алгоритм работы возложен на микроконтроллер PIC16F873 (D2), который запитывается от блока питания, состоящего из трансформатора Т1, диодного моста VD25...VD28, стабилизатора напряжения D1 и фильтрующих конденсаторов С2, С3, С6. Диодный мост VD29...VD32 и конденсатор С1 формируют напряжение 24 В, необходимое для работы входных оптронов VS13...VS16. Резистивные делители R31-R39, R32-R40...R34-R42 предотвращают попадание отрицательного напряжения на входы микроконтроллера, резисторы R35...R38 ограничивают входной ток светодиодов оптронов, а элементы С7...С10 и VD36...VD39 предотвращают проникновение помех на вход микроконтроллера.

Пневматика работает на двухпозиционных клапанах, рассчитанных на переменное напряжение 220 В, поэтому выходные ключи (VS1...VS4, VS5, VS6, VS7...VS12, VD1...VD24 и R1...R12) построены с использованием динисторных оптронов для гальванической развязки. Светодиоды HL1...HL6 индицируют включение клапанов. Все временные задержки обеспечивает микроконтроллер и индицирует их на двух младших индикаторах HG1 (с точностью 0,1 с). На старшем индикаторе отображается номер таймера, который можно переключить в момент установки кнопкой SA2, кнопками SA3, SA4 устанавливается время задержки.

Подключение блока управления к силовым элементам устройства показано на **рис.3**.

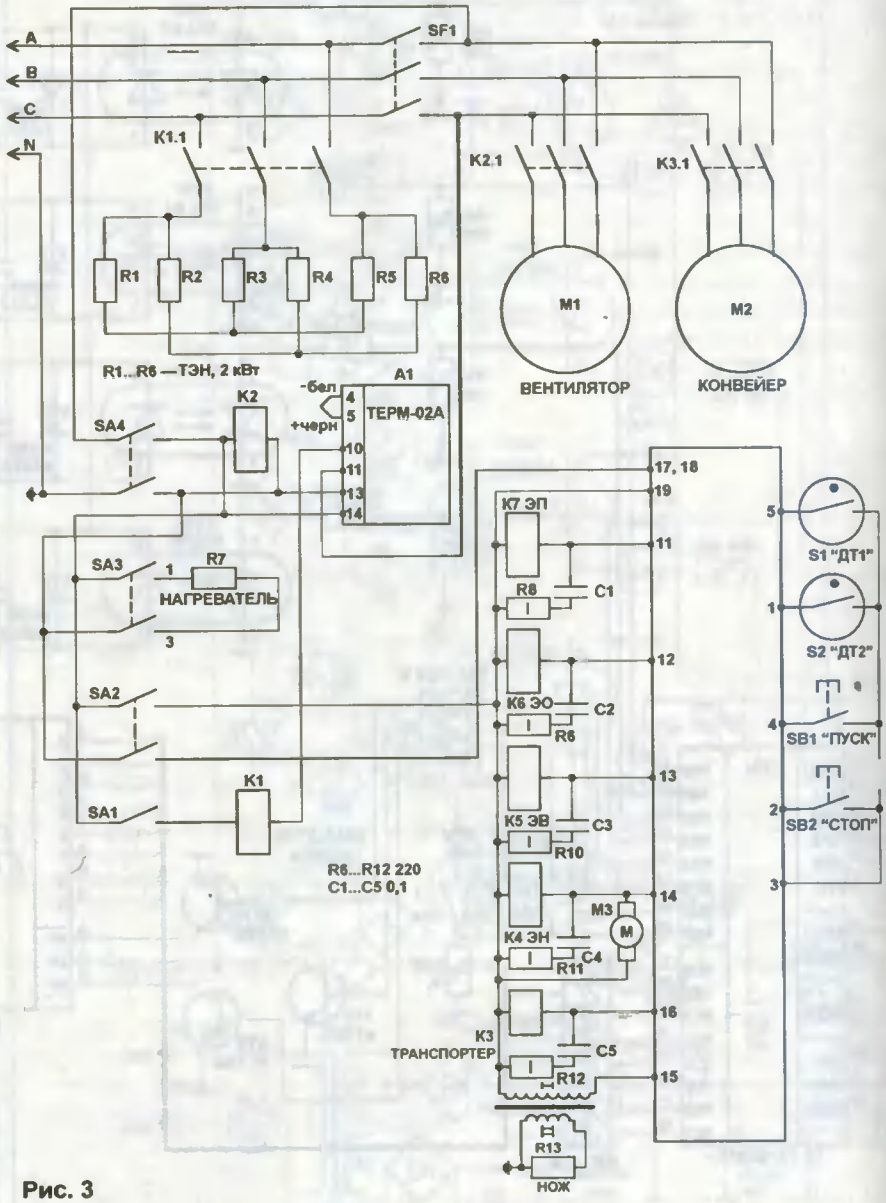


Рис. 3

(Окончание следует)

Устройство для поиска биологически активных точек

Ю.ПЛОТНИКОВ,
г.Новосибирск.

Для безмедикаментозной коррекции состояния организма широко используются методы стимуляции биологически активных точек (БАТ), или точек акупунктуры. Трудности применения этих методов возникают из-за сложности нахождения БАТ на теле человека, так как площадь БАТ не превышает 1 мм^2.

Контролируя предлагаемым устройством сопротивление участков кожи в местах предполагаемого нахождения БАТ, можно находить их легко и однозначно. Устройство размещено в металлическом корпусе размерами 96x38x39 мм. В корпусе находятся электрическая схема, элемент питания и выключатель. На одной торцевой стороне корпуса закреплен изолятор активного поискового электрода, а на другой стороне — светодиоды индикации. Пассивным электродом служит металлический корпус, который при поиске БАТ держат в руке.

Рис. 1

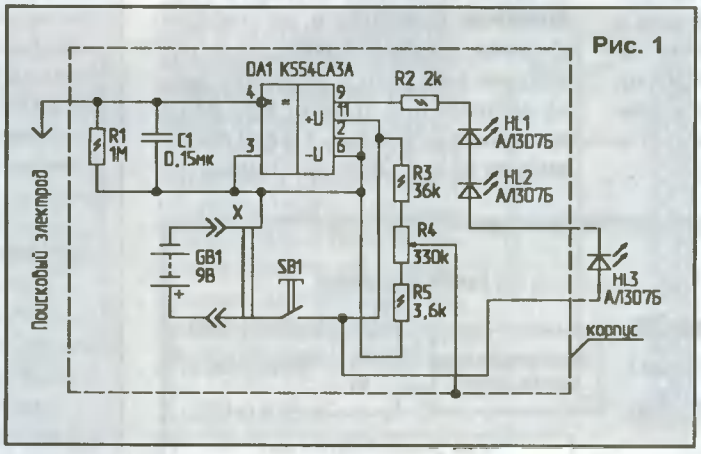
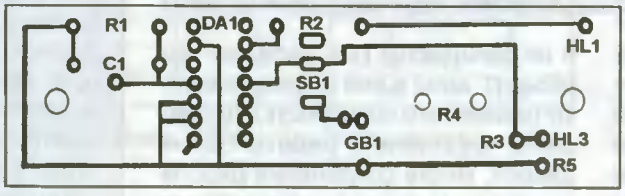


Рис. 2



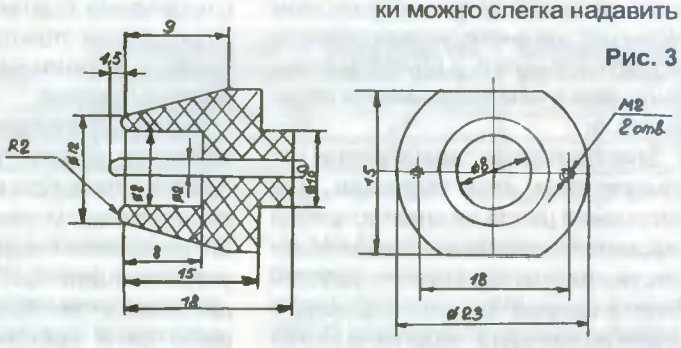
На **рис.1** изображена схема устройства. К инвертирующему входу компаратора DA1 подключается активный поисковый электрод. Резистор R1 определяет входное сопротивление устройства, конденсатор C1 служит для фильтрации наводок, резистор R2 ограничивает ток индикаторных светодиодов HL1...HL3. Переменным резистором R4 регулируется напряжение, подаваемое на тело человека (через пальцы, удерживающие корпус устройства). Резисторы R3 и R5 ограничивают пределы изменения напряжения. Напряжение между поисковым и пассивным электродами — не более 5 В, ток — не более 0,5 мкА. Ток потребления устройства в ждущем режиме — 1 мА, а если светятся светодиоды — 5...6 мА.

Устройство выполнено на печатной плате, чертеж которой изображен на **рис.2**. На ней размещены все детали, кроме светодиодов и батареи питания. Плата рассчитана на применение переменного резистора СП3-9а, он установлен на плате на Г-образном кронштейне. Возле ручки резистора можно приклеить шкалу (например, из 10 делений). Остальные резисторы — типа МЛТ, кнопка включения питания — микровыключатель МП-7, светодиоды — АЛ307Б. Питание устройства осуществляется от батареи "Крона".

Конструкция поискового электрода позволяет нормализовать его давление на поверхность кожи. Чертеж изолятора с установленным в нем поисковым электродом приведен на **рис.3**. Изолятор изготовлен из органического стекла, эбонита или фторопласта, а для электрода лучше всего подходит штырек от разъема ШР (∅2 мм). Эти разъемы имеют серебряное покрытие контактов.

Для удобства поиска точек на поверхности головы, спины или ног, один из светодиодов лучше сделать выносным и соединить с корпусом проводами длиной 0,5...1 м. Если производится поиск БАТ на видимом участке кожи, то после нахождения точки можно слегка надавить на электрод. Тогда на поверхности кожи останется ясно видимый отпечаток изолятора, центром которого и будет искомая БАТ.

Рис. 3



В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV,
г.Самара.

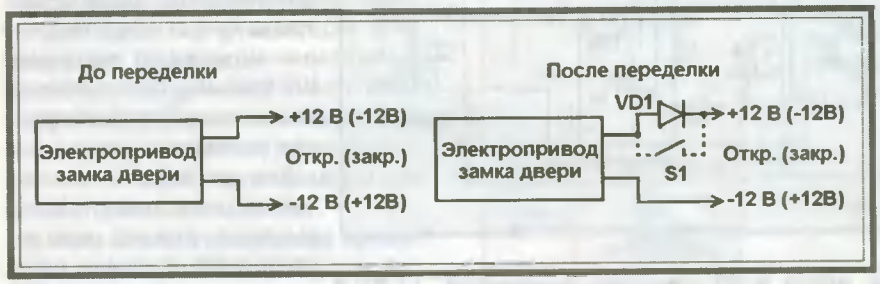
"Барсеточники" отдохнут

Одним из самых, пожалуй, распространенных бедствий автолюбителей (как, впрочем, и водителей-профессионалов) являются действия воров-"барсеточников". Их свободному проникновению в салон автомобиля способствует автоматическое отпирание всех дверей автомобиля при снятии его с режима охраны. Необходимость ручного запирания ненужных дверей (кроме нужной двери водителя) — процедура крайне неудобная и раздражающая любого, даже самого выдержанного и обязательного водителя. Этим-то и пользуются "барсеточники".

Между тем, этот недостаток противоугонных устройств устраняется самой примитивной переделкой электропроводки двери. Я такое сделал на своей "десятке" с противоугонным охранным устройством "Мангуст", но аналогичным образом можно переделать и другой автомобиль. Вот в чем заключается переделка.

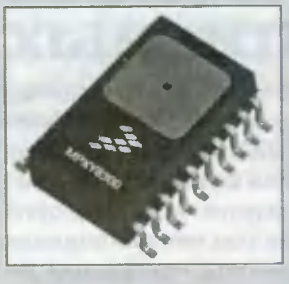
Электропривод замка двери управляется по двум проводам. Для запирания двери на электропривод подается напряжение одной полярности, для отпирания — другой. Если в разрыв одного из проводов электропривода задних дверей включить диод VD1, то он будет пропускать только напряжение запирания двери. При постановке автомобиля на охрану все двери запираются, а при снятии с охраны отпираются только передние (задние двери, в которых установлен диод, отпираться не будут).

Практически такая переделка осуществляется очень просто. Снимают внутреннюю обшивку задних дверей, в разрыв одного (любого) из проводов электропривода включают диод, временно изолируют соединение изолентой и, не собирая обшивки, пробуют брелоком сигнализации запереть и отпереть двери автомобиля (двери при этом можно не захлопывать). Если какая-либо из задних дверей отпирается и не запирается (т.е. работает наоборот), диод в ней переворачивают (меняют его полярность). Добившись правильной работы обеих дверей, места соединения диодов с проводами тщательно изолируют (лучше при помощи обжимных муфт) и устанавливают на место обшивку дверей.



Подобную переделку можно при желании сделать и на передней правой двери, но в этом случае целесообразно установить тумблер S1 (на схеме показан пунктиром), устраняющий при ненадобности действие этой переделки. При доработке я использовал диоды КД226. За два года эксплуатации отказов в переделанных приводах замков дверей не было.

Новости электроники



Компания Freescale Semiconductor представила микросхему **MPXY8300** для измерения давления, температуры и ускорения внутри автомобильных бескамерных шин. MPXY8300 содержит в себе:

- высокопроизводительный 8-битный микроконтроллер семейства S08;
- датчик давления (100...800 кПа или 100...1500 кПа);
- датчик температуры;
- датчик ускорения (доступны версии с 2-, 1-осевым датчиком или без датчика ускорения);
- высокочастотный радиопередатчик на частоту 434 МГц;
- низкочастотный приемник (частота приема — 125 кГц).

Микросхема выполнена в корпусе SOIC20. Она имеет напряжение питания 2,1...3,3 В, рабочий температурный диапазон — -40...+125°С.

Запуск микросхемы в массовое производство намечается на II квартал 2008 г. Дополнительная информация доступна на сайте www.freescale.com. Отладочные платы и средства для разработки также будут доступны для заказа во II квартале 2008 г.

Источники информации

1.www.rlocman.ru
2. www.freescale.com

Материал подготовил В.Новиков.

Характеристики быстродействующей КМОП-логики MM74HC

К.БОРИСЕВИЧ,
г.Минск.
E-mail: K.Borisevich@tut.by

(Окончание. Начало в №1/08)

Диапазоны напряжений питания для быстродействующей КМОП-логики (74HC), ТТЛ- (LSTTL) и КМОП-логики с металлическими затворами (CD4000) приведены на **рис.6**. Как можно видеть, MM74HC работает при напряжении питания 2...6 В. Нижний предел (2,0 В) полезен при работе КМОП-схем от батарей в портативном оборудовании. Ток, потребляемый от источника питания, для быстродействующего КМОП-семейства в статическом режиме (когда схемы не переключаются) очень мал, поскольку токовый путь между V_{CC} и "землей" отсутствует (за исключением токов утечки, которые много меньше 1 мкА), но заметно возрастает при повышении температуры **(рис.7)**. Типовые значения I_{CC} для различных элементов семейства MM74HC приведены в **табл.1**.

Рис. 6

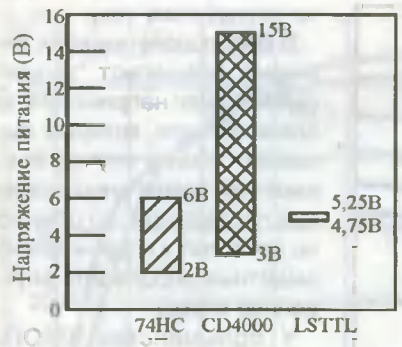
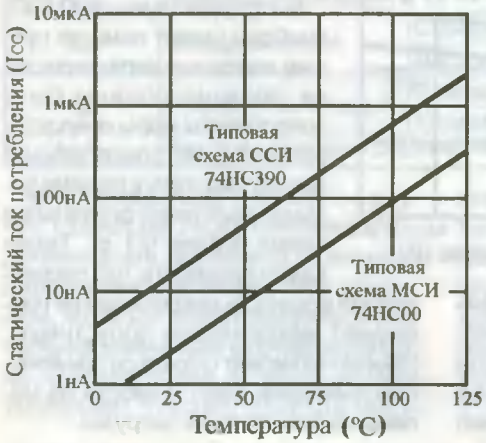


Табл. 1

Температура, °С	Ток потребления, мкА		
	Лог. вентили	Триггеры	ИМС ССИ
25	2	4	8
85	20	40	80
125	40	80	160

Примечание. *ССИ — средняя степень интеграции*

Рис. 7



Другим важнейшим преимуществом MM74HC по сравнению с другими КМОП-семействами, кроме быстродействия, является достаточно приличный выходной ток, который примерно на порядок больше, чем у CD4000 и MM74C. Сравнение выходных токов высокого и низкого логических уровней для стандартных приборов серий MM74HC, 74LS и CD4000/74C приведено на **рис.8**. Быстродействующая КМОП-логика имеет выходной ток (для наихудшего случая) 4 мА, который близок к маломощным ТТЛ-схемам с диодами Шотки. В триггерах, буферах и двунаправленных схемах допустимые выходные токи еще больше (6 мА). Значения выходных токов семейства MM74HC приведены в **табл.2**. Здесь также приведен эквивалентный коэффициент разветвления для входов семейства LSTTL. Зависимость выходных токов (втекающего и вытекающего) от температуры представлена на **рис.9** и **10**, а зависимость выходных токов от выходного напряжения для стандартных и умощненных выходов — на **рис.11-14**.

Рис. 8

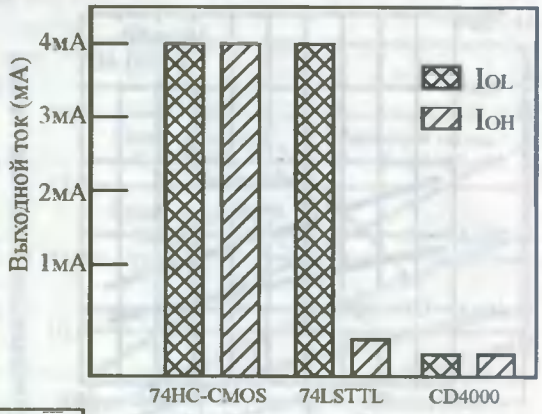


Табл. 2

Серия	Выходной ток высокого уровня, мА	Выходной ток низкого уровня, мА	Коэффициент разветвления (LSTTL)
Стандартные 74HC	4*	4**	10
Мощные 74HC	6*	6 **	15

Примечания. *При V_{cc}=4,5 В. * — V_{OUT}=3,94 В. ** — V_{OUT}=0,33 В.*

Выходной ток определяет, насколько хорошо схема переключает свой выход при управлении емкостными нагрузками и линиями передачи. Чем больше выходной ток, тем быстрее может переключаться нагрузка. Для того, чтобы микросхемы КМОП достигли производительности ТТЛ, выходы должны иметь аналогичные характеристики. Сравнение выходных токов микросхем 74LS и 74HC приведено на **рис.15** и **16**. Вы-

Рис. 9

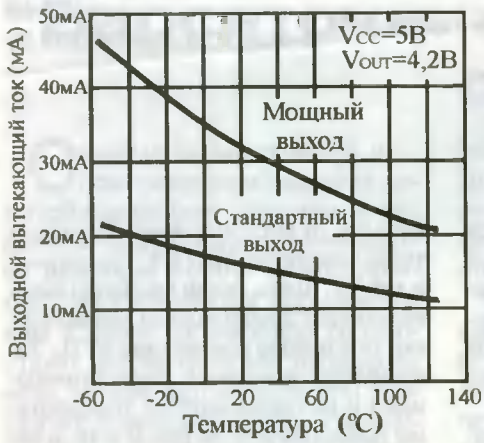


Рис. 10

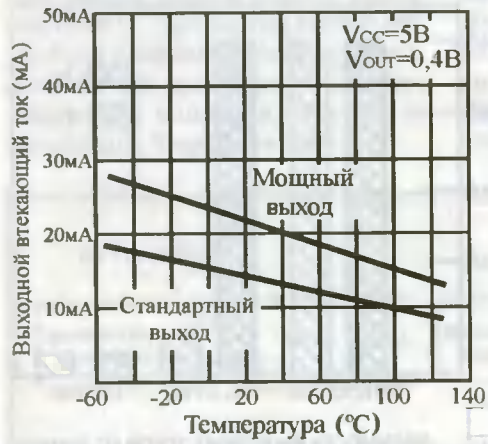


Рис. 11

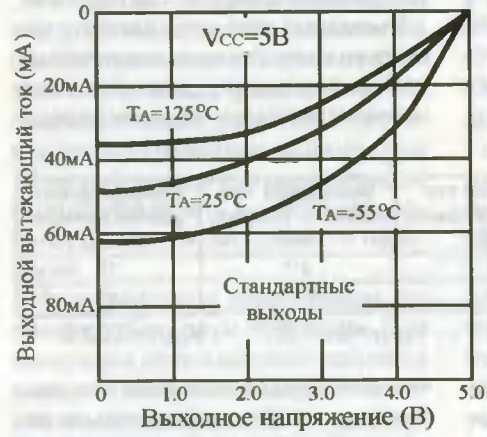


Рис. 12

Рис. 13

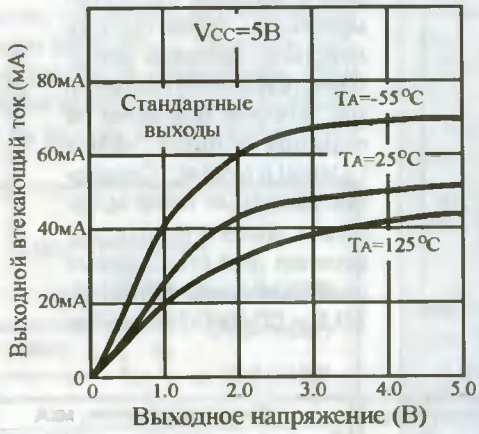
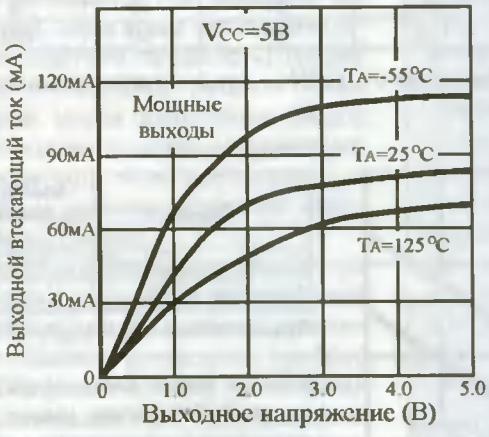


Рис. 14



ходные токи уменьшаются при снижении напряжения питания (**рис.17, 18**). Интересно заметить, что MM74HC при напряжении 3 В все еще способна управлять 10 входами LSTTЛ (T=25°C).

Абсолютные максимальные рейтинги — это набор параметров, которые определяют пределы работы для логических приборов семейства MM74HC. Превышение этих значений может привести к выходу микросхемы из строя. Предельные эксплуатационные параметры представлены в **табл.3**.

Входы микросхем не должны находиться под постоянным напряжением, превышающим V_{CC}, или опускаться ниже "земли" больше чем на 1,5 В. Если это произойдет, защитные диоды смещаются в прямом направлении, и чрезмерные токи могут повредить их. В действительности, эти диоды могут выдержать ток до 20 мА. Эти ограничения касаются режимов по постоянному току.

В быстродействующих системах возникают "звоны" линий и пики напряжения на шине питания, которые вызывают сбои в случае превышения предельных значений параметров, но обычно не приводят к повреждению защитных диодов или внутренней схемы.

У большинства КМОП-приборов серий CD4000 и MM74C, работающих при V_{CC}=5 В, нет необходимости заботиться о чрезмерных выходных токах, поскольку выходные транзисторы обычно не способны обеспечить втекающий или вытекающий выходные токи, перегружающие микросхемы.

Быстродействующие КМОП-приборы имеют намного лучшие выходные характеристики, поэтому должны быть предприняты меры предосторожности, не позволяющие выходу работать в режиме повышенных токов длительное время (более 0,1 с). Также важно проверить, что рассеиваемая мощность микросхемы не превышает максимально допустимую. Обычно это может случиться при больших выходных токах и работе на маленькие резистивные нагрузки.

Рис. 15

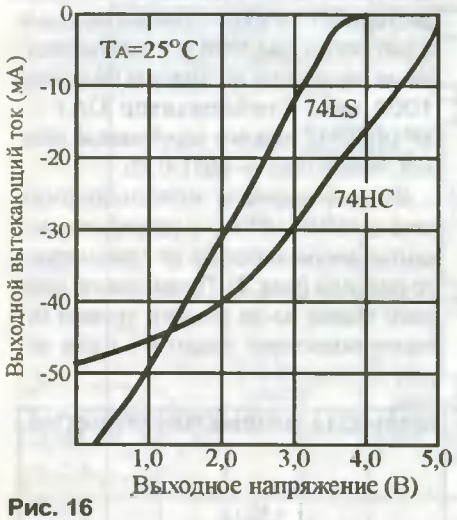
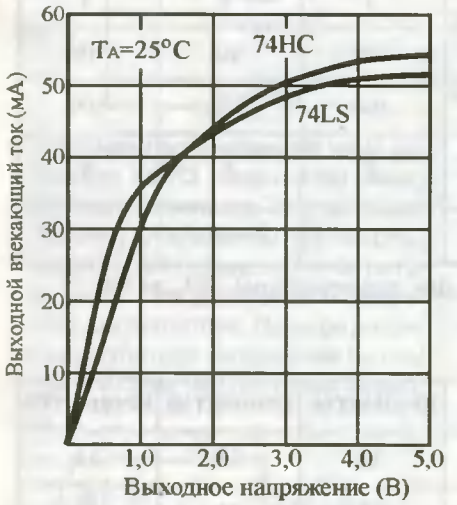


Рис. 16



родействующих КМОП-схем к пробою диэлектрика из-за больших статических напряжений. Совместно со входной защитой, выходные диоды также защищают схему от больших статических напряжений, возникающих между любым входом, выходом или выводом питания.

На **рис.19** показана примененная схема защиты. Цепь состоит из трех элементов: поликремниевого резистора, диода, подключенного к V_{CC}, и распределенного диодного резистора, подключенного к "земле". Поликремниевый резистор замедляет переходные процессы, возникающие при переключении входных сигналов, и рассеивает некоторую часть их энергии. Диоды, подключенные к резистору, ограничивают входные пики напряжения и предотвращают попадание больших напряжений на затворы транзисторов. Эти диоды больше по размеру, чем те, которые используются в КМОП-схемах с металлическим затвором, поэтому

Рис. 17

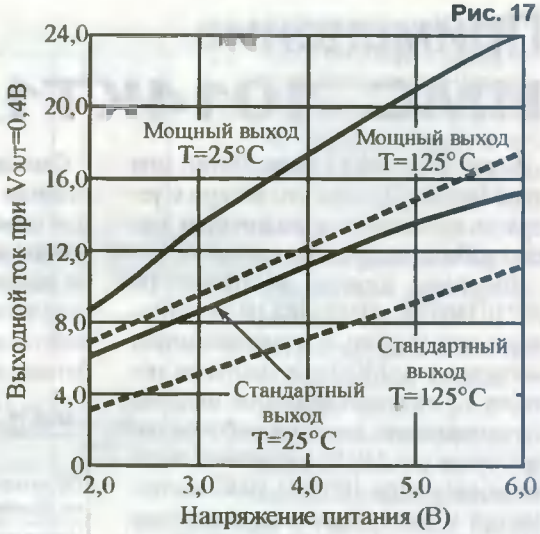


Рис. 18

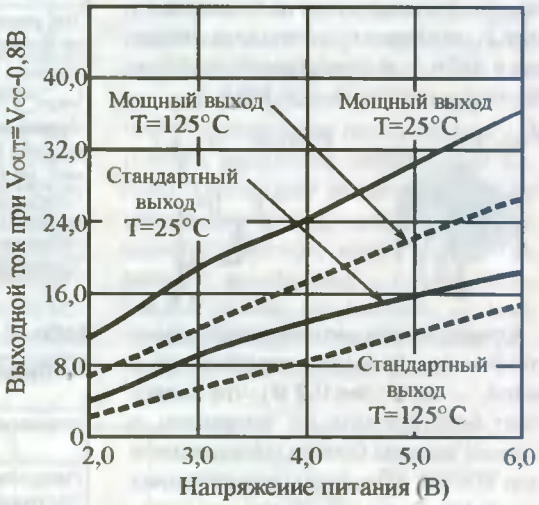
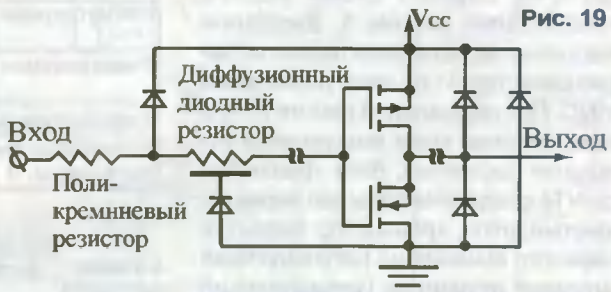


Табл. 3

Обозначение	Параметр		Величина
V_{CC}	Напряжение питания, В		-0,5...+7,0
V_{IN}	Входное напряжение, В		-1,5...V_{CC}+1,5
V_{OUT}	Выходное напряжение, В		-0,5...V_{CC}+0,5
I_{OUT}	Выходной ток, мА	Стандартный	±25
		Мощный	±35
I_{CC}	Потребляемый ток, мА	Стандартный	±50
		Мощный	±70
I_{IK}, I_{OK}	Входной и выходной диодный ток, мА		±20

Рис. 19



Микросхемы MM74HC, как и с другие схемы на МОП-транзисторах, должны быть защищены от повреждений электростатическим разрядом, который может появиться при касании микросхем в процессе сборки. Однако новая входная защита уменьшает чувствительность быстрых выходных каскадов. Выходные диоды могут шунтировать токи большей величины и более устойчивы к повреждению. Выходные диоды изолируют стоки выходного транзистора от подложки и предотвращают перенапряжения, которые появляются на выходных контактах.

Таким образом, семейство MM74HC благодаря улучшению техпроцесса обеспечивает сочетание характеристик семейств 74LS и КМОП-схем с металлическими затворами.

Источники информации

1. www.fairchildsemi.com. AN-313.pdf. Fairchild Semiconductor Corporation.

Применение ИМС 1014КТ1А

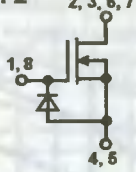
Г.САУРИДИ,
г.Рязань.

Ключ КР1014КТ1 разработан для телефонии. Однако его можно с успехом применять в различных радиолюбительских конструкциях.

Токовые ключи КР1014КТ1А (КР1014КТ1Б, КР1014КТ1В, в настоящее время снятые с производства) выполнены на МОП-транзисторах, поэтому их отличает большое входное сопротивление, высокое рабочее напряжение (до 240 В) и приличный ток коммутации (до 180 мА). ИМС выпускается в двух вариантах корпусов: 2101.8-1 (**рис.1**) и КТ-26 (ТО-92). Внутренняя структура ключа показана на **рис.2**, основные параметры приведены в **табл.1**, а предельные эксплуатационные данные — в **табл.2**.

Рис. 1

Рис. 2



Ключи имеют малое напряжение отсечки (в образцах, опробованных мной, — не более 0,2 В), что позволяет использовать их, например, в схемах защиты блоков питания даже при малых выходных напряжениях (от 1 В). Вариант схемы защиты представлен на **рис.3**. Выходное напряжение источника подается через резистор R1 на вход управления ИМС. При нормальной работе источника питания ключ находится в открытом состоянии, база транзистора VT1 соединена с землей через открытый ключ, транзистор закрыт, и никакого влияния на регулирующий элемент источника (управляющий транзистор) он не оказывает. При снижении напряжения на выходных клеммах источника ниже 0,2 В (короткое замыкание в нагрузке), ключ закрывается, соответственно, открывается транзистор VT1 и шунтирует на землю регулирующий элемент источника.

Схема источника питания с регулируемым выходом и описанной защитой приведена на **рис.4**. Источник обеспечивает ток до 10 А в диапазоне напряжений от 3 до 40 В. Устройство включается кнопкой SB1, ею же восстанавливается режим после срабатывания защиты. Каких-либо особых требований к деталям нет. Транзисторы VT1 и VT3 — любые мощные п-р-п структуры. Они устанавливаются на радиаторе площадью не менее 1000 см^2. Стабилизатор DA1 — КР142ЕН12 или его зарубежный аналог. Резисторы — МЛТ-0,25.

Второй вариант использования ключа КР1014КТ1А — устройство защиты аккумуляторов от чрезмерного разряда (**рис.5**). Применение данного ключа из-за низкого уровня отсечки позволяет защитить даже аккумуляторы с напряжением 1,3 В. Как правило, такие элементы имеют минимально допустимое напряжение разряда не менее 1 В, что вполне достаточно для срабатывания ключа. Входной делитель R1-R2 определяет порог срабатывания ключа DA1. При открытом ключе (с учетом мало-

Табл. 1

Параметр	КР1014КТ1А	КР1014КТ1Б	КР1014КТ1В
Обратное напряжение ($I_{ком}$=110 мА), В, не более	1	1	1
Управляющий ток ($U_{упр}$=5 В), мкА, не более	1	1	1
Ток утечки на аходе ($U_{ком}$=75 В), мкА, не более	20	20	10
Частота переключения ($U_{упр}$=5 В, $U_{ком}$=75 В, $t_{фр\ упр}$=250 нс, $R_{вн\ ист}$=300 Ом), кГц, не более	100	100	100
Время включения и выключения ($U_{упр}$=5 В, $U_{ком}$=75 В, $t_{фр\ упр}$=250 нс, $R_{вн\ ист}$=300 Ом), мкс, не более	5	5	5
Сопротивление в открытом состоянии ($I_{ком}$=35 мА), Ом, не более	10	10	10

Примечание. Параметры приведены для температуры –60…+55°С

Табл. 2

Предельные эксплуатационные данные	КР1014КТ1А	КР1014КТ1Б	КР1014КТ1В
Управляющее напряжение, В	3,5	5,5	3,5
Напряжение затвор-сток в закрытом состоянии, В	75	75	75
Коммутируемый ток, мА	110	110	110
Рассеиваемая мощность, Вт	0,15	0,15	0,15
Температура окружающей среды, °С	-60…+70		
Допустимое значение статического потенциала, В	500		

Рис. 3

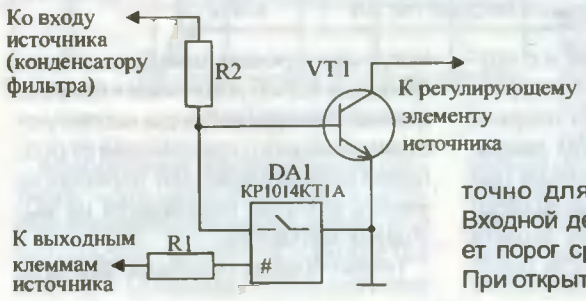
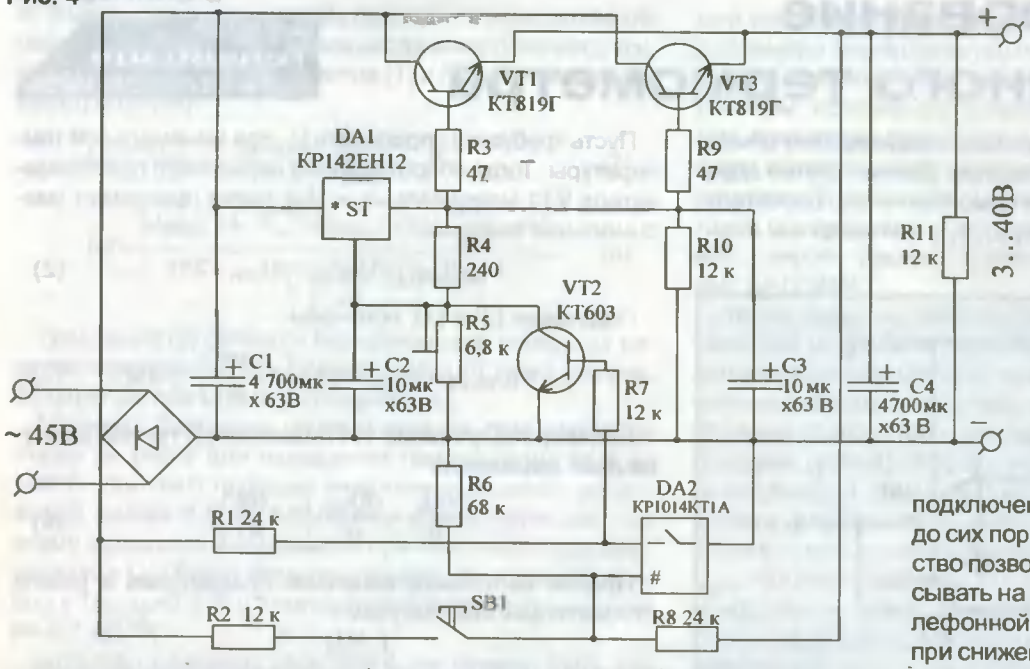
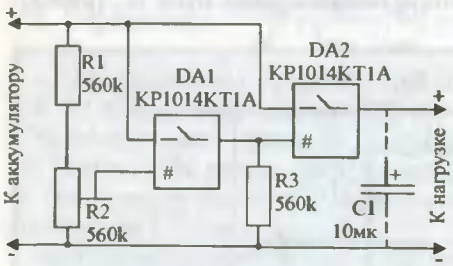


Рис. 4



го падения напряжения на нем) напряжение на R3 практически равно напряжению питания. Это приводит к полному открыванию ключа DA2, через который осуществляется питание схемы при достаточном напряжении аккумулятора. По мере разряда аккумулятора напряжение на нем падает, и когда оно достигает порога

Рис. 5

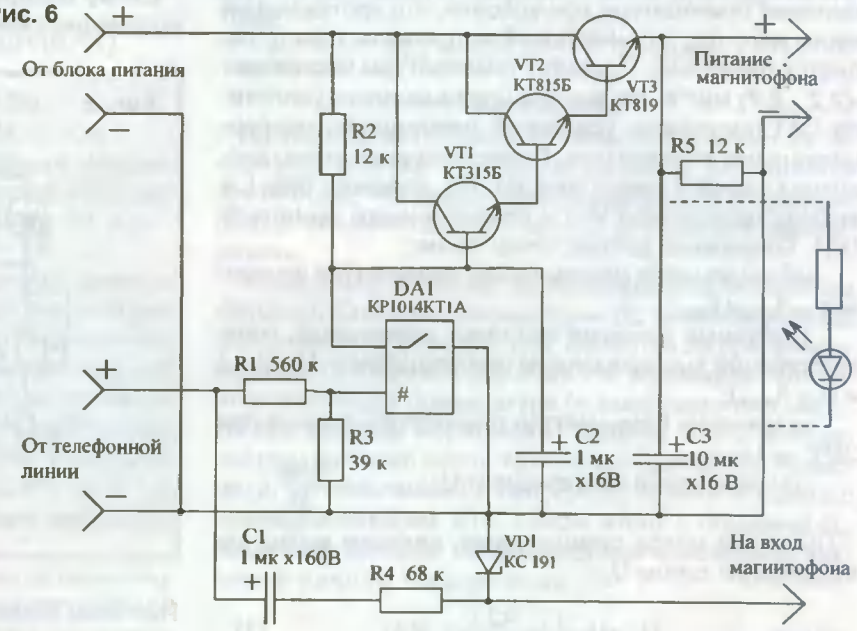


(устанавливается движком R2), при котором DA1 закрывается, то закрывается и DA2. Нагрузка отключается. Конденсатор C1 (обозначен пунктиром) необходим для снятия обратной связи по переменному току, если он отсутствует на входе нагрузки. Ток потребления самого устройства не превышает 5 мкА для источника с напряжением 1,5 В, что сравнимо с током саморазряда многих типов аккумуляторов.

Основные требования к элементам схемы — минимальные габариты. Ключ DA2 можно заменить на биполярный транзистор, но в этом случае следует уменьшить сопротивление R3 до 40...70 кОм, что приведет к увеличению тока потребления устройства. Настройка устройства сводится к установке напряжения срабатывания DA1. Для этого на вход подают напряжение от регулируемого источника. Движок R2 устанавливают в положение, при котором DA1 закрывается при минимально допустимом напряжении на аккумуляторе (как правило, это 1 В).

Третий вариант использования ключа — устройство контроля телефонных переговоров. К сожалению, вопросы несанкционированного подключения к телефонной линии до сих пор остаются. Данное устройство позволяет автоматически записывать на магнитофон сигналы в телефонной линии. Срабатывает оно при снижении постоянного напряжения в телефонной линии ниже 20 В (режим занятости телефонной линии). Поскольку записываются не только разговоры, но и сигналы номеронабирателя, такая запись облегчает выявление и поимку злоумышленника, независимо от места подключения к линии. Схема устройства приведена на **рис.6**.

Рис. 6



(Окончание следует)

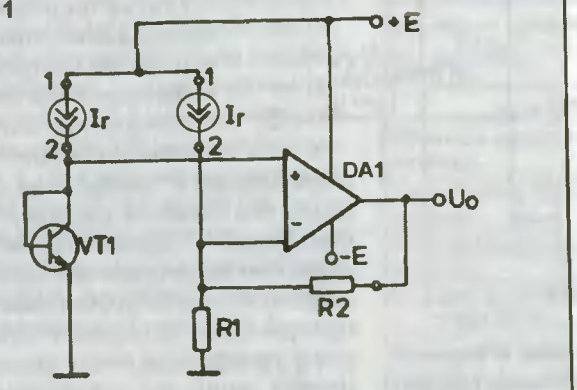
Б.ОСИКОВСКИ.

Радио Телевизия Електроника

Проектирование электронного термометра

На страницах нашего журнала неоднократно описывались электронные термометры. Данная статья адресована читателям, которые самостоятельно проектируют термометрическую аппаратуру в соответствии с конкретными требованиями.

Рис. 1



На **рис.1** приведена одна из классических мостовых схем электронного термометра. Транзистор VT1 в диодном включении является первичным преобразователем температура-напряжение. Зависимость напряжения база-эмиттер от температуры отличается у него весьма хорошей линейностью в широком диапазоне изменения температуры при условии, что протекающий через него ток, формируемый источником тока I_r, является линейным. Градиент температуры составляет -(2,2...2,7) мВ/°К. На выходе операционного усилителя DA1 получается усиленное напряжение, пропорциональное температуре. Проектирование схемы сводится к расчету резисторов R1, R2, опорного тока I_r и выбору транзистора VT1 и операционного усилителя DA1. Отправные данные следующие:

- минимальная и максимальная температура измерения — t_{min} и t_{max};
- требуемые значения выходных напряжений, соответствующих вышеуказанным температурам — $U_{o1}(t_{min})$ и $U_{o2}(t_{max})$;
- напряжение база-эмиттер транзистора-датчика при 25°С — U_{BE25};
- температурный коэффициент U_{BE} — $\varepsilon = \frac{\Delta U_{BE}}{\Delta t}$.

Применяя метод суперпозиции, находим выходное напряжение схемы U_o:

$$U_o = U_{BE}\left(1+\frac{R2}{R1}\right) - I_r \cdot R2. \qquad (1)$$

Пусть требуется определить U_o для минимальной температуры. Тогда сопротивление первичного преобразователя VT1 максимально, и U_{BE} также принимает максимальное значение:

$$U_{BE}(t_{min}) = U_{BE25} + \varepsilon(t_{min} - 25). \qquad (2)$$

Подставив (2) в (1), получаем

$$U_{o1} = [U_{BE25} + \varepsilon(t_{min} - 25)]\cdot\left(1+\frac{R2}{R1}\right) - I_r \cdot R2. \qquad (3)$$

Дифференцирование соотношения (1) по температуре дает выражение

$$\frac{dU_o}{dt} = \frac{dU_{BE}}{dt}\cdot\left(1+\frac{R2}{R1}\right). \qquad (4)$$

Придав величинам конечные приращения и решив относительно R2, получим

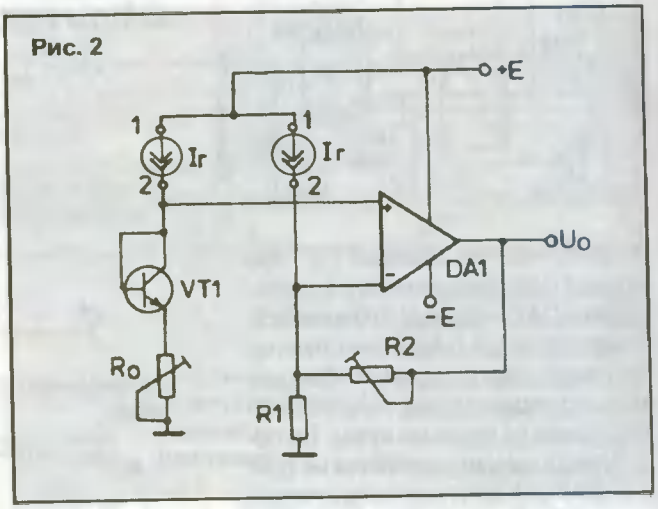
$$R2 = \left(\frac{\frac{\Delta U_o}{\Delta t}}{\varepsilon} - 1\right)\cdot R1. \qquad (5)$$

Подстановка R2 из (5) в (3) позволяет определить R1:

$$R1 = \frac{[U_{BE25} + \varepsilon\cdot(t_{min} - 25)]\cdot\frac{\Delta U_o}{\Delta t} - \varepsilon\cdot U_{o1}}{I_r\cdot\left(\frac{\Delta U_o}{\Delta t} - \varepsilon\right)}. \qquad (6)$$

Схему измерения можно усовершенствовать путем включения резистора балансировки нуля R_o (**рис.2**).

Рис. 2



При этом балансировка с помощью R_o не зависит от коэффициента усиления DA1, установленного R2. Лег-

Создадим свой сервер

А.ЗОТОВ,
г.Новокузнецк Кемеровской обл.

(Продолжение. Начало в №1/08)

2. Установка СУБД MySQL 6.0 alpha Community Edition

Сайт: http://mysql.org. Страница загрузки — http://mysql.org/downloads/mysql/6.0.html. Необходимо скачать версию Windows ZIP/Setup.EXE (x86). Размер — около 55 Мб.

MySQL (рис.6) представляет собой систему управления базами данных (СУБД), распространяется под GNU (General Public License) и под собственной коммерческой лицензией — на выбор. Характеризуется большой скоростью работы, устойчивостью и легкостью в использовании. Благодаря своей бесплатности, MySQL получил широчайшее распространение в сети Интернет. Данную СУБД использует большинство современных Web-приложений. Однако если вы никогда не будете использовать базы данных, можете пропустить установку.

Порядок установки схож с Apache, и нет смысла его описывать детально. Каталог установки предлагаю сменить на *c:\Programs\ MySQL\MySQL Server 6.0* **(рис.7)**. В конце установки перед нажатием кнопки ***Finish*** будет предложено сконфигурировать сервер *Configure the MySQL Server now* **(рис.8)**. Лучше воспользоваться этой возможностью и перейти в следующее окно выбора конфигурации.

Выбираем *Detailed Configuration* (Детальная конфигурация) **(рис.9)**, жмем ***Next***, на следующем этапе стоит сделать ответственный выбор между опциями *Developer Machine, Server Machine, Dedicated MySQL Server Machine* **(рис.10)**. Если у вас загруженность сервера и объем оперативной памяти невысокие, оставьте *Developer Machine*. Это рекомендуемое значение. Если загружен-

Рис. 6

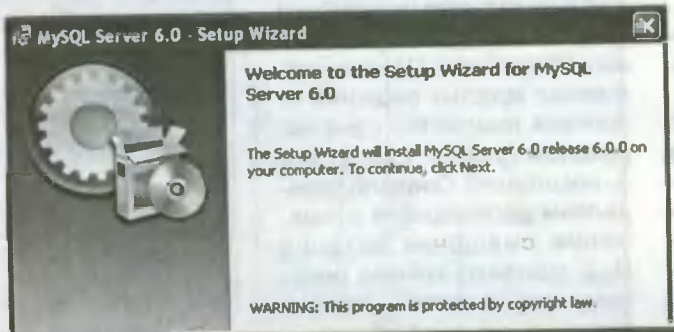


Рис. 7

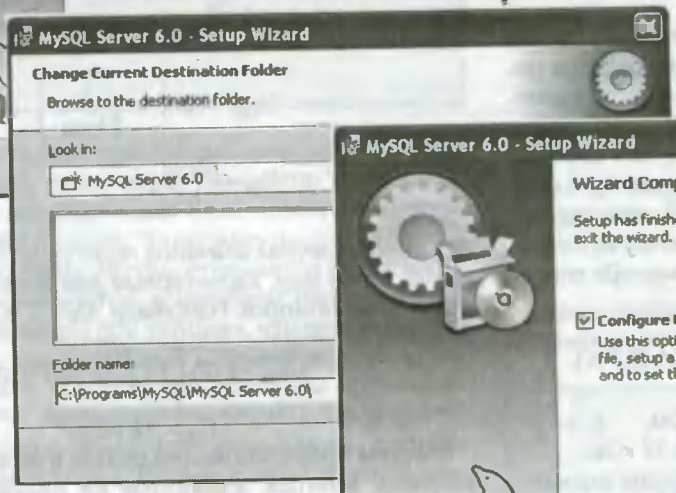


Рис. 8

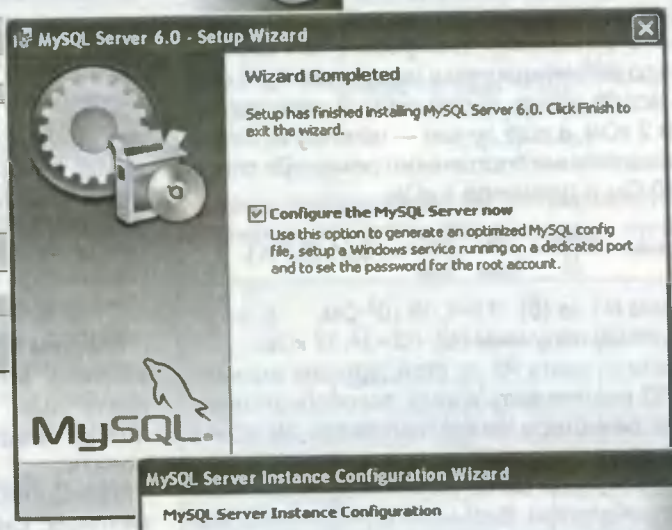
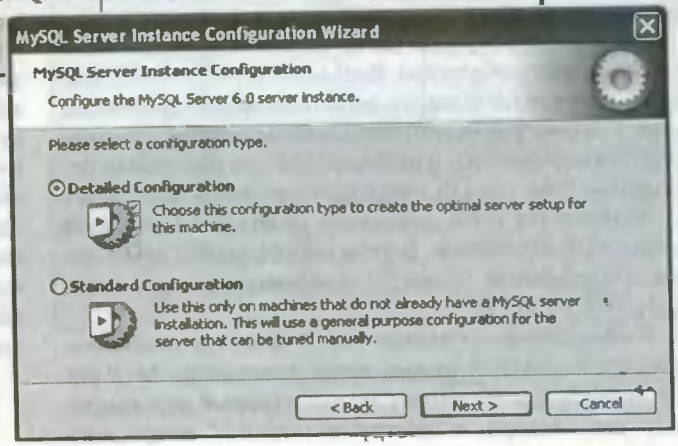


Рис. 9



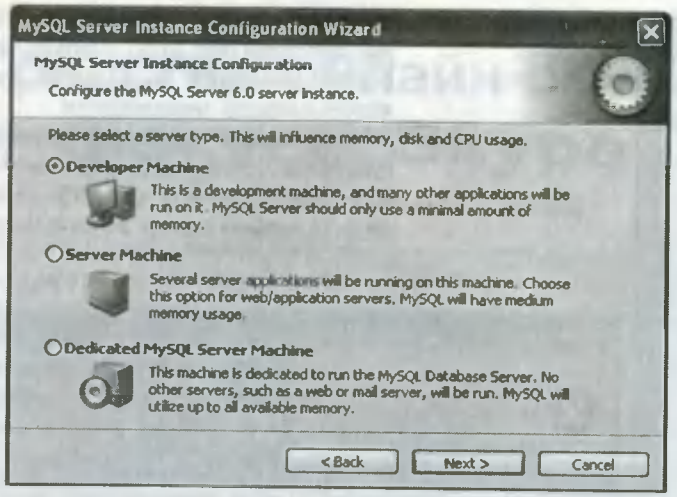


Рис. 10

оставьте по умолчанию *Decision Support (DSS)/OLAP*, если база сильно загружена — *Online Transaction Processing (OLTP)* либо задайте вручную. Нажимаем ***Next***, выбираем порт для MySQL сервера. По умолчанию — **3306 (рис.12)**. Рекомендуется не изменять. Флажок *Enable TCP/IP Networking* задает доступность сервера из сети. Если он сброшен, то с данного компьютера возможны только локальные соединения.

Следующий шаг установки предлагает выбрать кодировку для баз данных, которая будет использоваться по умолчанию. Имеет смысл изменить на *Best Support For Multilingualism* **(рис.13)**, чтобы кор-

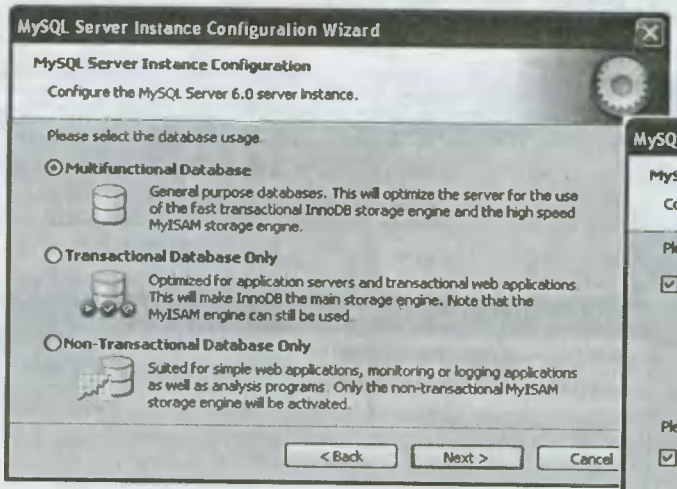
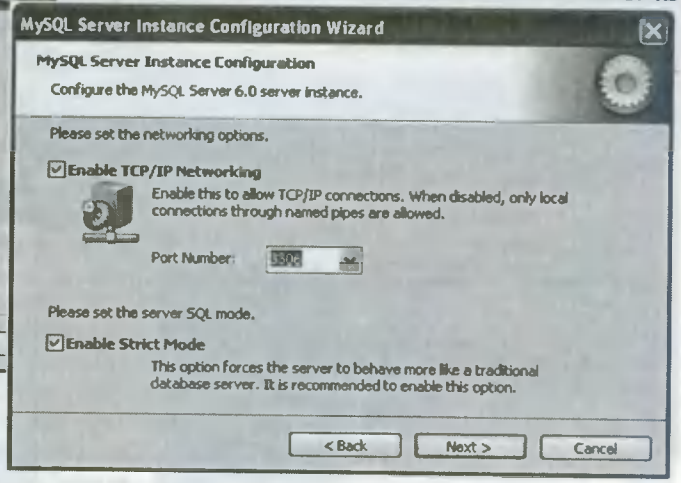


Рис. 11

Рис. 12



ность высокая (тысячи пользователей), выбирайте между *Server Machine* и *Dedicated MySQL Server Machine*. Последняя опция актуальна при наличии 1 Гб оперативной памяти, иначе ваш сервер будет работать медленно.

Следующее окно предложит выбрать тип базы. Рекомендуется оставить *Multifunctional Database* **(рис.11)**, нажимаем ***Next***, установщик предлагает выбрать месторасположение файлов **InnoDB** (InnoDB Tablespace Settings). Имеет смысл выбрать самый быстрый жесткий диск, желательно с файловой системой NTFS. Если у вас всего один диск, оставьте по умолчанию, нажимаем ***Next***, выбираем число одновременных соединений с базой. Если их немного,

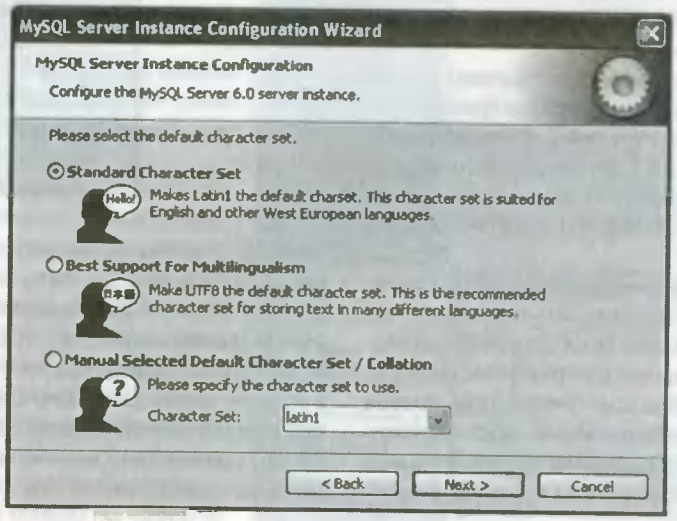


Рис. 13

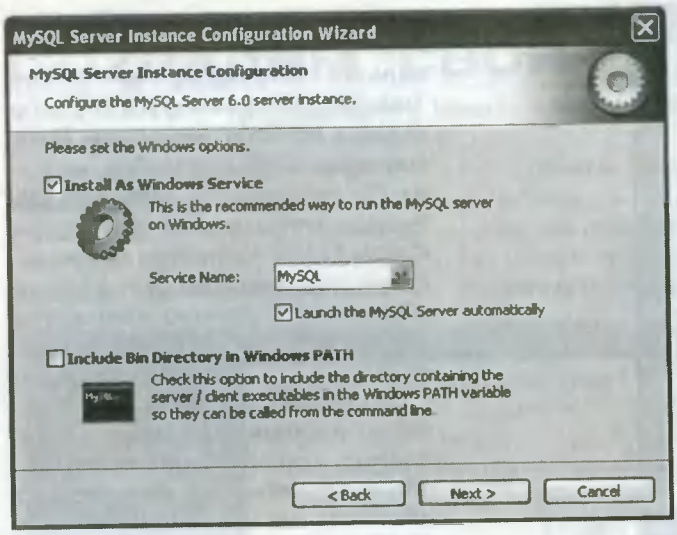
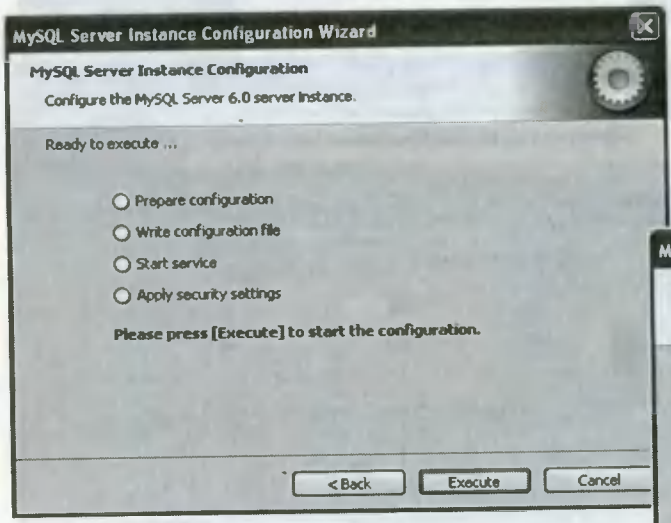


Рис. 15



ректно сохранялись символы всех возможных языков.

Нажимаем ***Next***, оставляем опцию *Install As Windows Service* (установить как службу Windows), флажок *Launch the MySQL Server automatically* (**рис.14**) заставит автоматически запускать сервер при старте Windows и ***Next***.

Следующий шаг предлагает установить и подтвердить пароль суперпользователя **root**. Введите одинаковый пароль в верхнюю и нижнюю строку. *Флажок Enable root access from remote machines* даст возможность использовать учетную запись суперпользователя с других компьютеров. В целях повышенной безопасности лучше не пользоваться данной опцией. Пользователь **root** имеет доминирующие права над всеми базами данных по отношению к другим пользователям. Он может создавать учетные записи пользователей, удалять их, наделять правами, редактировать данные и удалять базы целиком. *Будьте внимательны, работая под этой учетной записью! Помните, что пароль root восстановить невозможно!*

Итак, сервер полностью сконфигурирован, остается нажать кнопку ***Execute*** (Выполнить) (**рис.15**). Иногда установщик может выдать сообщение об ошибке (**рис.16**). В данном случае нажмите кнопку ***Retry***, и установка продолжится дальше. На финальном этапе останется нажать кнопку ***Finish*** (**рис.17**). Сервер MySQL установлен, активен и готов к использованию.

Рис. 16

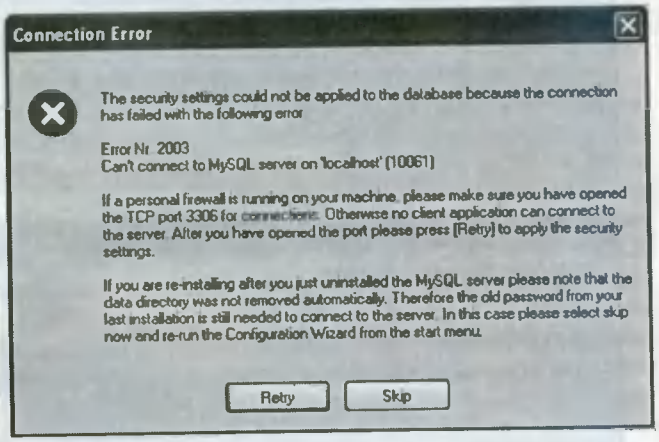
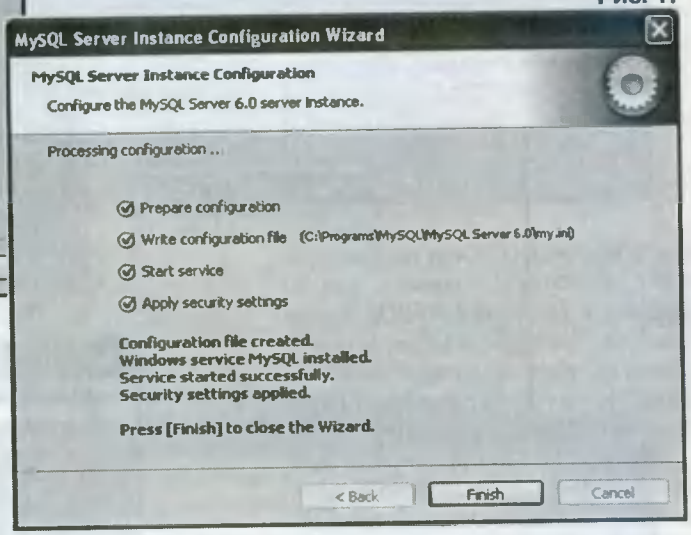


Рис. 17



(Окончание следует)

Средства онлайн-общения: в фокусе Skype

М.ДАВИДОВСКАЯ,
ассистент факультета прикладной математики и информатики БГУ, г.Минск.
E-mail: maryia@yandex.ru

(Окончание. Начало в №1/08)

Для того, чтобы позвонить абоненту Skype из списка контактов, достаточно дважды щелкнуть по его имени. Если вы настроили открытие по двойному щелчку мышки окна чата, то для звонка абоненту выделите его в списке и нажмите кнопку ***Позвонить*** или выберите команду **Позвонить** в контекстном меню для данного абонента (**рис.5**). На период звонка открывается окно, отображающие данные абонента, которому вы звоните, и данные по длительности звонка (**рис.6**). Если абонент на месте, то он ответит на звонок сразу.

Рис. 5

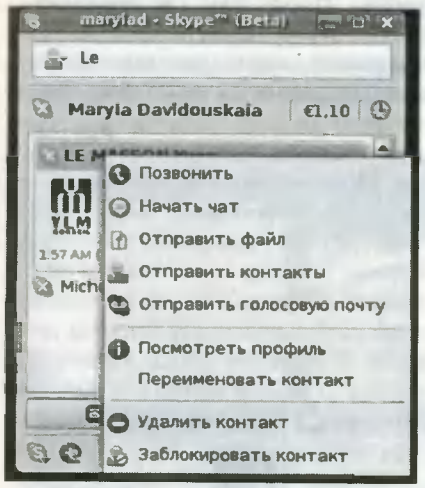
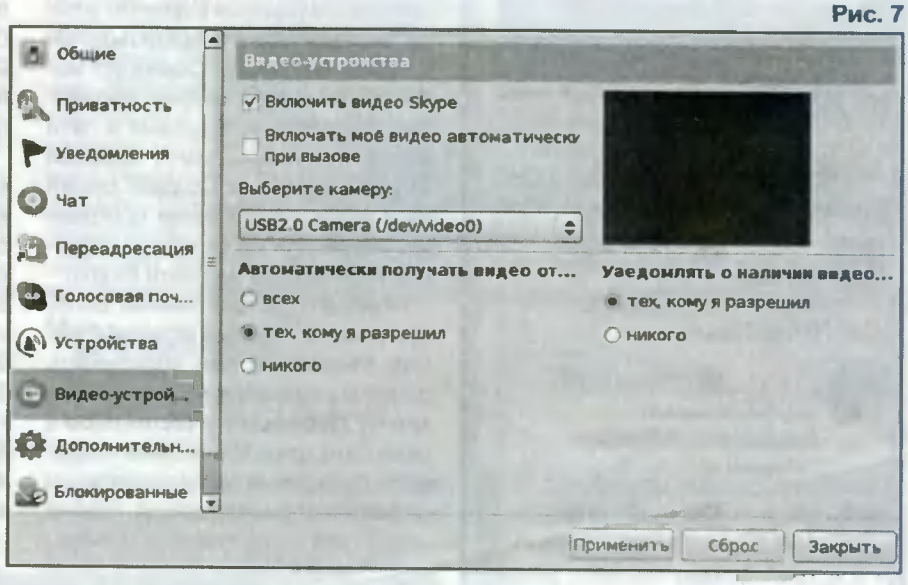


Рис. 6

Рис. 7



Если отсутствует и не использует переадресацию, ваш звонок сохранится в *истории событий Skype*.

При подключенной к компьютеру веб-камере вы можете разрешить абоненту просмотр видео во время звонка, даже если у него нет веб-камеры. Правда, в данном случае видео-конференция будет односторонней. Но имейте в виду, что при низкой скорости подключения к Интернет качество звука и видео будет плохим.

Для обеспечения достаточного уровня конфиденциальности можно настроить права доступа (кому разрешается просмотр видео): всем пользователям Skype, тем, кто входит в список контактов или не разрешить никому (**рис.7**). Рекомендуется разрешать отправлять уведомление о возможности передачи видео только пользовате-

Рис. 8

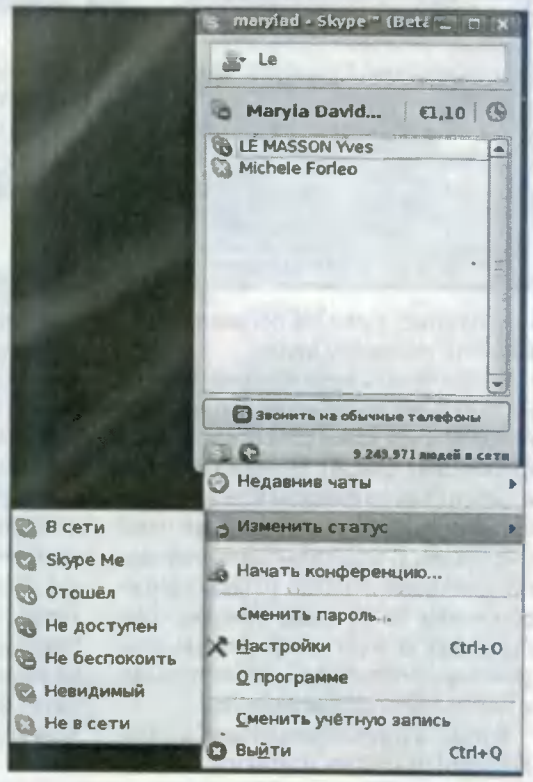


Рис. 9

лям из списка или же полностью отключить передачу видео.

Чтобы начать аудиоконференцию с несколькими абонентами, можно воспользоваться командой **Начать конференцию (рис.8)**. В результате откроется окно со списком контактов, из которых выбираются участники конференции. В аудиоконференции могут участвовать от 5 до 10 человек (ограничение из-за характеристик компьютера). В ходе конференции старайтесь не перебивать собеседников и не говорить одновременно.

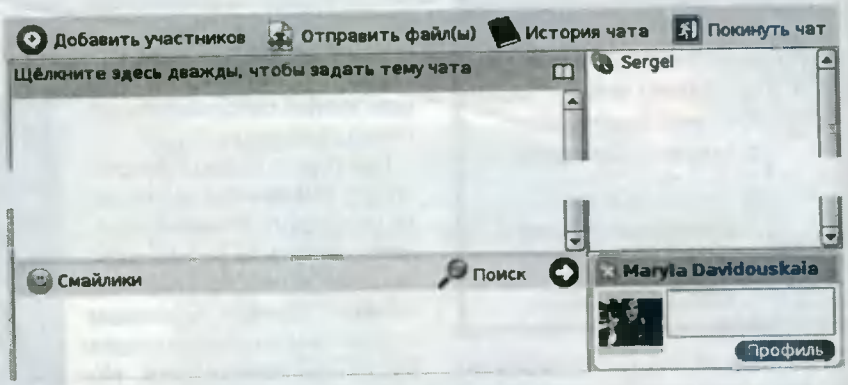
Кроме аудиоконференций с абонентами из списка контактов, вы можете создать **скайпкаст (рис.9)**. **Скайпкасты** (skypecasts) — это аудиоконференции через Skype, организуемые ведущими для участников со всего мира. Количество участников — от 100 до 200. Скайпкасты позволяют проводить различные обсуждения в прямом эфире, знакомиться с новыми людьми и просто общаться. Скайпкаст может быть создан любым абонентом, зарегистрированным в сети Skype и пользующимся версией **Skype 3.2** и выше. Создать скайпкаст можно через меню программы Skype или на странице создания скайпкастов на сайте Skype.

Обменяться текстовыми сообщениями в чате вы можете с одним абонентом или подключить других участников, используя кнопку ***Добавить участников*** в окне чата (**рис.10**). Можно создавать публичные чаты, к которым способен подключиться любой пользователь Skype. Для создания публичного чата выполните команду **Создать открытый чат** из меню **Чаты**. В процессе создания чата задается его тема и определяются права участников. Публичные (открытые) чаты можно использовать для общения и для консультаций по различным вопросам как сотрудников компании, так и всех пользователей, которые подключатся к чату. Ведущий публичного чата определяет правила поведения участников чата. В частности, определяет, кто может писать и читать, а кто только читать.

Последние версии Skype позволяют исправлять ошибки в отправленных текстовых сообщениях, и ваши исправления будут видны участникам чата. В настройках Skype можно задать период хранения истории чата. Возможны варианты: 2 недели, месяц, 3 месяца, вечно или вообще отключить историю чата. Если история чата хранится длительный период, ее можно просмотреть и провести по ней поиск.

Абонентам из списка контактов можно пересылать файлы, другие контакты из списка, отправлять голосовую почту (при подключенной услуге) и т.д. Если список контактов большой, возможен поиск по фамилии и имени пользователя или его Skype-имени. Только пользователи Skype для Windows могут создавать группы. Перед тем как создавать группы, эту функцию необходимо активировать с помощью команды **Показать группы** из меню **Вид**. Распределив пользователей по группам, участникам группы можно отправить файл, начать группой чат или аудиоконференцию и др. Для той или иной группы допускается изменять тип (группу на общую группу).

Рис. 10



Общие группы позволяют использовать список контактов совместно с другими пользователями. При создании общей группы вы отправляете приглашение всем абонентам, которых в нее включаете, и все те, кто принимает приглашение, могут добавить в свой список контактов Skype-данные других абонентов этой группы. Любой из членов общей

группы может приглашать в нее других участников. При присоединении нового участника информацию о нем получают все члены группы.

Общаться с абонентами Skype вы можете и через мобильные телефоны. Для мобильных платформ разработано приложение **Fring** (http://www.fring.com/), позволяющее разговаривать или обмениваться текстовыми сообщениями при подключении к Интернет через GPRS или Wi-Fi. С помощью данной программы можно звонить на мобильные телефоны или абонентам Skype, Google Talk, MSN Messenger и т.д. На данный момент доступна версия для платформы **Symbian** (модели Nokia). Fring автоматически определяет наличие Wi-Fi точки доступа к сети и переключает звонки абонента на Интернет-звонки, тем самым значительно сокращая затраты пользователя на мобильную связь.

Популярность сервиса Skype привела к тому, что производители оборудования стали предлагать различные устройства, облегчающие коммуникацию. Например, вместо наушников и микрофона к компьютеру можно подключить USB Интернет-телефон в виде телефонной трубки или USB-флэшфон (флэш-диск с подключенной гарнитурой, например, Skypemate USB-M3K) (**рис.11**), или устройство,

Рис. 11

обеспечивающее громкоговорящую связь (Speakerphone).

Надеюсь, что статья поможет разобраться с достоинствами Skype, и, если вы еще не стали пользователем Skype, то рекомендую открыть для себя новый способ общения.

Видео — "руками" компьютера

А.КОЛДУНОВ,
г.Гродно.
E-mail: k12@biz.by

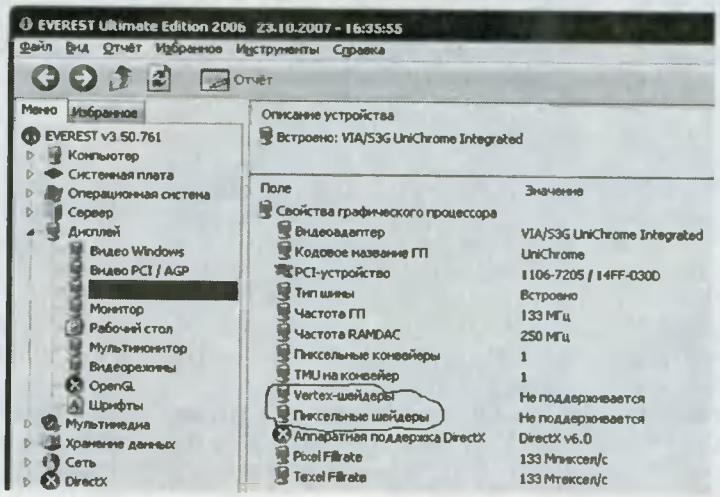
(Продолжение. Начало в №1/08)

Проблемы с воспроизведением могут возникнуть и на вполне современных компьютерах, если не установлен или некорректно работает драйвер видеокарты. Обычно это происходит после самостоятельной переустановки операционной системы. Хотя в Windows и встроен пакет с большинством необходимых драйверов, которые устанавливаются автоматически, сама WindowsXP была выпущена в далеком 2002 г., и драйвера для более "молодой" видеокарты в ней может просто не оказаться.

Все современные компьютеры при отображении картинок или видео используют аппаратное ускорение (часть работы по декодированию информации берет на себя видеокарта) или вообще переходят в режим оверлея (видеокарта берет на себя *всю* работу по обработке видео). В последнем случае в видеопамяти резервируется место, куда компьютер периодически "складывает" необработанную информацию непосредственно с диска, а всю остальную обработку данных производит сама видеокарта. Оверлей работает не на всех компьютерах, а только если его видеокарта:

- имеет собственную видеопамять (а не резервирует из ОЗУ компьютера, как на большинстве недорогих ноутбуках);
- поддерживает пиксельные и вершинные "шейдеры" (узнать это можно с помощью специальных программ, например, **Everest — рис.6**);
- видео имеет размеры сторон, кратные 16 или даже 32.

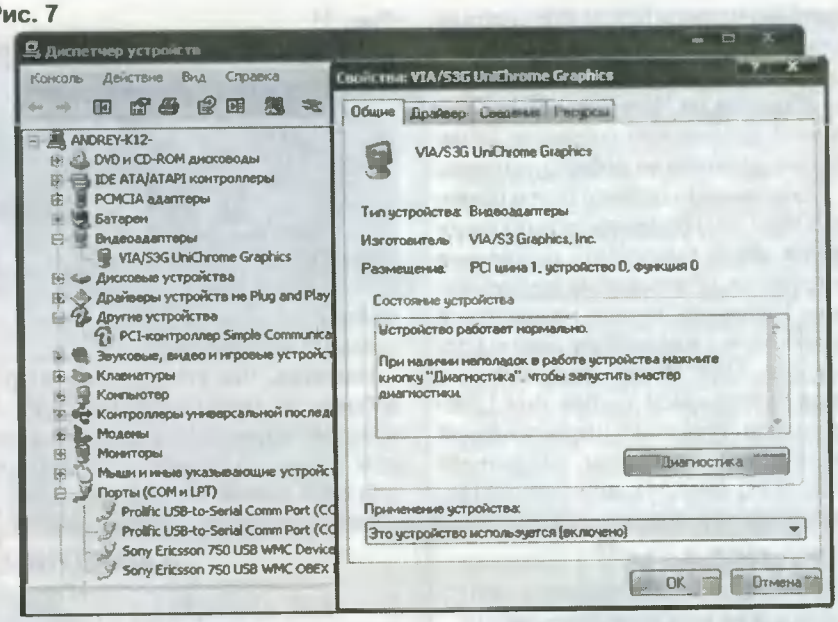
Рис. 6



В противном случае оверлей не включится, даже если поддерживается видеокартой. Если драйвер видеокарты работает некорректно, все эти возможности недоступны для компьютера (хотя стандартный VGA-драйвер позволяет выводить "картинку" на экран), и видео заметно "подтормаживает" даже на 1,5-гигагерцовых компьютерах! При этом нагрузка на процессор стабильно держится в районе 100% (по **Диспетчеру задач**), а в **Диспетчере устройств** (щелкнуть правой кнопкой мышки на **Мой компьютер** и выбрать **Диспетчер устройств**) в пункте *Видеоадаптеры* стоит вопросительный знак, или в свойствах видеокарты (двойной клик на ее названии) нет надписи "Устройство работает нормально" (**рис.7**). После "правильной" установки драйвера это "проходит": нагрузка уменьшается до 20…50%, а если срабатывает оверлей — вообще до 5…20%.

Как правило, все "новые" драйверы записаны на компакт-диске, входящем в

Рис. 7



комплект поставки компьютера, поэтому с их установкой обычно не возникает никаких проблем. В "сложных" случаях, если диска нет, драйверы можно скачать с сайта производителя компьютера или видеокарты.

Сайты ищем с помощью *www.google.com*, затем используем поиск (search) на сайте или просто ищем в меню "нашу" модель (но только не берите с "левых" сайтов разные "супер-наборы драйверов"!). Многие драйверы имеют доступ даже к BIOS, поэтому такое "неизвестно что" может натворить больших бед, неисправляемых даже переустановкой системы.

Устанавливать нужно с "фирменного" диска все драйверы (хуже не будет) или, по крайней мере, драйверы тех устройств, которые помечены в **Диспетере устройств** вопросительным знаком, и после установки каждого драйвера производить перезагрузку компьютера, а не пытаться зараз установить все. В некоторых случаях возможен конфликт драйверов, и тогда приходится выбирать из двух зол меньшее.

При частом использовании дисковода компакт-дисков, особенно с плохо читаемыми дисками, иногда "соскакивает" режим DMA (прямой доступ к памяти), и тогда скорость чтения резко уменьшается до 1…3 Мбайт/с, а загрузка процессора при копировании держится на уровне 100% (в **Диспетчере задач** видно, что загружают процессор прерывания — Interrupts), и заметно значительное "подтормаживание" компьютера. С целью лучшей совместимости для доступа к сменным накопителям Windows использует два режима:

- обычный PIO, поддерживаемый всеми устройствами, но сильно нагружающий компьютер (данные проходят через процессор). При копировании процессор читает небольшой блок данных (64…1024 Кб) с одного диска и временно сохраняет в системной ОЗУ, затем пишет их из ОЗУ на другой диск и повторяет эти операции нужное число раз;

- режим прямого доступа DMA (практически не нагружает компьютер), когда процессор только указывает обоим накопителям начальный и конечный адреса копируемых данных, а дальнейший обмен данными они производят самостоятельно, "в обход" процессора.

Посмотреть, в каком режиме работает накопитель, можно в **Диспетчере устройств**, развернув пункт *IDE*

Термины и пояснения

(Продолжение. Начало в №1/08)

Аудиокодеки. Самым первым аудиокодеком был **PCM** и его усовершенствованная версия **ADPCM**. В этом формате записан звук на аудио CD-дисках. Звук в этом формате без сжатия, и размер файла получается просто огромным: звуковая дорожка 1,5-часового фильма будет занимать более 900 Мб. Поэтому разработаны специальные алгоритмы сжатия, которые хоть и вносят некоторые искажения (*сжатие с потерями*), однако позволяют уменьшить размер файла в десятки раз.

Первопроходцем считается компания Sony со своим форматом **ATRAC**. Однако яростно защищая свое авторство, Sony создала столько препонов и ограничений в распространении такой музыки, что после появления полностью "открытого" формата **mp3** ATRAC был практически мгновенно забыт. А после того, как mp3 начал поддерживать переменный битрейт (тихие и медленные сцены сжимаются с меньшим битрейтом, благодаря чему при том же *среднем* битрейте качество получается чуть лучше, или при том же качестве удается уменьшить размер файла), он стал практически единственным форматом для музыки.

Его аналог — формат **AC3**, но, если mp3 допускает максимум 2 канала (стерео), то AC3 — практически неограниченное количество (на момент написания статьи 7 боковых каналов и один сабвуферный — 7.1). У обоих кодеков примерно одинаковое качество звука при том же сжатии, но разные алгоритмы. Сжатие в AC3 занимает чуть меньше времени, но он допускает только постоянный битрейт. Конкретно для видео лучше подходит AC3, его "читают" абсолютно все "DVDюшки".

Несколько лет назад были разработаны алгоритмы **mp3 PRO** и **Ogg Vorbis**. mp3 PRO позволяет при том же качестве звука уменьшить битрейт в два раза по сравнению с mp3. Читается он всеми плеерами, работающими с mp3, однако, если плеер не поддерживает mp3 PRO, то звук будет "глухим" (без высоких

Рис. 8

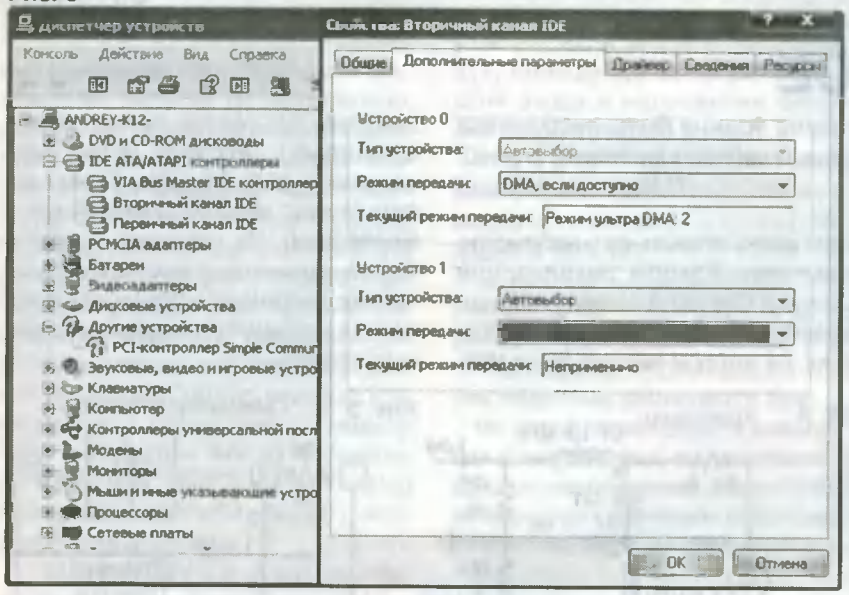


Табл. 1

Передача данных	Максимальная скорость передачи, Мбайт/с	Спецификация
PIO 0	3,3	ATA
PIO 1	5,2	ATA
PIO 2	8,3	ATA
PIO 3	11,11	ATA-2 (EIDE, Fast-ATA)
PIO 4	16,67	ATA-2 (EIDE, Fast-ATA)
DMA 0	2,08	ATA
DMA 1	6,67	ATA-2 (EIDE, Fast-ATA)
DMA 2	8,33	ATA-2 (EIDE, Fast-ATA)
Ultra-DMA 0	16,67	ATA-4, Ultra-ATA/33
Ultra-DMA 1	25	ATA-4, Ultra-ATA/33
Ultra-DMA 2	33,33	ATA-4, Ultra-ATA/33
Ultra-DMA 3	44,44	ATA-5, Ultra-ATA/66
Ultra-DMA 4	66,67	ATA-5, Ultra-ATA/66
Ultra-DMA 5	100	ATA-6, Ultra-ATA/100
Ultra-DMA 6	133,3	ATA-7, Ultra-ATA/133

ATA/ATAPI контроллеры. Здесь "Первичный канал IDE" относится к винчестеру, а вторичный — к дисководу компакт-дисков (**рис.8**). В идеале, для обоих устройств в пункте *Текущий режим передачи* должен стоять один из режимов — DMA или Ultra-DMA. Зависимость скорости передачи данных от режима показана в **табл.1**.

Если же здесь стоит режим PIO, поможет только переустановка драйверов или вообще операционной системы. Для этого нужно в **Диспетчере устройств** кликнуть правой кнопкой мышки вначале на *Вторичном канале* и выбрать пункт *Удалить*, после удаления отказаться от перезагрузки и таким же образом удалить *Первичный канал*, а затем и сам контроллер *Bus Master*, и только после этого перезагружаться. Windows успешно загрузится, используя режим PIO, и после загрузки система Plug and Play ("Подключи и работай", правда, она срабатывает не всегда, так что ее иногда называют "Plug and Pray" — "Подключи и молись" — в последнем случае ее можно запустить вручную, выбрав в **Диспетчере устройств** пункт *Действие — Обновить конфигурацию оборудования*) автоматически обнаружит "новые" устройства, установит для них драйверы (пакет драйверов всегда хранится в папке Windows и устанавливается вместе с операционной системой) и предложит перезагрузиться. Перед перезагрузкой желательно проконтролировать в **Диспетчере устройств**, чтобы для обоих каналов был выбран режим DMA. На этом "лечение" можно считать завершенным.

(Продолжение следует)

частот). Формат Ogg Vorbis пока слишком "сырой" и поддерживается только компьютерами.

"Вручную" устанавливать на компьютер нужно только **mp3** (им зашифрована звуковая дорожка на CD-видео). Если есть выбор, лучше ставить **Lame mp3** ("хромой mp3", хотя некоторые предпочитают "фраунгофера"), **Woxware MetaSound** (для мультиязычных CD-видеодисков) и **AC3** (он используется на всех DVD-видеодисках, так что если при просмотре DVD на компьютере нет звука, нужно установить этот кодек).

Пакет кодеков. Выискивать и устанавливать кодеки по одному — весьма утомительное занятие, поэтому их обычно объединяют в пакет, являющийся обычным exe-инсталлятором, в котором галочками нужно выбрать нужные кодеки. Дополнительно пакеты кодеков сканируют систему, определяя более старые (предлагают заменить) или более новые версии кодеков, а также ищут возможные проблемы и предлагают способы их решения. Нынче существует великое множество этих codec pack'ов, все они бесплатные, и регулярно выкладываются на "софтварные" порталы (например, *http://www.softodrom.ru/*). Для "чайников" лучше выбрать пакет от **K-Lite**. Он бывает двух версий: облегченная — объемом около 18 Мб — **K-Lite Codec Pack** ([5], *http://digilander.libero.it/klitecode/mirror/klcodec272f.exe*), и полная версия (более 30 Мб) — **K-Lite Mega Codec Pack** [6] (*http://public.planetmirror.com/pub/majorgeeks/multimedia/klmcodec164.exe*). Woxware MetaSound и все остальные мыслимые и немыслимые кодеки есть только в последнем варианте. Опытным пользователям можно порекомендовать сайт [7] (*http://www.free-codecs.com/*), где можно бесплатно скачать *самые свежие версии* как наиболее популярных пакетов, так и любой отдельный кодек, не засоряя свой компьютер ненужными. Но нужно помнить, что некоторые кодеки конфликтуют друг с другом, и при самостоятельном выборе кодеков можно в итоге получить весьма глючный компьютер.

(Продолжение следует)

Интернет:// Micro-Cap и SPICE

С.РЮМИК,
г.Чернигов.

Хорошая схема должна быть рассчитана на самый неблагоприятный случай. (П.Хоровиц, У.Хилл)

Существует термин "пластмассовая лаборатория" — это специальное подразделение, где моделируют работу электрических схем на компьютере. Задача не простая и требующая валютного программного обеспечения.

В радиолюбительской практике этап моделирования часто пропускается, и напрасно. С его помощью можно выяснить реакцию схемы на крайние эксплуатационные условия и аварийные ситуации. Хотелось бы верить, что с появлением легально русифицированной версии популярной среды "Micro-Cap" (фирма "Spectrum Software"), дело пойдет живее. Демо-версию программы "Micro-Cap 9.0.3" можно скачать бесплатно, заполнив форму на странице http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtm или по прямой ссылке http://www.spectrum-soft.com/down/demo.zip (7,8 Мб). С ограничениями "студенческой" версии на число компонентов не более 50 и на число узлов не более 100 придется смириться, учитывая, что полный пакет "Micro-Cap" "весит" 4500 долларов.

Для русификации надо скачать с форума http://microcap.forum24.ru/?0-12 архив "MK9DEMO_9_0_3.rar" (189 Кб) и скопировать содержащиеся в нем файлы в папку C:\Mc9demo\. Далее выбрать: "Options — Preferences...— International Settings — Русский — OK". Закрыть программу, затем вновь открыть ее и наблюдать кириллицу. Авторы локализации Марина и Сергей Амелины поддерживают сайт http://www.microcap.jino-net.ru/, на котором выкладывают много полезной информации, в том числе из их совместной книги [1].

Внутри "Micro-Cap" имеется каталог образцовых электрических схем. Опытный глаз сразу отберет из них те, которые представляют практическую ценность, вот хотя бы представленные на **рис.1...4**.

Существуют и другие программы моделирования, например, полностью бесплатная "LTspice/SwitcherCAD III" фирмы "Linear Technology" (http://ltspice.linear.com/software/swcadiii.exe, 7,5 Мб), но к ней нужны разъяснения специалистов, желательно с примерами и на русском языке. На любителя — демо-версии программ: "OrCAD" (http://www.cadence.com/orcad/), "Proteus" (http://www.labcenter.co.uk/), "MicroSim DesignLab" (http://www. elektroda.net/download/file596.html). Их основной недостаток заключается в жестких ограничениях, например, в "Proteus7 Demo" нельзя сохранять на диске созданные проекты.

Рис. 1 Генератор Колпитца

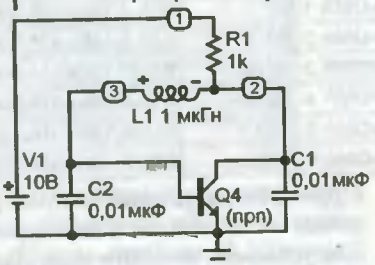


Рис. 2 Кроссовер

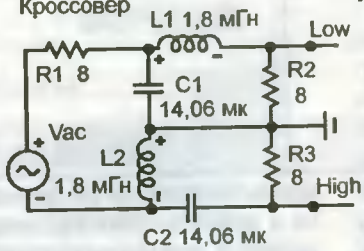


Рис. 3 Генератор сигналов

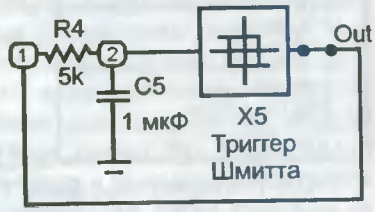


Рис. 4 Фазовое управление сетевой нагрузкой

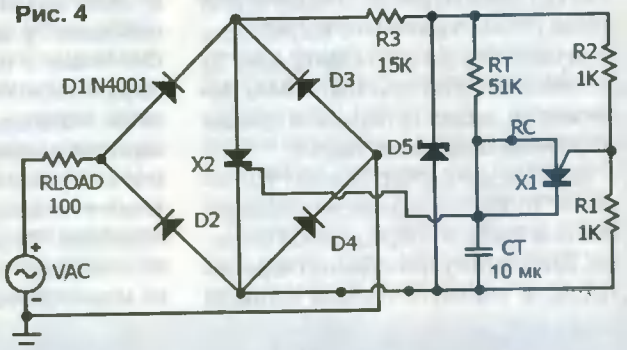
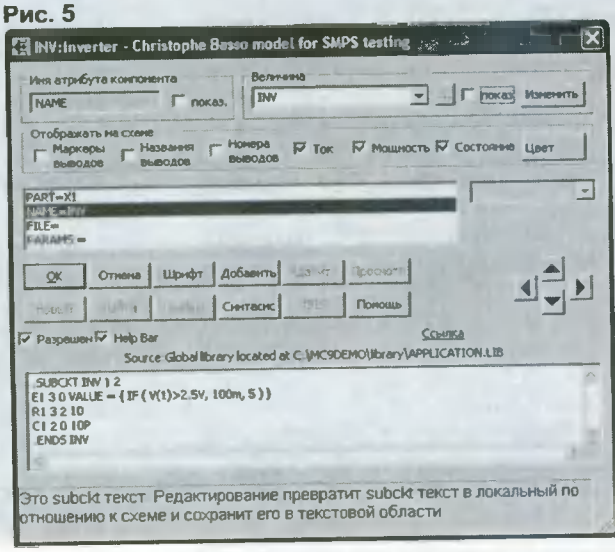


Рис. 5



Для описания моделей компонентов часто используют текстовые форматы SPICE, IBIS и их многочисленные разновидности. Рядовому пользователю знать их не обязательно, достаточно научиться перетаскивать мышью готовые графические элементы на рабочее поле "Micro-Cap". Но для более пытливых на странице http://pagesperso-orange.fr/ cbasso/ Spice.htm (Christophe P. Basso) приводится упрощенная техника составления линейных уравнений для SPICE-компонентов. Пользуясь данной методикой, можно разобраться, например, в логике работы модели КМОП-инвертора INV из библиотеки "Micro-Cap" (**рис.5**, меню "Analog Primitives — SMPS — Digital"). Расшифровка команд:

- **.SUBCKT INV 1 2** — начало описания подсхемы компонента INV, который имеет один узел входа (1) и один узел выхода (2);

- **E1 3 0 VALUE = { IF (V(1)>2.5V, 100m, 5) }** — источник постоянного напряжения E1 подключается между общим проводом в узле (0) и промежуточным узлом (3). Он может менять свой потенциал в зависимости от амплитуды входного сигнала в узле (1). Если входное напряжение V(1) больше 2,5 В, то E1=100 мВ, если входное напряжение меньше или равно 2,5 В, то E1=5 В;

- **R1 3 2 10** — резистор R1 сопротивлением 10 Ом подключается между источником E1 в узле (3) и выходом в узле (2);

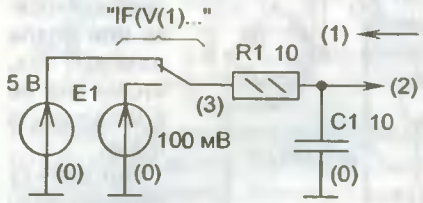
- **C1 2 0 10P** — конденсатор C1 емкостью 10 пФ подключается между выходом (2) и общим проводом (0);

- **.ENDS INV** — окончание описания подсхемы компонента INV.

На **рис.6** приведена эквивалентная схема модели, составленная по текстовому описанию. Узел (1) имеет бесконечное входное сопротивление, что характерно для КМОП-логики. Узел (2) формирует низкий и высокий логические уровни 0,1/5 В. Меняя сопротивление резистора R1, можно имитировать "сильную" или "слабую" нагрузочную способность, например, для серии 74AC выбирается R1=30 Ом и т.д.

Не правда ли, просто? Если ответ утвердительный, то в самый раз ознакомиться с дополнительными Интернет-материалами по схемному моделированию, приведенными в **таблице**.

Рис. 6



Интернет-сайты о схемном моделировании	Краткое содержание
http://bwrc.eecs.berkeley.edu/Classes/IcBook/SPICE/	Интерактивный учебник по SPICE с примерами (университет Беркли)
http://eportal.apexmicrotech.com/mainsite/ design/spice.asp	SPICE-модели линейных и ШИМ-усилителей (фирма "Apex")
http://focus.ti.com/packaged_lits/spice_files/ti_spice_models.zip	SPICE-модели радиоэлементов фирмы "Texas Instruments" (25 Мб)
http://homepages.which.net/~paul.hills/Circuits/Spice/SpiceBody.html	Теория SPICE, ссылки на модели, сайты фирм-изготовителей
http://pagesperso-orange.fr/cbasso/Spice.htm#Quasi-Resonance	Информация о SPICE, примеры, библиотеки, фирмы-изготовители, публикации
http://www.emwonder.com/	Конвертор SPICE-моделей, S-параметры, FAQ
http://microcap.narod.ru/	Micro-Cap "по-русски", отечественные компоненты
http://www.intusoft.com/demos.htm	ICAP/4Windows Demo (47Мб), ограничение — не более 20 элементов (фирма "Intusoft")
http://www.intusoft.com/models.htm #freemodels	SPICE и IBIS модели пассивных и активных зарубежных ЭРИ (фирма "Intusoft")
http://www.powersimtech.com/download.asp?file=demo/psim7.1.2_demo.zip	PSIM — симулятор силовой электроники, демо-версия, 16 Мб (фирма "PowerSim")
http://www.rfcascade.com/circuit_analysis. html	16 программ для работы со SPICE-моделями, freeware, demo
http://www.mtu.edu/search/	Ключевое слово для поиска "SPICE" (технологический университет в Мичигане)

Литература

1. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8 — М.: Горячая линия-Телеком, 2007. — 464 с.

Интернет-мозаика

Американские исследователи "пропинговали" все 232 IP-адреса, которые теоретически могут существовать в адресном пространстве IPv4, и провели полную перепись Всемирной сети. Это первое столь масштабное исследование с 1982 г., когда весь Интернет состоял из 315 хостов. Уникальный эксперимент осуществили Юрий Прядкин и Джон Хейдеманн (John Heidemann) из университета Южной Калифорнии. Процедура заняла 62 дня. Результаты можно посмотреть по адресу isi.edu/ant/address. Из всех "пропингованных" адресов 61% не дал вообще никакого ответа.

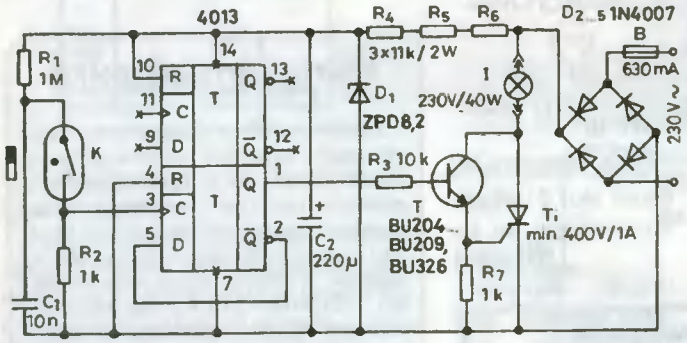
На основании всей информации исследователи составили визуальный атлас Интернет. Каждая из 256 клеточек этого атласа отражает старший разряд IP-адреса. Клеточки расположены во фрактальном порядке, чтобы соответствовать географической близости узлов друг к другу. В клеточках — по 256 пикселей от второго разряда IP-адреса. Зеленые пиксели соответствуют положительным ответам на пинг, красные — отрицательным. Яркость означает количество положительных ответов внутри данной адресной зоны. Возможно, это последний атлас уходящей эпохи Интернет.

По прогнозам экспертов, в адресном пространстве IPv4 все адреса будут заняты к 2011 году, и переход на IPv6 станет неизбежен.

Автоматическое включение света

А.КАШКАРОВ, RA1AGS,
г.С.-Петербург.

Предлагаемое устройство можно использовать для подсобных помещений в квартире (в ванной комнате, туалете, кладовке и т.п.). Открывание и последующее закрывание двери включает освещение, а следующее открывание и закрывание отключает его. Для этого на дверном косяке необходимо установить геркон, а на самой двери — постоянный магнит, который удерживает геркон в замкнутом состоянии, когда дверь закрыта. Проще всего для этой цели использовать пару магнит/геркон от имеющихся в продаже устройств охранной сигнализации.



Если дверь закрыта, на тактовый вход С нижнего триггера через замкнутый геркон К подается высокий уровень (логическая "1"). Если дверь открывается, а потом снова закрывается, происходит смена уровней "1" — "0" — "1". D-триггер срабатывает по перепаду "0" — "1", и в ответ на нарастание уровня он "опрокидывается". Поскольку инверсный выход триггера соединен со входом D, триггер работает в счетном режиме, т.е. при каждом перепаде "0" — "1" на входе С он изменяет свое состояние на противоположное.

После переключения триггера высокий уровень с его выхода открывает через транзистор Т тиристор Ti, который коммутирует лампу I. Тиристор открывается в начале каждого полупериода сетевого напряжения, пока на выходе триггера поддерживается высокий уровень. На лампу подается пульсирующее (выпрямленное) напряжение сети через диодный мост на диодах D2...D5. Последующее открывание и закрывание двери перебрасывает триггер, на его выходе устанавливается низкий уровень, и лампа гаснет.

Питание ИМС обеспечивается параметрическим стабилизатором на стабилитроне D1, рабочий ток для которого задают резисторы R4...R6. Конденсатор С2 устраняет помехи по питанию, а С1 — броски напряжения при срабатывании геркона.

Устройство можно собрать навесным монтажом на кусочке стеклотекстолита или гетинакса и поместить в подходящую пластмассовую коробочку, которую закрепить где-нибудь на дверном косяке или возле лампы так, чтобы она не бросалась в глаза.

Поскольку питание схемы осуществляется по бестрансформаторной схеме, при наладке следует соблюдать осторожность. Лучше всего логическую часть (до транзистора) сначала отладить отдельно, запитав от источника постоянного напряжения 7...10 В (можно от нескольких батареек). Клеммы источника подключаются к конденсатору С2, а стабилитрон D1 временно отсоединяется. Добившись надежного срабатывания триггера при открывании и закрывании двери, можно подключить силовую часть.

Hobby Elektronika, 10/99.
Перевод А.Бельского.

От редакции. Микросхему 4013 можно заменить отечественной К561ТМ2, транзистор необходим высоковольтный с допустимым рабочим напряжением не ниже 300 В, например, КТ812, КТ826, КТ940А. Диоды D2...D5 — КД202Н, Р. Тиристор можно взять КУ202Ж, К, Л. В качестве стабилитрона подойдут любые из серии Д814, КС175...КС191.

При проведении строительных работ часто требуется точно определить параллельность горизонтальной поверхности относительно земли. В некоторых электроинструментах (дрелях, перфораторах и др.) есть небольшой "уровень", встроенный в корпус (заполненная жидкостью стеклянная колбочка с пузырьком внутри). По положению этого пузырька определяют угол наклона прибора относительно горизонтальной поверхности. Такие приборы получили название "гироскопы". Они достаточно распространены во многих сферах производства, строительства и т.п.

Существуют и электронные гироскопы — преобразователи наклона и угловой скорости в электрический сигнал. Электронные гироскопы марки "ENC-03J" и "ENC-03M" появились в продаже совсем недавно. Они служат датчиками изменения состояния в видеокамерах и "крутых" фотоаппаратах для компенсации дрожания рук при съемке, а также для определения их собственного движения. Электронный гироскоп имеет высокую скорость отклика (минимальную инерционность), низкое напряжение питания (2,7...5,5 В в зависимости от модели) и малый ток потребления (обычно 5...15 мА). Линейность характеристики — ±5%, диапазон рабочих температур — -5...+75°С. В отличие от своего механического собрата, он компактен и легок (размеры — 15x8x4 мм), масса (в зависимости от модели) — 1...20 г, не содержит хрупких материалов, имеет ударопрочный и вибростойкий корпус. Электронные гироскопы выпускаются даже в ЧИП-исполнении, что позволяет применять их в миниатюрных устройствах.

На основе такого электронного прибора-датчика можно создать простое устройство контроля "горизонтали". Датчиком служит пьезокера-

Электронный "гидроуровень"

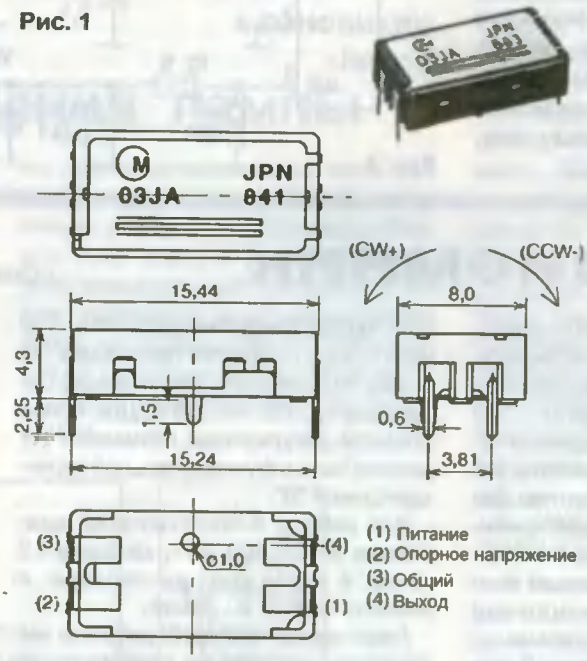
мический гироскоп "ENC-03J" (**рис.1**) производства фирмы "Murata". Я приобрел его в магазине радиокомпонентов "Микроника" в Санкт-Петербурге.

При горизонтальном положении прибора постоянное напряжение на выводе 4 датчика B1 (**рис.2**) составляет 1,3...1,4 В (при $U_п$=5 В). Операционный усилитель DA1 включен по схеме с единичным коэффициентом усиления. На вывод 2 B1 поступает напряжение сравнения через низкочастотный фильтр R2-C2, который одновременно выполняет роль обратной связи операционного усилителя.

При изменении горизонтального положения датчика напряжение на выходе (выводе 4) B1 изменяется в соответствии с коэффициентом преобразования 0,67 мВ/° в секунду. Частота опроса состояния датчика — около 50 Гц. Максимальная угловая скорость относительно горизонтального положения — ±300° в секунду. Разделительный конденсатор C1 образует совместно с резистором R1 частотный фильтр с полосой среза около 0,3 Гц, а также не пропускает постоянную составляющую напряжения на вход операционного усилителя DA1. При изменении горизонтального положения датчика на выходе DA1 (выводе 6) появляется высокий уровень напряжения, который открывает ключевой транзистор VT1. Вследствие этого зажигается светодиод HL1.

Детали. Все постоянные резисторы — типа МЛТ-0,25, MF-25. Конденсатор C1 — неполярный, К10-17, C2 — оксидный танталовый, К52-х или К53-х, C3 — КМ-6Б, C4 — К50-20. Если используется автономный источник питания (батарея или аккумулятор), C4 из схемы можно исключить. Светодиод — любой (АЛ307 или аналогичный). Для лучшего визуального контроля можно поставить мигающий светодиод. Вместо операционного усилителя КР140УД1208 можно применить К140УД12. Транзистор VT1 — любой кремниевый п-р-п с коэффициентом усиления более 40. Источник питания для устройства — стабилизированный, с постоянным напряжением 3...5 В. Ток потребления с датчиком ENC-03J не превышает 15 мА.

Рис. 1

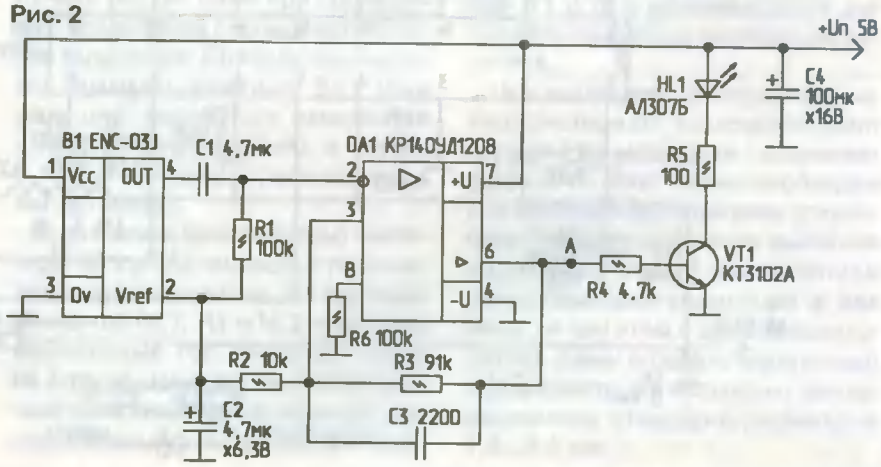


Устройство в налаживании не нуждается. В связи с высокой чувствительностью пьезокерамического датчика B1 необходимо жестко прикрепить его к корпусу устройства, который, в свою очередь, должен иметь максимально ровную горизонтальную поверхность. При монтаже элементов устройства не перегревайте выводы датчика (время пайки — не более 1 с).

Пользоваться прибором легко. Он просто устанавливается на контролируемой поверхности (если предполагается контроль наклона) или помещается в контролируемую среду (не жидкую) для оценки вибрации.

При использовании в качестве вибродатчика родственного прибора ENV-05F-03 параметры устройства улучшаются (повышается точность показаний и чувствительность). Отрицательным моментом такой замены может оказаться максимальная угловая скорость. У этого прибора она меньше (±80°),

Рис. 2



но зато с данным датчиком не нужен операционный усилитель. Схема включения ENV-05F-03 показана на **рис.3**. Датчик имеет всего три вывода. На кремниевых диодах VD1, VD2 собран преобразователь напряжения. Выход прибора можно подключить к управляющему узлу, например, к точке А (рис.2).

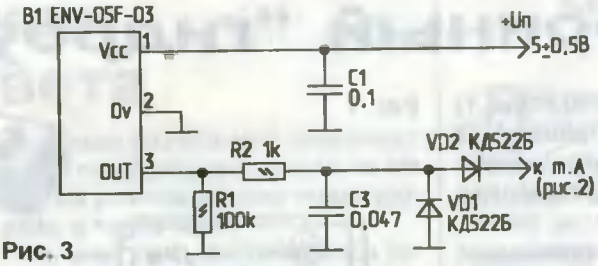


Рис. 3

Сайт изготовителя гироскопа, где можно получить информацию по справочным данным, находится по адресу www.murata.com

УКВ приемник

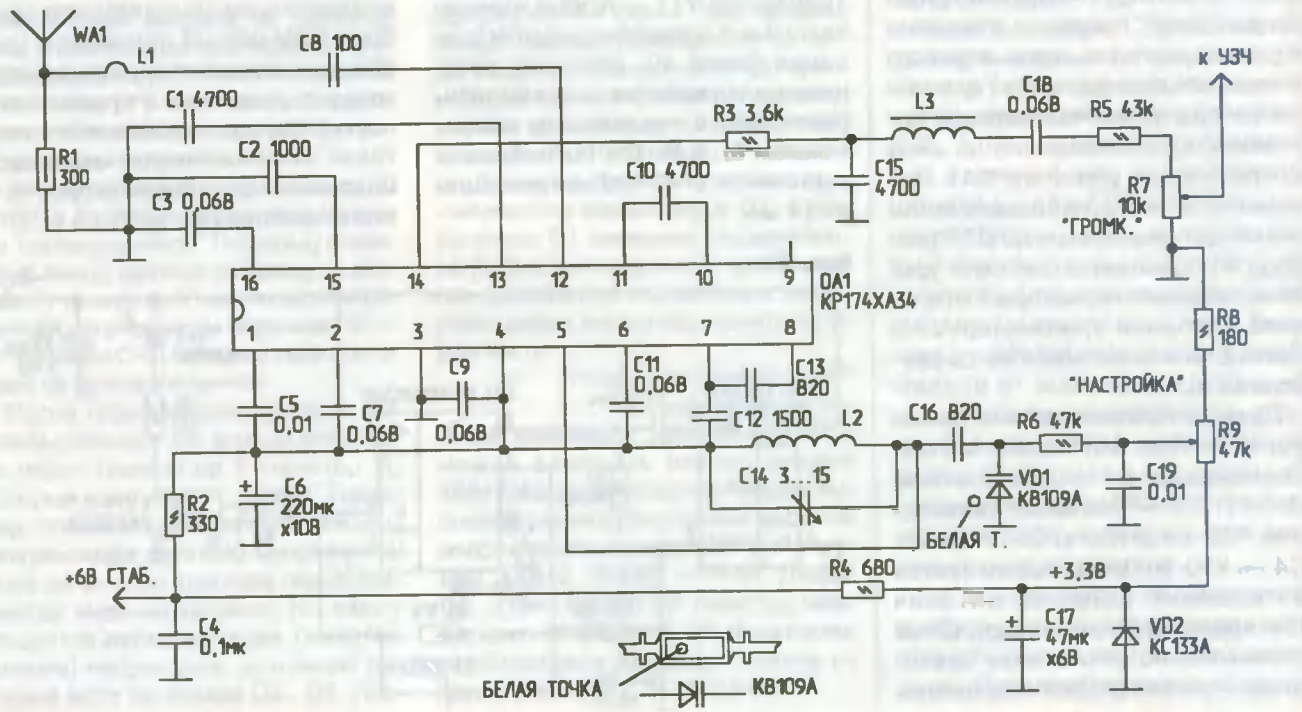
А.ЛИТВИНЕНКО,
г.Славянск-на-Кубани Краснодарского кр.

Предлагаемый простой УКВ приемник собран на основе отечественной микросхемы КР174ХА34. Он работает в "советском" диапазоне 65,0...74,6 МГц. Прием ведется на штыревую телескопическую антенну. Резистор R1 — типа МЛТ-0,5. Его паразитная емкость обрезает частоты выше принимаемого диапазона. Катушка L1 представляет собой 1 виток (кольцо) монтажного многожильного провода ∅0,15...0,3 мм. Диаметр кольца — 8...10 мм. Катушка L2 содержит 5 витков провода ПЭВ-2 ∅0,3...0,4 мм, намотанных на оправке (ручке) ∅6...7 мм. Снятая с оправки катушка аккуратно монтируется на плате. Подстроечный конденсатор С14 — КТ-21. Дроссель L3 — типа ДП индуктивностью 80...120 мкГн — взят от старого телевизора (III, IV или V поколения). Переменные резисторы R7, R9 — СП3-4. Для более плавной регулировки громкости R7 должен быть с функциональной характеристикой "В".

Для работы в "буржуинском" диапазоне 87,5...108 МГц катушка L2 имеет 4 витка того же провода, а емкость С14 — 2...10 пФ.

Резистор настройки R9 работает как делитель напряжения стабилитрона VD2. С движка R9 через фильтрующую цепочку R6-C19 на варикап VD1 поступает напряжение 0,1...3,3 В. При изменении этого напряжения изменяется емкость варикапа, осуществляя перестройку контура L2-C14-C16-C_{VD1} по частоте. Для удобства настройки, на ось R9 стоит одеть ручку большого диаметра со шкалой.

При исправных деталях и правильном монтаже приемник начинает работать сразу. Налаживание сводится к укладке диапазона элементами С14 и L2. Осторожно сжимая и разжимая витки L2, меняем ее индуктивность и, соответственно, частоту настройки. После окончательной подгонки диапазона катушку желательно залить расплавленным воском. Для сельской местности емкость С8 можно увеличить до 680 пФ. В городе с обилием индустриальных помех С8 лучше взять 15...20 пФ.



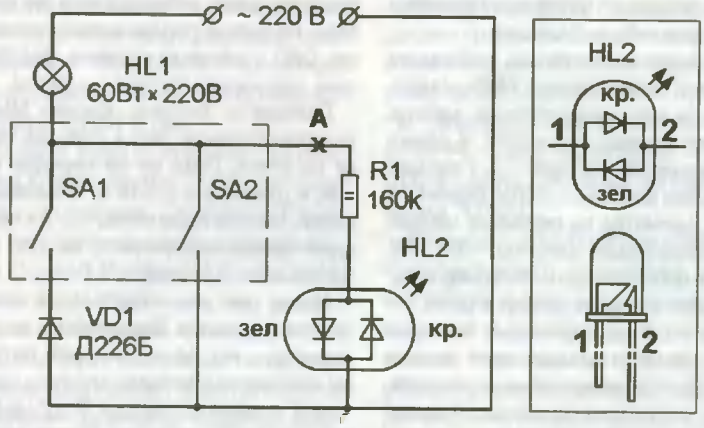
Возвращаясь к напечатанному
("РМ" №2/07, С.42)

Индикатор мягкого включения лампы

А.ОЗНОБИХИН,
г.Иркутск.

Индикатор мягкого включения (ИМВ) предназначен для улучшения потребительских свойств настенных клавишных выключателей и для экономии рабочего ресурса ламп накаливания. ИМВ обеспечивает экономичный (50% мощности) режим работы ламп и "мягкое" (двухступенчатое) их включение для увеличения срока службы.

Известно, что нити ламп накаливания в холодном состоянии имеют малое сопротивление. Поэтому при включении ламп, пока они не разогрелись и их сопротивление не выросло, наблюдается бросок тока, в 8...10 раз превышающий номинальный ток лампы. Такая "стартовая" перегрузка приводит к постепенному разрушению нитей накала, и перегорают лампы чаще всего именно при включении.



HL2 КИПД 41А

I_A при красном цвете свечения ~1,6 мА (= 0 мА)

I_A при зеленом цвете свечения ~ 0,8 мА (= 0,6 мА)

В неосвещенном помещении свечение светодиода HL2 указывает на расположение клавиши SA1 двухклавишного выключателя, которую следует нажимать для включения экономичного режима работы. Эту же клавишу следует нажимать первой для мягкого включения, а спустя 0,1...0,5 с — SA2 (обычный режим, 100% мощности). Зеленый цвет свечения двухцветного светодиода HL2 указывает на экономичный режим работы лампы HL1.

ИМВ позволяет в 3...10 раз увеличить ресурс ламп при соблюдении правильной последовательности включения. Сначала необходимо замыкать клавишу SA1 (при этом цвет индикатора изменяется с красного на зеленый), а спустя 0,1...0,5 с — SA2 (при этом индикатор гаснет).

В исходном (разомкнутом) состоянии SA1 и SA2 индикатор HL2 светится красным цветом, так как через элементы HL1, R1 и HL2 протекает переменный ток. "Зеленая" часть HL2 также излучает, но из-за большей яркости свечения "красной" части, зеленый оттенок практически незаметен. Ток, протекающий через цепь HL1-R1-HL2 несравнимо мал по отношению к рабочему току HL1, поэтому лампа не светится.

При замыкании SA1 положительные полуволны сетевого напряжения через диод VD1 поступают на лампу HL1, и она светится вполнакала. Замыкание контактов SA1 шунтирует "красную" часть светодиода HL2, и он меняет цвет свечения с красного на зеленый. Если не нужен экономичный режим работы, нажимают SA2. Лампа HL1 светится в полный накал, так как обе полуволны сетевого напряжения теперь протекают через нее, а индикатор HL2 шунтируется замкнувшимися контактами SA2 и гаснет.

В ИМВ применен резистор ОМЛТ-2 Вт, двухклавишный настенный выключатель любой конструкции (подойдет с объединенным общим контактом), рассчитанный на сетевое напряжение (220 В). Двухцветный светодиодный индикатор КИПД41А можно заменить зарубежным L-15VE6W. Диод VD1 заменяется другими, например, Д226В, КД105Б, КД205А. При использовании в качестве HL1 лампы накаливания мощностью 100 Вт и более следует применить диоды КД226В или КД202К (М, Р).

Элементы R1, HL2, VD1 устанавливаются в корпусе выключателя. Для увеличения механической прочности схемы точку соединения R1 и HL2 рекомендуется выполнить пайкой на монтажном лепестке.

При указанном на схеме номинале резистора R1 его коэффициент нагрузки по мощности составляет всего 0,17. Этот запас необходим для минимального нагрева устройства. Увеличить яркость свечения индикатора можно уменьшением сопротивления резистора в два раза, но при этом в крышке выключателя снизу и сверху желательно просверлить по несколько вентиляционных отверстий диаметром 1,5...2,5 мм.

Для вас — Радио, Анна, тройка...

(Продолжение. Начало в №№8-12/07, 1-2/08)

Меня иногда спрашивают, откуда у меня, родившегося в 70-х годах XX века, странная привычка работать в эфире именно телеграфом? С радиолюбителями, разменявшими третий-четвертый десяток лет эфирного стажа, все понятно: в то время, когда они сдавали экзамены на позывной, без знания телеграфа позывные просто не выдавали. Но сейчас на диапазонах немало моих ровесников, и работают они либо телефоном, либо "цифрой". А у меня наоборот — совершенно аномальное пристрастие к морзянке. Отчего?

Оттого, что армейский коротковолновый радиоприемник Р-326 ("Шорох") был способен принимать сигналы двух видов: телеграф и АМ. А этот самый АМ — телефония с амплитудной модуляцией — вид излучения, ныне в любительском радио почти не применяемый. И двадцать лет назад его популярность у радиолюбителей была ненамного выше; АМ радиостанции можно было услышать разве что на 160-метровом, сугубо "ночном" диапазоне.

Но при чем тут я? При том, что двадцать лет назад я с другом пришел в московскую радиошколу, чтобы выучить "морзянку" (для того, в свою очередь, чтобы получить позывныв и работать в эфире). "Морзянку" мы выучили и очень хотепи слушать эфир. А единственным приемником, стоявшим в нашем учебном классе, был тот самый Р-326. Соответственно, сигналы с одной боковой полосой (SSB) я при всем желании послушать не мог, т.к. в режиме приема АМ такой сигнал превращается в нечитаемую звуковую кашу. И первую тысячу наблюдвний я сделал именно телеграфом, на "Шорохе".

Потом (заметно позже) у друга появился Р-250 М2 ("Кит М2"), позволявший слушать SSB-станции, но к тому времени такого желания — послушать "телефонистов" — у меня просто не было. Привычка к телеграфу, привитая "Шорохом", въелась настолько глубоко, что другие виды излучения не интересовали вовсе. И по сей день я перестраиваю трансивер в SSB-участки любительских диапазонов только в двух случаях: либо жду заведомо "телефонную" радиоэкспедицию, либо в "нормальном", телеграфном эфире отчего-то совсем-совсем никого нет. Таков бывает, но, к счастью, редко...

Вот чем хорош ныне наблюдаемый минимум солнечной активности — оживляются низкочастотные диапазоны. В диапазоне 40 м это еще не так заметно ("семерка" вообще "всепогодная", в смысле, "круглосуточная"), а вот в диапазонах 80 и 160 м царит настоящий радиолюбительский праздник. Зато, правда, пустеют высокочастотные, "дневные" диапазоны. На том же 21 МГц последние два-три года грустно, как в заброшенном амбаре.

Ситуация изменится к лучшему (с точностью до наоборот) лет через 5-6, когда Солнце очередной раз войдет в максимум цикла активности. Вот тогда уже можно будет хорошенечко порезвиться "на верхах". Если, конечно, нас к тому времени не пожрет что-нибудь большее.

Так вот, сидел как-то ночью, работал на "общий вызов" телеграфом на 7 МГц, и трижды вызывали меня радиостанции, работающие малой мощностью — QRP. У одного — 2 ватта в антенне, у другого — 3, у третьего — 10 ватт; сами антенны — G5RV, Inverted V и диполь. И, несмотря на скромные цифры, слышно их было весьма прилично — 559...579. Что бы и кто бы ни говорил — телеграф, определенно, рулит и решает, решает и рулит.

Заметил, что существует некая "зона уверенного приема", в которой меня слышат почти все (ну, при определенных условиях, понятно — отсутствии на частоте "свалки" из вызывающих станций или промышленных помех). Эта зона представляет собой круг радиусом около 1000...1500 км с центром, естественно, в Москве. Поэтому, когда удаются связи с радиостанциями, расположенными вне этой зоны, становится особенно радостно.

Интересно, что вовсе необязательно именно эти радиосвязи — самые трудные. Например, многие дальние корреспонденты отвечают мне с первого-второго вызова. А вот очень трудную радиосвязь провел недавно с одной дагестанской "коллективкой". Оператор с поэтическим именем Омар, судя по "неровному почерку" и низкой скорости передачи, был из новичков, почти все данные приходилось передавать раздельно и очень медленно, да по нескольку раз. К тому же, сигнал то и дело уходил в QSB (на слух это выглядит так, будто кто-то плавно убирает громкость, а через полминуты-минуту включает обратно). В общем, пришлось "повозиться". Зато сколько удовольствия!

А вот еще случай. До трансивера добрался уже за полночь. Думал, посижу полчасика — и спать... Как бы не так! Первое же наблюдение на "семерке" — MW0DKF, Уэльс. Территория не столько далекая, сколько редкая. Вообще-то, граждан доминиона в эфире полно, английские позывные можно слышать на любом диапазоне. Но вот встреча с радиолюбителями некоторых британских территорий (того же Уэльса, к примеру) — событие куда более редкое. Ну, во всяком случае, для тех, кто слушает, подобно мне, на самодельный аппарат с примитивной антенной.

Буквально через несколько минут слышу GD4MR/p — немец по имени Вольф вышел в эфир с британского же острова Мэн. Радостно подпрыгиваю, записываю его QSO с каким-то поляком. Две британских территории за ночь — удача!

Дальше — больше. Сигнал MM0XAU настолько громок, что я сдвигаю наушники на виски. Пока он не передал позывной, я думал, это кто-то из ближайших соседей, Москва либо область... Ан нет! Еще один немец-телеграфист, на этот раз из Шотландии. Красота!

Между тем, уже четвертый час ночи. Уже отчетливо хочется "баиньки". Но вы же понимаете — как тут оторваться?! На "семерке" становится пустовато, кто спать ушел, кто "сполз" пониже по частоте. "Иду" на 80 метров – "ночной" диапазон. Можно даже сказать, "глубоконочный".

Слышу грека. Да не просто грека, а с Южных Спорад откуда-то — SV5. Жду, подперев голову рукой, а веки спичками, пока сей островитянин медленно и вдумчиво рассказывает корреспонденту о своем трансивере, антеннах и прочих подобных вещах. Телеграфный ключ у него механический, а манипуляция не из лучших, так что приходится несколько напрячься, чтобы не упустить нить беседы. Но вот словоохотливый грек заканчивает монолог, прощается.

Пишу позывной его корреспондента... и снова радостно подпрыгиваю — JW0IC. Остров Свальбард, в просторечии именуемый Шпицбергеном! Что интересно, я слышу его хуже, чем грек, хотя до Москвы оттуда 2500 км, а до Спорад — все 4000. Впрочем, сравнение антенн, моей и греческой, далеко не в пользу первой.

Проснулся радостный. Такое не каждую ночь бывает!

(Продолжение следует)

Flash-память

О.ВАЛЬПА,
г.Миасс Челябинской обл.
E-mail: sandh@narod.ru

(Продолжение. Начало в №№5-12/07, 1/08)

Карты flash-памяти Compact Flash

Карты **Compact Flash** (CF) впервые были предложены на рынке электронных компонентов в 1994 г. компанией SanDisk. Эти карты представляют собой легкие, съемные и быстродействующие устройства памяти большой емкости. Карты Compact Flash могут использоваться в самых разнообразных устройствах, включая цифровые камеры, MP3 проигрыватели, смартфоны, карманные компьютеры и т.п. Стандарт Compact Flash поддерживают многочисленные платформы и операционные системы, включая Windows, Apple System 7, большинство типов UNIX и др.

Начиная с 1995 г., стандарт на данный тип компонентов стала продвигать Ассоциация Compact Flash (CFA), созданная крупными компаниями Hewlett Packard, Hitachi, IBM, Motorola и др. Сейчас в нее входят уже более 165 фирм. Стандарт CFA специфицирует размеры, типы применяемых разъемов, электрический интерфейс, форматы команд, программную модель и адаптеры для подключения устройств Compact Flash к шине PCMCIA. В соответствии со стандартом CFA, интерфейс накопителей Compact Flash электрически совместим с интерфейсом IDE.

Стандарт Compact Flash включает два типоразмера: тип I и тип II. Различия этих типов заключаются лишь в толщине карт. Карты CF типа I выпускаются в виде flash-памяти, типа II — в виде разнообразных периферийных устройств. К ним относятся модемы, твердотельные диски, адаптеры спутниковой навигации GPS, модули высокочастотной радиосвязи ближнего радиуса действия Bluetooth и т.д. Карты памяти CF возникли в качестве альтернативы PC Card ATA Flash. В отличие от PC Card, они более компактны, имеют меньший вес и повышенную ударную прочность. Внешний вид карты CF приведен на **рис.65**.

Рис. 65

Разработчики стандарта CF предусмотрели возможность работы этих карт как PC Card или как устройств IDE. В первом случае карты работают как обычные устройства PC Card, во втором — как жесткие диски IDE, и их интерфейс — шина ATAPI.

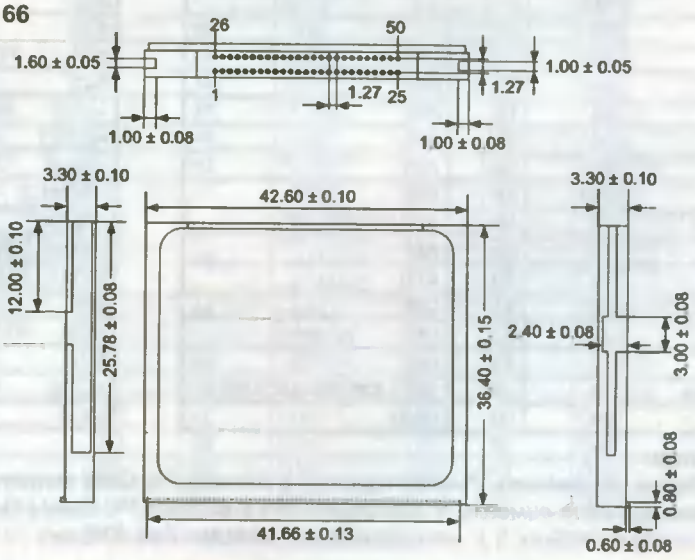
Первоначально объем памяти карт Compact Flash составлял единицы мегабайт, а скорость чтения не превышала 1,5 Мбайт/с. По мере развития технологии увеличивался объем памяти и скорость передачи данных. На начало 2001 г. в мире насчитывалось около 40 компаний, производящих карты Compact Flash.

В июне 2003 г. утверждена спецификация v2.0, согласно которой скорость передачи данных может достигать 16 Мбайт/с, и при этом обеспечивается обратная совместимость, т.е. карты, выпущенные по спецификации 2.0, смогут работать в старых устройствах, но с меньшей скоростью. С появлением второй версии стандарта на карты Compact Flash скорость чтения данных достигла 8 Мбайт/с, а записи — 6,6 Мбайт/с.

В конце 2004 г. появилась третья версия стандарта, поддерживающая режимы UDMA33 и UDMA66. В результате теоретическая скорость передачи данных была увеличена до 66 Мбайт/с. К 2005 г. максимальный объем накопителей с интерфейсом Compact Flash достиг 12 Гбайт. Стоимость карт памяти CF постоянно снижается и на сегодняшний день составляет несколько рублей за мегабайт.

Карты CF типа I и II отличаются друг от друга только толщиной. Карты типа II толще карт типа I на 2 мм и разработаны с целью увеличения объема памяти. В настоящее время карты типа II потеряли популярность, так как тип I догнал их по

Рис. 66



объему. Поскольку карты типа I тоньше, их можно вставлять вместо карт типа II. Размеры карт типа I — 42,8x36,4x3,3 мм (**рис.66**), а масса — около 11 г. Карты CF могут питаться от источника напряжением 3,3 или 5 В. Потребляемый ток, как правило, не превышает 100 мА. Время хранения информации составляет не менее 100 лет, количество циклов записи — не менее 1000000. Карты коммерческого исполнения способны работать в диапазоне температур от 0 до 70°С, индустриального — от -40°С до +85°С.

Аналогично PC Card, карта CF содержит встроенный контроллер, обеспечивающий ее совместимость со стандартными интерфейсами. На **рис.67**. изображена внутренняя структура карты CF. Одним из главных достоинств карты CF является наличие встроенного ATA-контроллера, благодаря которому карта совместима с интерфейсом IDE. На программном уровне карта ничем не отличается от жесткого диска, поскольку обладает всеми необходимыми параметрами, включая вир-

Рис. 67

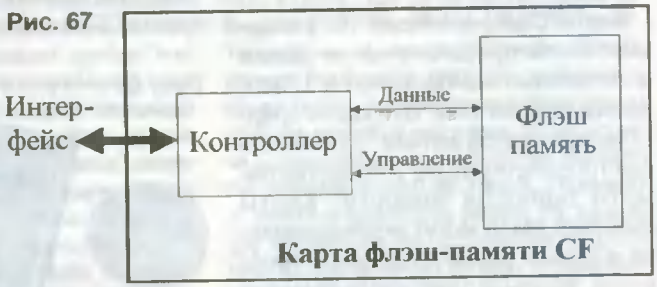


Табл.29. Соответствие сигналов карт PC Card и CF

PC Card		CF	
Сигнал	**Конт.**	**Конт.**	**Сигнал**
GND	1	1	GND
D03	2	2	D03
D04	3	3	D04
D05	4	4	D05
D06	5	5	D06
D07	6	6	D07
–CE1	7	7	–CE1(–CS0)
A10	8	8	A10
–OE	9	9	–OE(–ATA SEL)
A11	10	–	–
A09	11	10	A09
A08	12	11	A08
A13	13	–	–
A14	14	–	–
–WE	15	36	–WE
READY/–IREQ	16	37	READY/–IREQ(INTRQ)
VCC	17	13	VCC
VPP1	18	–	–
A16	19	–	–
A15	20	–	–
A12	21	–	–
A07	22	12	A07
A06	23	14	A06
A05	24	15	A05
A04	25	16	A04
A03	26	17	A03
A02	27	18	A02
A01	28	19	A01
A00	29	20	A00
D00	30	21	D00
D01	31	22	D01
D02	32	23	D02
WP/–IOIS16	33	24	WP/–IOIS16(–IOCS16)
GND	34	50	GND
GND	35	–	–
–CD1	36	26	–CD1
D11	37	27	D11
D12	38	28	D12
D13	39	29	D13
D14	40	30	D14
D15	41	31	D15
–CE2	42	32	–CE2(–CS1)
–VS1	43	33	–VS1
–IORD	44	34	–IORD
–IOWR	45	35	–IOWR
A17	46	–	–
A18	47	–	–
A19	48	–	–
A20	49	–	–
A21	50	–	–
VCC	51	38	VCC
VPP2	52	–	–
A22	53	–	–
A23	54	–	–
A24	55	–	–
A25	56	39	CSEL
–VS2	57	40	–VS2
RESET	58	41	RESET(–RESET)
–WAIT	59	42	–WAIT(IOREADY)
–INPACK	60	43	–INPACK(–DMARQ)
–REG	61	44	–REG(DMACK)
BVD2/–SPKR	62	45	BVD2/–SPKR(–DASP)
BVD1/–STSCHG	63	46	BVD1/–STSCHG(–DIAG)
D08	64	47	D08
D09	65	48	D09
D10	66	49	D10
–CD2	67	25	–CD2
GND	68	50	GND

Примечания:

1. Имя сигнала до символа "/" используется в режиме PC Card memory.
2. Имя сигнала после символа "/" используется в режиме PC Card I/O.
3. Имя сигнала в скобках "( )" используется в режиме True IDE.

Рис. 68

туальные цилиндры и головки. Встроенный преобразователь напряжения питания позволяет включать карты Compact Flash в слоты с напряжением 3,3 и 5.В.

Карты CF могут работать в одном из трех режимов: карт памяти PC Card, карт ввода-вывода PC Card и устройств IDE (ATA). В двух первых режимах карты работают с теми же интерфейсными сигналами, что и PC Card. В режиме IDE электрический интерфейс и система команд полностью совместимы со спецификацией ATA. Специально для flash-дисков в систему команд ATA введена целая группа команд, ориентированных на специфику записи во flash-память (начинаются с префикса CFA). Их специфика заключается в том, что быстрее всего запись выполняется в чистый (стертый) блок, а перезапись требует относительно длительного стирания. Дополнительные команды позволяют определять состояние секторов (чист или нет, сколько раз перезаписан), выполнять стирание секторов и быструю запись в чистые секторы.

Параллельный интерфейс карт CF аналогичен интерфейсу PC Card, но имеет 50 контактов вместо 68. Сокращение количества

Табл.30. Назначение выводов карты CF в зависимости от режима работы

Режим PC Card memory			Режим PC Card I/O			Режим True IDE		
Вывод	**Сигнал**	**Тип**	**Вывод**	**Сигнал**	**Тип**	**Вывод**	**Сигнал**	**Тип**
1	GND		1	GND		1	GND	
2	D03	I/O	2	D03	I/O	2	D03	I/O
3	D04	I/O	3	D04	I/O	3	D04	I/O
4	D05	I/O	4	D05	I/O	4	D05	I/O
5	D06	I/O	5	D06	I/O	5	D06	I/O
6	D07	I/O	6	D07	I/O	6	D07	I/O
7	–CE1	I	7	–CE1	I	7	–CS0	I
8	A10	I	8	A10	I	8	A10	I
9	–OE	I	9	–OE	I	9	–ATA SEL	I
10	A09	I	10	A09	I	10	A09	I
11	A08	I	11	A08	I	11	A08	I
12	A07	I	12	A07	I	12	A07	I
13	VCC		13	VCC		13	VCC	
14	A06	I	14	A06	I	14	A06	I
15	A05	I	15	A05	I	15	A05	I
16	A04	I	16	A04	I	16	A04	I
17	A03	I	17	A03	I	17	A03	I
18	A02	I	18	A02	I	18	A02	I
19	A01	I	19	A01	I	19	A01	I
20	A00	I	20	A00	I	20	A00	I
21	D00	I/O	21	D00	I/O	21	D00	I/O
22	D01	I/O	22	D01	I/O	22	D01	I/O
23	D02	I/O	23	D02	I/O	23	D02	I/O
24	WP	O	24	–IOIS16	O	24	–IOCS16	O
25	–CD2	O	25	–CD2	O	25	–CD2	O
26	–CD1	O	26	–CD1	O	26	–CD1	O
27	D11	I/O	27	D11	I/O	27	D11	I/O
28	D12	I/O	28	D12	I/O	28	D12	I/O
29	D13	I/O	29	D13	I/O	29	D13	I/O
30	D14	I/O	30	D14	I/O	30	D14	I/O
31	D15	I/O	31	D15	I/O	31	D15	I/O
32	–CE2	I	32	–CE2	I	32	–CS1	I
33	–VS1	O	33	–VS1	O	33	–VS1	O
34	–IORD HSTROBE HDMARDY	I	34	–IORD HSTROBE HDMARDY	I	34	–IORD HSTROBE HDMARDY	I
35	–IOWR STOP	I	35	–IOWR STOP	I	35	–IOWR STOP	I
36	–WE	I	36	–WE	I	36	–WE	I
37	READY	O	37	–IREQ	O	37	INTRQ	O
38	VCC		38	VCC		38	VCC	
39	–CSEL	I	39	–CSEL	I	39	–CSEL	I
40	–VS2	O	40	–VS2	O	40	–VS2	O
41	RESET	I	41	RESET	I	41	–RESET	I
42	–WAIT –DDMARDY DSTROBE	O	42	–WAIT –DDMARDY DSTROBE	O	42	IORDY –DDMARDY DSTROBE	O
43	–INPACK –DMARQ	O	43	–INPACK –DMARQ	O	43	DMARQ	O
44	–REG –DMACK	I	44	–REG DMACK	I	44	–DMACK	I
45	BVD2	O	45	–SPKR	O	45	–DASP	I/O
46	BVD1	O	46	–STSCHG	O	46	–PDIAG	I/O
47	D08	I/O	47	D08	I/O	47	D08	I/O
48	D09	I/O	48	D09	I/O	48	D09	I/O
49	D10	I/O	49	D10	I/O	49	D10	I/O
50	GND		50	GND		50	GND	

Примечание: *I – вход, O – выход, I/O – вход/выход.*

выводов произошло за счет старших адресных линий и нескольких выводов питания. Поскольку интерфейс CF соответствует PC Card, допускается подключение карт CF вместо PC Card с помощью простейшего адаптера-переходника (**рис.68**), повторяющего своими размерами обычную карту PC Card ATA Flash. Существуют и другие адаптеры, позволяющие подключать карты CF к персональному компьютеру. Например, на **рис.69** показан адаптер для интерфейса Serial ATA компьютера. В общем случае, для работы с картой CF на настольном компьютере необходим адаптер, подключаемый к слоту PCI, параллельному порту или интерфейсу USB.

Соответствие между сигналами PC Card и CF приведено в **табл.29**. Так как CF может работать в трех различных режимах, ряд сигналов интерфейса меняет свое назначение в зависимости от используемого режима (**табл.30**), который определяется с помощью некоторых входных сигналов. Уровни сигналов на этих входах формирует устройство, к которому подключается карта.

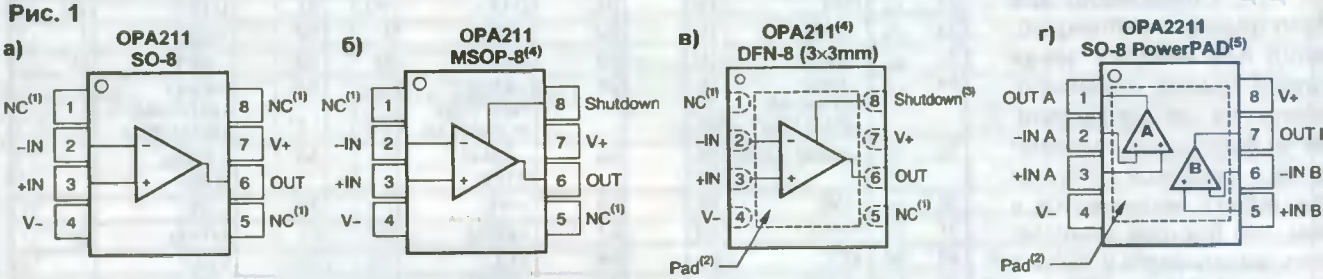
Рис. 69

(Продолжение следует)

Операционные усилители OPA211 с напряжением питания 36 В

Компания Texas Instruments представила прецизионные операционные усилители **OPA211** (сдвоенный вариант — **OPA2211**), в которых сочетаются высокое напряжение питания (36 В), сверхнизкий шум и низкое потребление. Это первые приборы, разработанные с применением комплементарной биполярной кремниево-германиевой (SiGe) технологии BiCom3HV компании TI (www.ti.com/sc06209) для напряжения питания 36 В.

Рис. 1



Основные параметры OPA211 (OPA2211)

Диапазон напряжения питания, В	±2,25…±18 (4,5…36)
Полоса пропускания (при K_y=100), МГц	80
Скорость нарастания, В/мкс	27
Ток потребления (на канал), мА	3,6
Ток потребления в выключенном состоянии, мкА,	не более 20
Максимальный выходной ток, мА	30
Напряжение смещения, мкВ,	не более 100
Температурный дрейф напряжения смещения, мкВ/°С	0,2
Напряжение шумов, приведенное ко входу (в диапазоне 0,1…10 Гц), нВ	100
Спектральная плотность шумов (на частоте 1 кГц), нВ/√Гц	1,1
Температурный диапазон работы, °С	-40…+125

Микросхемы OPA211 выпускаются в корпусах SO-8 (**рис.1а**), MSOP-8 (**рис.1б**) или DFN-8 (**рис.1в**). ИМС

Рис. 2

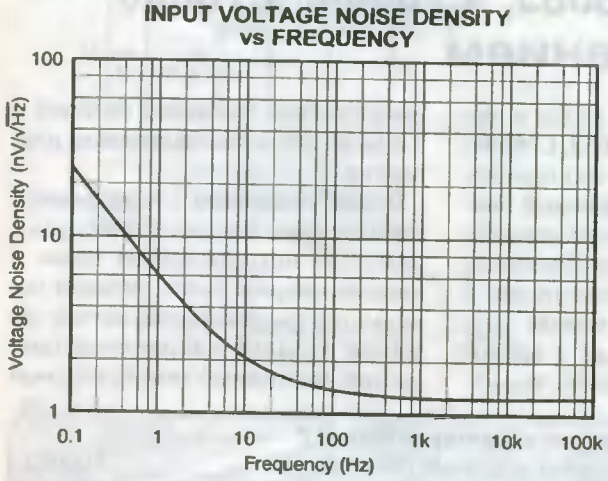


Рис. 4

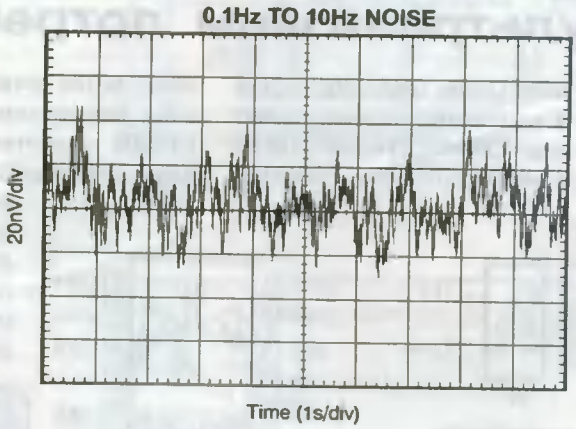


Рис. 3

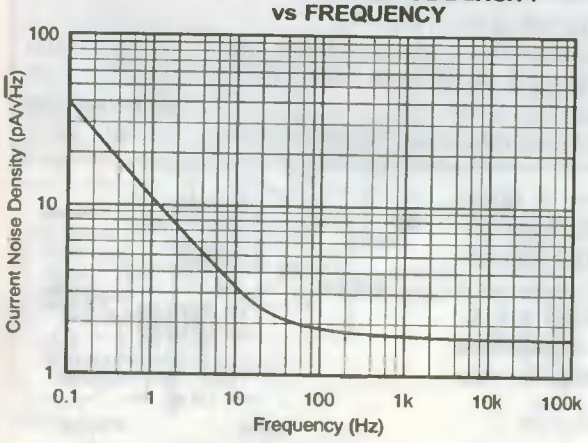


Рис. 5

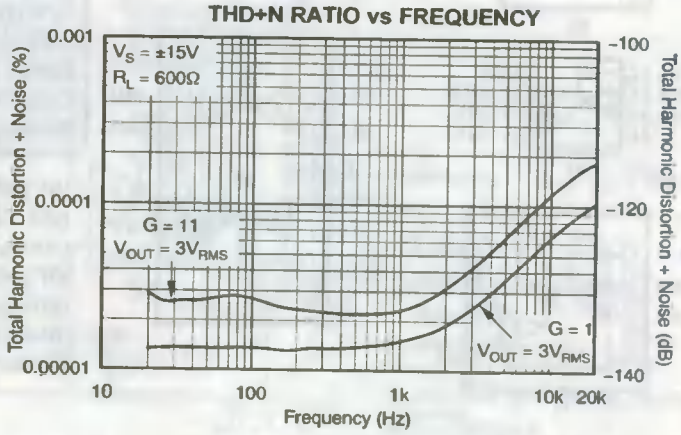
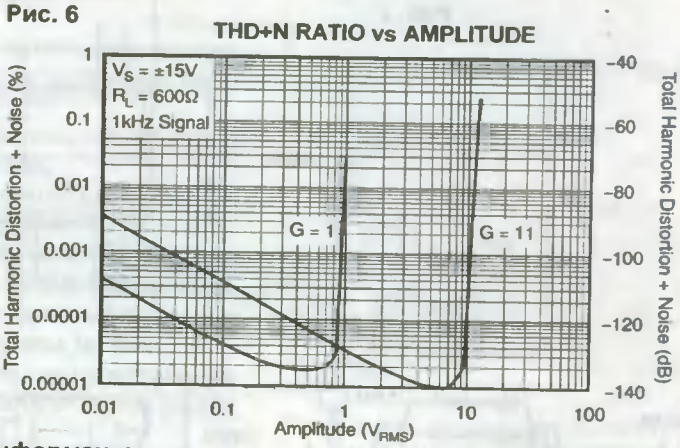


Рис. 6



OPA2211 размещаются в корпусах SO-8 (**рис.1г**) и DFN-8 (**рис.1д**). Корпус DFN с размерами 3x3 мм занимает примерно 1/3 площади стандартного корпуса SO-8.

Главное достоинство OPA211 — низкий уровень шумов. На **рис.2** и **3** представлены зависимости плотности шумов от частоты, на **рис.4** — уровень шумов в полосе частот 0,1...10 Гц.

Суммарный коэффициент гармоник и шумов в зависимости от частоты и амплитуды выходного сигнала приведен соответственно на **рис.5** и **6**.

Источники информации

1. www.rlocman.ru
2. www.ti.com

Материал подготовил В.Новиков.

Операционные усилители LT6003, LT6004, LT6005 с ультранизким потреблением

Компания Linear Technology представила семейство операционных усилителей **LT6003, LT6004, LT6005** с ультранизким потреблением и режимами rail-to-rail для входа и выхода. Микросхемы **LT6003, LT6004, LT6005** — соответственно одинарный/сдвоенный/счетверенный операционные усилители, разработанные для применения в портативных устройствах с целью увеличения времени работы от батарей. Данные микросхемы обеспечивают работу, начиная с напряжения 1,6 В. Типовые параметры гарантированы при напряжениях питания, начиная с 1,8 В, во всем температурном диапазоне.

В этих усилителях с коэффициентом усиления порядка 100000, ультрамалым потребляемым током и низким напряжением питания сочетаются такие характеристики как малое входное напряжение смещения, ничтожный температурный

Технические характеристики ОУ

Коэффициент усиления (без ОС)	100000
Диапазон напряжений питания, В	1,6...16
Потребляемый ток (на усилитель), мкА	1
Ток смещения, пА	90
Напряжение смещения, мкВ	500
Температурный дрейф, мкВ/°С	2
CMRR (common-mode rejection ratio), дБ	100
PSRR (power supply rejection ratio), дБ	95
Емкость нагрузки, пФ,	не более 500
Температурный диапазон, °С	-40...+125

Рис. 1

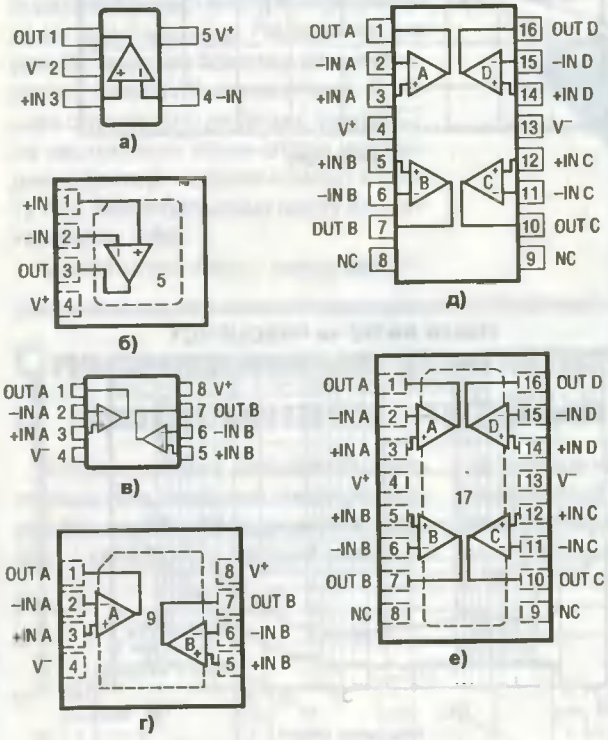
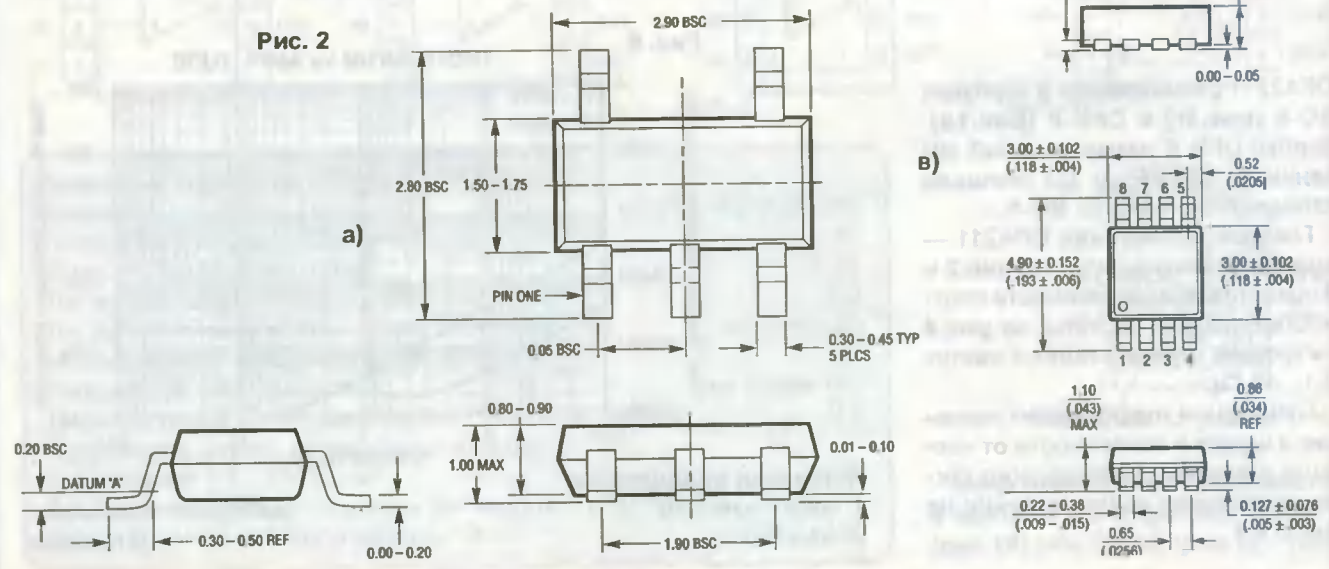
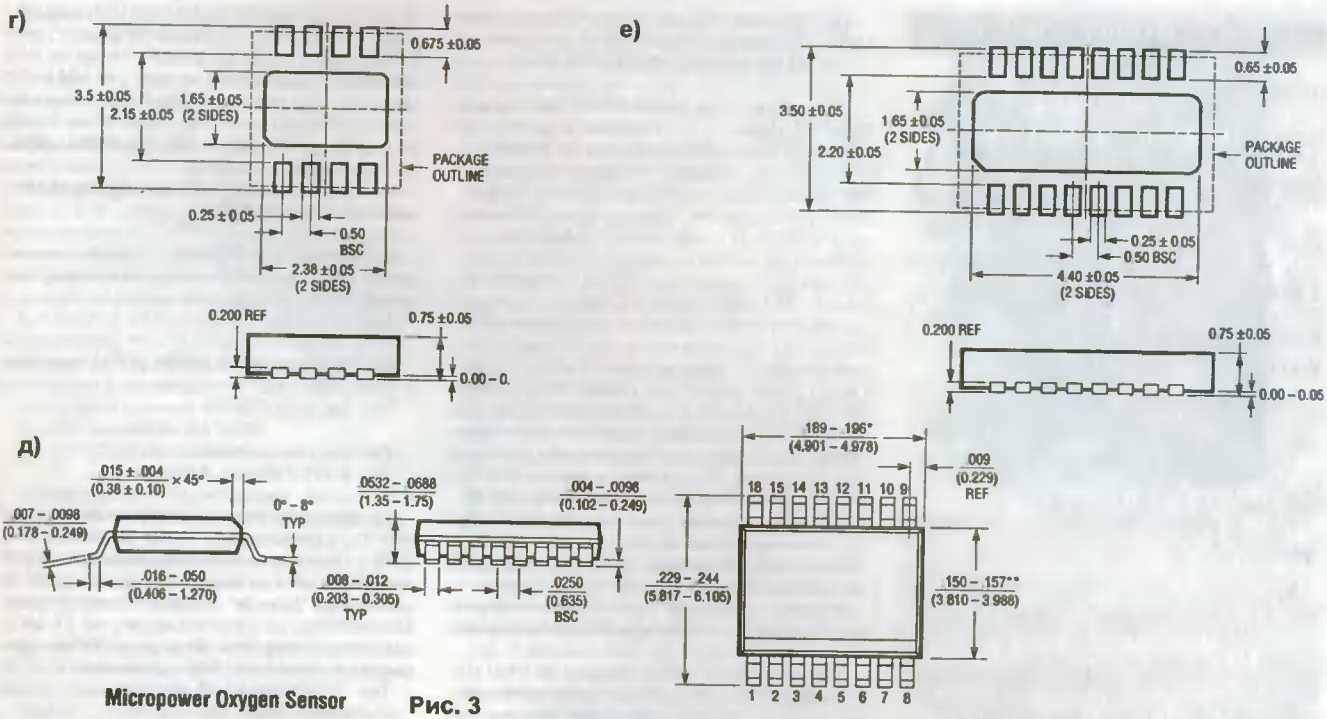
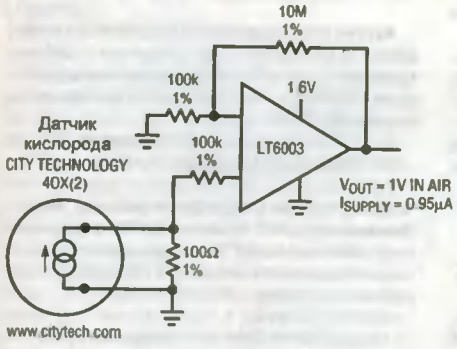


Рис. 2





Micropower Oxygen Sensor **Рис. 3**



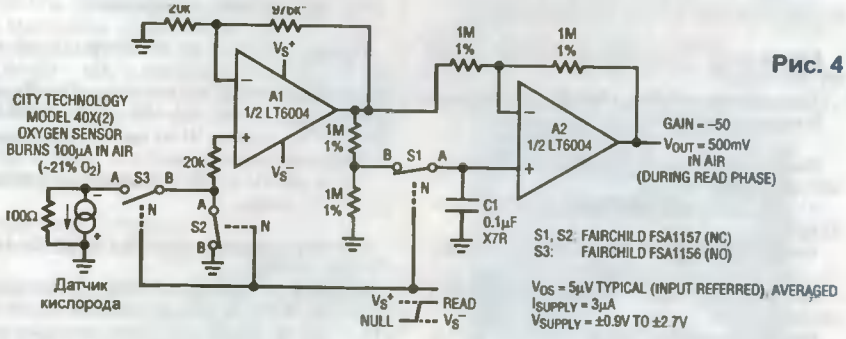


Рис. 4

дрейф, возможность работы на нагрузку емкостью до 500 пФ.

Одиночный ОУ LT6003 выпускается в 5-выводном корпусе TSOT-23 (**рис.1а**, **2а**) или тонком (2x2 мм) DFN корпусе (**рис.1б**, **2б**). Сдвоенная версия LT6004 выпускается в 8-выводном корпусе MSOP (**рис.1в**, **2в**) или в DFN корпусе размерами 3x3 мм (**рис.1г**, **2г**). Счетверенный ОУ LT6005 упаковывается в 16-выводный TSSOP (**рис.1д**, **2д**) или DFN корпус с габаритами 5x3 мм (**рис.1е**, **2е**).

Основные области применения ОУ:

- портативные датчики;
- системы с автономным питанием и питанием от солнечных батарей;
- устройства для обработки низковольтных сигналов;
- активные фильтры с малым энергопотреблением.

Типовые схемы включения микросхем LT6003 и LT6004 в качестве усилителей сигналов кислородных датчиков приведены на **рис.3** и **4**. Схема прецизионного источника тока 1,25 мкА изображена на **рис.5**.

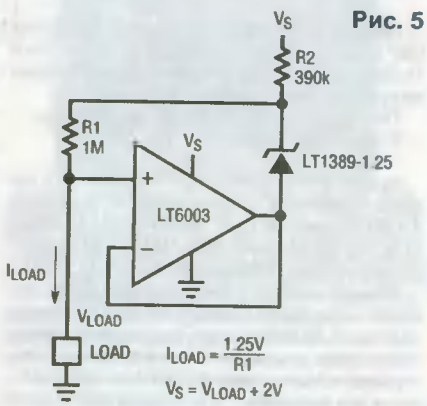


Рис. 5

Источники информации

1. www.rlocman.ru
2. www.linear.com

Материал подготовил В.Новиков.

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

*Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресам: **119454, г.Москва, а/я 37** или **220095, г.Минск-95, а/я 199,** передавать по телефону в Минске **(017) 223-01-10** или через*
E-mail: rm@radio-mir.com
WWW: http://radio-mir.com

Ищу микросхему К224ХА6, которая используется в приемнике "Уфа-201", а также принципиальную схему "видеодвойки" Daewoo RVT-2084D.

Тюменская обл., Ханты-Мансийский авт. округ, Нижневартовский р-н, с.Варьеган, ул.Айваседа-Мэру, 6А — 1. Ю.Гаврилюк.

Тел. 8 (34668) 9505256497, 8 (34668) 79195309139.

Куплю наложенным платежом фоторезисторы СФ-3 (в неограниченном количестве), микросхемы К157УД2 и К176ЛА7 (по 10 шт.), резисторы от 1 до 10 Ом, прибор ТЛ-4М (3 шт.), индикатор ЗИЛ, журналы "Радио" (по 1988 г. включительно), "Радиолюбитель" (по №7/2001 включительно), "Радиомир" (№№7-12/2001, №№1-12/2004).

303030, Россия, Орловская обл., г.Мценск, ул.Дзержинского, 4 — 44. В.Алексенский.

Куплю знаки "телевидение", "радио", "телефонная связь".

Тел. в г.Липецке 8-905-179-3010. Александр.
E-mail: shafal@lipetsk.ru

Продам приемник Р-399А и усилитель мощности на лампе ГУ-34Б.

211573, г.Городок, ул.Пионерская, 26 — 5. Ю.Рубцов.

Тел. 8-02139-4-06-50, 8-029-599-06-50 (моб.).

Куплю лампу 13RES164 от приемника 30-х годов XX века.

Продам приемник "VOLKS-EMPFINGER VE 301 Wn" (1937 г. выпуска).

E-mail: g.go@mail.ru

Продам трансивер ICOM-706MK2 с модулем DSP и 2-мя кварцевыми фильтрами — FL-103 и FL-223 (оригинальная упаковка и документация на русском языке прилагаются).

Тел.: 8 (02334) 34657 (г.Жлобин), Виктор.
E-mail: sd@safat.us

Куплю или обменяю фольгированный и нефольгированный стеклотекстолит толщиной 1,0 мм (размер до 1 м^2), реле РЭС-91 (паспорт РСЧ.500.560-01), микроскоп МБР-1 (без оптики), номера журнала "Радиоконструктор" за 2007 г.

Продам портативный осциллограф (2006 г. выпуска), индикаторы фирмы KINGBRIGHT (высота цифр — 45 мм), радиожурналы, микросхемы, транзисторы, кварцы, пленочный фоторезист, фоторезист в баллончиках POSITIV-20, газовую горелку для микроработ (в комплекте два баллончика с газом), сканер HP2400 с БП и драйверами.

654040, г.Новокузнецк Кемеровской обл., ул.Климасенко, 34, корп.А, кв.3.

E-mail: shil2007@yandex.ru

Продаются журналы "Радио", "Радиолюбитель", "Радиомир", "Радиохобби", недорого.

Тел. в г.Могилеве (8-0222) 45-68-83.

Уважаемые радиолюбители! Наши ряды редеют? Появилась отличная возможность помочь становлению радиоклуба "Юный радиолюбитель". Радиоклуб **примет в дар** все, что связано с радиолюбительством — трансиверы, радиостанции, связные радиоприемники (Р-250, Р-311, "Казахстан", "Ишим" и т.д), КСВ-метры, согласующие устройства, радиогарнитуры, "наушники" ТДС-3, микрофоны (МД-47, МД-200, МД-201, ДЭМШ-1), измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры, LC-измерители, частотомеры, осциллографы), радиолампы (ГУ-15, ГУ-17, ГУ-18, ГУ-19, ГУ-46, ГУ-50, ГУ-29, ГУ-32, ГУ-70Б, ГУ-74Б, ГИ-7Б, ГК-71, ГУ-80, ГУ-81, ГМ-70, 6П20, 6П45С, 2Ж27Л) и панельки к ним, конденсаторы переменной емкости для усилителей мощности, ВЧ разъемы и гнезда (СР-75-167ПВ, СР-50-74ПВ, СР-75-166ФВ, СР-50-73ПВ), фарфоровые галетные переключатели, высоковольтные диоды (Д1004 — Д1009), ферритовые ВЧ кольца, радиотехническую литературу (книги и журналы).

658400, Алтайский край, Локтевский р-н, пос.Ремовский, ул.Советская, 26. Н.В.Бараненко.

Куплю "омский" набор кварцев на 9100 кГц или **обменяю** на тех. документацию на трансиверы КРС-78, КРС-81, Урел-84М, "Я строю новую КВ радиостанцию" (Я.Лаповка).

Тел. 89608375550, Александр.

Продам (недорого) ВЧ генераторы Г4-120, Г4-121, Г4-122, Г4-123 (диапазон — 200 — 450 МГц), генераторы от 0,1 до 108 и от 1,8 до 230 МГц, осциллографы С1-67, С1-127, трубки 6ЛО1И, 8ЛО29М, частотомер Ч1-34 (до 4,5 ГГц). Возможен обмен на радиотовары.

Тел. 8-029-111-91-99, 8-029-902-74-44, 8-022-55-91-614. Игорь.

Куплю радиолампы ГУ-70Б, ГУ-73Б, ГУ-74Б, ГУ-78Б, ГУ-84Б.

Продам реле РЭВ-14, РЭВ-15, П-1-Д-3В, П-2-Д-2В, В-1-В, В-2-В, анодный КПЕ для УМ (15 — 380 пФ, зазор — 2,5 мм), панельку для ГУ-74Б, радиолампы ГУ-43Б и ГС-31Б, стрелочный прибор для УМ (шкала — до 1 А, размеры — 80 х 80 мм), панельки для ГУ-50, антенну "яги" XL-335 (аналог антенны C31XR Форс-12), заводского изготовления, новую, изготовленную из твердого дюраля, траверса —6 м, элементы — полноразмерные, телескопические (3 эл. на 20 м, 3 эл. на 15 м, 5 эл. на 10 м), работающую на 5 диапазонах и питающуюся одним кабелем (50 Ом). Паспорт антенны прилагается. Доставка в регионы или самовывоз.

Тахир Кутуев, а/я 1, Московская обл., г. Подольск-14, Россия.

Тел. 8(4967)54-13-07, 8(903)539-08-23.
E-mail: rz3dr@bk.ru

Куплю Р-323, Р-326, Р-375, Р-671, РПС, Р-319, Р-712, блок стабилизации "КАЛИНЫ", авиационный наземный магнитофон МН-61, KENWOOD TM701, TM721A или TM731E, тех. описание Р-312, Р-376, Р-326, МН-61, "Волна", Р-318, Р-319, Р-712, Р-673, УМ Р-118 и Р-836.

Продам тех. описание и схемы Р-399А, УМ Р140, БП ВУ-50 (Р-140), Г3-16 с БП ВС24, Р-309, Р-407, Р-323, Р-123, Р-313М, Г811, ГК-71, 6Р3С, ГУ-29, 6П36С, 6П42С, 6П45С, разъемы 11х2 для УМ Р140 (2 шт.), реле-"хлопушки", реле РЭВ-15, KENWWOD TS-940SAT, УМ на 3хГУ-50 или меняю (с доплатой) на УМ Р118, УМ Р-140 (автомат) или меняю на УМ Р11В, конденсаторы К75-17 (50 мкФх1 кВ, 2Dх9х6 см, 3 шт.), рем. шланги УМ Р-140, Р-399, "КАЛИНЫ", ЭМФ-500-0,6С и 3Н с кварцами.

Тел. 8-48751-553В7 (г.Щекино Тульской обл., звонить с 1В до 21 МСК).

Куплю книгу В.Н.Баранова "Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы", CD, 2-е изд. (или копию).

Тел. +37529551733D.

Куплю радиолампы 6Н16Б (4 шт.), панельки для ГУ-50 (2 шт.).

Тел. 8-029-551-73-30.

Продам радиодетали.

Тел. 8-495-4464257, Алексей.

Продам основную плату трансивера с ПЧ 500 кГц, радиостанцию "Карат 2м", УМ 27 МГц (30 Вт), печатные платы синтезатора "Контур 116" заводского изготовления, печатную плату УМ-10 трансивера "Дружба" заводского изготовления, автомобильную радиостанцию на 27 МГц, трансивер "Эфир-М" с УМ на двух КТ958 и цифровой шкалой ЦШ-01 без индикатора.

Тел. +37529596-91-87, Андрей.
E-mail: ksw_meter@rambler.ru

Куплю или обменяю на радиодетали фонограмму (в аналоговом или цифровом виде) выступления группы "Кристи" на Сопотском фестивале в 1970 г. с комментариями дикторов 1-го канала ТВ СССР.

198332, С-Петербург, Ленинский пр., 96 — 1 — 251. Анатолию Михайловичу Ладыко.

Продам книги (пер. с французского) "Радио? Это очень просто!", "Транзистор? Это очень просто!", "Телевидение? Это очень просто!", "Цветное телевидение? Это почти просто!", "Электроника в вопросах и ответах".

Виктор, EW8VD.
Тел. 8 (02334) 3-46-57 (г.Жлобин).

Ищу схему приемника РПС.

Тел. +79280517543.
E-mail: ua6wbr@yahoo.com

Куплю или обменяю на детели (книги, другие схемы) схему и тех. описание генератора Г3-35 (можно выслать по E-mail в формате PDF, DjVu или ксерокопию по почте).

Ищу схему кассетного стереофонического переносного магнитофона "Весна-212-С".

Тел.8-9161185292. Виктор Яковлевич.
E-mail: bruskin@inbox.ru

Продам журналы "Радио", выпуски "В помощь радиолюбителю" с 1977 по 2007 гг., а также радиодетали (список в письме, приложить конверт с обратным адресом).

413111, Россия, Саратовская обл., г.Энгельс, ул.Одесская, 83 — 236. Виктор Степанов.
E-mail: viktstep@rol.ru или viktstepan@narod.ru

Куплю ZX-Spectrum-совместимый компьютер (ATM, Scorpion, Pentagon, KAY, Profy, Байт или др.).

Тел. +375-29-5021118 (моб.), Сергей.
E-mail: sergby@tut.by

Куплю плату WinRadio PCI и трансивер FT-817.
Тел. +7-906-667-98-56.

Продам (б/у, в рабочем состоянии) автомобильные Си-Би-радиостанции Алан 78плюсR (российская и европейская сетки, ЖКИ, режим сканара, 240 каналов, мощность — 4 Вт), Мегаджет, модель 2701 (22 фиксированных канала, светодиодный цифровой индикатор, мощность — 2 Вт), а также комплект портативных радиостанции ВЕДА-ЧМ, 3-канальную радиостанцию для речной связи РСД-70ЧМ-А25 (Болгария), трехступенчатые телескопические дюралевые мачты (вес — 13 кг, высота — 21 м).

Куплю УКВ и КВ радиостанции. Р-143 (или аналогичную), Лен (или аналогичную), а также фирм YAESU, ICOM, Kenwood, старые радиостанции и радиоприемники в хорошем состоянии, выпущенные до 1970 г.
Андрей Кашкаров, RA1AGS.
E-mail: ak35@yandex.ru

Куплю журнлы "Радиотехника" (Венгрия) за 1960 — 1985 гг. и "Radioamater" (Югославия) за 1960 — 1985 гг.
627500, Тюменская обл., Сорокинский р-н, д.Б.Сорокино, ул.Ленина, 28 — 1. Е.Садыкову.
Тел. 8-908-867-5955.

Куплю схемы: телевизора "Альфа" 51ТЦ-4301Д, осциллографа Н313, 3-программного приемника "Сириус-ПТ-210-1".
169312, г.Ухта-12, проезд Строителей, 19 — 6. В.Голивец.
Тел. 8-912-1038973 (сот.)

Меняю на ноутбук 8-миллиметровые кинокамеры "Спорт-2" и "Экран-4", кинопроектор "Луч-2", стереофотоаппарат "Спутник" (для широкой пленки), а также фотоаппараты "Смена-2", "Зоркий-4" и "Зенит-Е"; УКВ блоки УКВ2-01С, УКВ2-2Е и другие, блоки ДЧМ-II-5 и другие, СДА-7 и другие, а также блоки УКВ и ПЧ от приемников "Меридиан-206" и "Меридиан-210"; платы динамического шумоподавителя "Маяк" от магнитофонов "Снежеть-204" и "Сатурн-202", а также платы ШПД на микросхеме К174ХП3; кинопроектор "Украина" без блока питания и усилителя; бесколлекторные электродвигатели БДС-02 и БДС-014 (с платами) от магнитофонов "Весна".
666702, Иркутская обл., г.Киренск-2, квартел Совхозный, 37 — 3. В.Соломыков.

Куплю генераторные лампы ГУ-5Б и ГУ-62.
Тел. (495)490-93В2, (499)740-8В12.
Тел/ф. (495)490-9397.
E-mail: info@laser-reserv.ru

Куплю на запчасти видеомагнитофон JVC-HR-D120EG, а также сетевой шнур для радиоприемника "Океан-209".
Игорь.
E-mail: albatross@rin.ru

Куплю книгу "Электроника шаг за шагом" Рудольфа Свореня.
Леонид.
Тел. в Архангельске +7-902-285-6004
E-mail: Leoarh@yandex.ru

Продам прибор линейного радиомеханика "Видвотест 2М" (новый, в упаковке, имеется документация), прибор связиста П321 (с документацией), журнлы "Радио" (1980 — 1991), "Радиолюбитель" (90-е годы, отдельные номера), книги "Справочник конструктора радиовещательных приемников", "Справочник по элементам волноводной техники", "Курс радиопередающих устройств" и т.д. (для россиян список — письмом, приложить конверт с обратным адресом, для жителей стран СНГ — по E-mail).
455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, ОУПС, а/я 247. Евгению.
Тел. 8-912-805-1950 (МТС), 8-903-090-5248 (Билайн)
E-mail: spectr247@mail.ru

Куплю принципиальную и монтажную схему устройства для отпугивания собак.
Тел. в Москве 965-44-04. Борис.

Продам книги "Радиолюбителям о технике прямого преобразования", "Любительские КВ трансиверы", а также книги о телевидении, изданные в 60 — 90-х гг., журналы "Радио" и выпуски "В помощь радиолюбителю" (NN8 — 108), различные радиоламы.
456550, Челябинская обл., г.Коркино, а/я 56, Р.Фазлеев.

Куплю анализатор спектра С4-27, измерительные приемники П5-9, П5-16 (П5-17, П5-18) или аналогичный селективный вольтметр с частотным диапазоном до 4 ГГц.
Тел. 8-913-274-1622. Дмитрий.

Куплю микрофотошкалу от Р-250М2, цифровую шкалу на PIC с индикацией на TOT3361AG, верньер от Р-326.
662179, Красноярский кр., Ачинский р-н, пос.Малиновка, ул.Цветочная, 19 — 2. Н.Мирошников, UA0AGP.

Куплю самоклеящиеся трафареты кооператива "Линия" или информацию, где их можно купить.
Тел. в г.Пенза +7 902 209 3304 (сот.). С.Хоршев.
E-mail: pradas@tl.ru

Ищу схему "Электроника 32 ВТЦ 202"
E-mail: camara2370@mail.ru

Куплю КВ трансивер, панельки для ламп ГИ-7БТ, верньер от радиоприемника Р-326М, кварцы на частоты 5084 и 5085 кГц.
Тел. (8482) 45-73-79 (г.Тольятти). Александр.

Куплю трансивер из набора "Электроника контур-80" (можно без усилителя мощности) или аналогичный набор для сборки трансивера, сердечники СБ-12А в сборе (с экранами или без них).
690910, г.Владивосток, п.Трудовое, ул.Чичерина, 94. А.Фотиеву.

Куплю любые комплектующие для изготовления трансиверов "Радио-76" и UW3DI, а также усилителей мощности, антенн и согласующих устройств; связной радиоприемник и радиолюбительскую литературу.
Имущество RA6PCG уничтожено в Чечне. Буду благодарен за любую помощь.
690034, г.Владивосток, а/я 49. Андрею.

Куплю книгу (или ее ксерокопию) М.А.Сергеева "Теория и практика стереофонического радиовещания". Могу в обмен выслать полупроводниковые, электровакуумные и другие радиодетали, применяющиеся в Hi-Fi аппаратуре.
Тел. 473-2-52-68-00 (г.Воронеж). Эдуард.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 2.

Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Радиомир. КВ и УКВ" и заново отредактированных для данного издания.
В выпуске приведены схемы и описания устройств, используемые радиолюбителями для проведения радиосвязей в диапазонах коротких и ультракоротких волн.
По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: **rm@radio-mir.com**, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр.56.
При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:
- для жителей России — 65 рос. рублей;
- для жителей Беларуси — 4900 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 1.

Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Радиомир" и заново отредактированных для данного издания.
В выпуске приведены схемы и описания устройств, используемые радиолюбителями в различных областях.
По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: **rm@radio-mir.com**, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр.56.
При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:
- для жителей России — 50 рос. рублей;
- для жителей Беларуси — 3900 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ:

В ООО "Альянс-Книга КТК" 115533, г.Москва, ул.Нагатинская, д.6, эт.1, оф.VII (ст.метро "Нагатинская"),
тел. (495) 258-91-94, 258-91-95, 258-91-96.
E-mail: abook@mail.ru, abook@inbox.ru
На радиорынках: "Царицыно" (место 13/А), "Митино" (ряд 1, контейнер 17 и место Т-8)

В ООО "Экспотрэйд":
(495) 660-13-87 (доб.162),
(495) 660-13-88 (доб.162)
E-mail: lili_55@rambler.ru

В магазинах радиодеталей **"ЧИП и ДИП"**
(единая справочная — тел. (495) 780-95-09):
- г.Москва, ул.Гиляровского, д.39 (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная);
- г.Москва, ул.Ивана Франко, д.40, к.1, стр. 2 (платф.Рабочий поселок, 15 мин. от Белорусского вокзала);
- г.Москва, ул.Беговая, д.2;
- г.Москва, ул.Земляной вал, д.34.

На УКРАИНЕ:

В Киеве в фирме **"Торм"**,
тел. (044) 426-49-61, 426-49-62.

В КАЗАХСТАНЕ:

В фирме **ТОО СП "Аргументы и факты. Казахстан"**: тел. в Алма-Ате (3272) 50-22-60, 50-21-64.

В БЕЛАРУСИ:

В Минске в магазинах **"Книга XXI век"**,
пр.Независимости, д.92, тел. (017) 267-27-97
(ст.метро "Московская")
и **"Глобус"**, ул.Володарского, д.16,
тел. (017) 227-30-67
(ст.метро "Площадь Независимости")

Выберите себе вариант подписки на 2007 год!

Подписка через почтовые отделения

Радиомир

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48996 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (**72370** — годовая), **24169 — подписка по каталогу Управления Федеральной почтовой связи "Почта России", 25785** — подписка по Объединенному каталогу "Пресса России" с адресной рассылкой (электронный адрес подписки в INTERNET — **www.presscafe.ru**);

- для жителей Беларуси: 00137 (001372 — для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь" и через киоски Мингорсоюзпечати.

Радиомир. КВ и УКВ

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48924 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (**71545** — годовая);

- для жителей Беларуси: 48924 (489242 — для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Издания Российской Федерации" .

Кроме того, **предприятия** регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья могут оформить подписку на журналы "Радиомир", "Радиомир. КВ и УКВ" через ООО "Корпоративная Почта" по телефонам: (495) 953-92-62, 953-92-02, 953-93-20.

Внимание! Адресная подписка через редакцию

Подписаться на имеющиеся в наличии отдельные номера журналов, а также на любой период, начиная со следующего после оплаты месяца, можно через редакцию. Для этого нужно оплатить необходимую сумму через Сбербанк или оформить почтовый перевод на наш расчетный счет. Текущие цены приведены в таблице. В цену включена доставка журналов в отдельном конверте по адресу подписчика. Адрес подписчика, т.е. почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество, а также точное перечисление, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете, необходимо указать ***в графе "Назначение платежа"*** *при оплате через Сбербанк* или ***в графе "Для письма"*** *при оплате почтовым переводом.* При оформлении почтового перевода в графе ***Куда*** пишется ***адрес банка***, а в графе ***Кому — все данные расчетного счета Получателя***. Наложенным платежом журналы не высылаются.

Можно заказать следующие номера журналов				Стоимость одного номера с пересылкой		
Год	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны СНГ (рос. руб.)
2003	1 — 12	1 — 12	1 — 12	44	2500	80
2004	1 — 10	1 — 10	1 — 3, 5 — 12	46	2900	90
2005	1, 3 — 12	1, 3 — 12	1 — 4, 6 — 12	50	3100	90
2006	1 — 12	—	1, 3 — 12	55	3300	100
2007	1 — 12	—	1 — 12	60	3600	100
2008	1 — 12	—	1 — 12	62	3900	120

Наши платежные реквизиты

для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси)

Получатель: ООО "НТК Радиомир", ИНН 7729568588, КПП 772901001,
р/с 40702810800010001390 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-л Центральный, г.Москва, корр. счет 30101810500000000109, БИК 044525109.
Адрес банка: 125315, г.Москва, Ленинградский пр-т, дом 76, корп. 4;

для жителей Беларуси

Получатель: УП "РЛД", УНН 190218688, р/с 3012000004882 в ф-ле №524 АСБ "Беларусбанк" в г.Минске код 121.
Адрес банка: 220028, г.Минск, ул.Физкультурная, 31.

Для ускорения процесса получения журналов заказ можно продублировать по *E-mail:* ***rm-sales@radio-mir.com***.
Вся информация — там же или по тел. в г.Минске ***(017) 223-01-10***.

Журнал "Радиомир"
E-mail: rm@radio-mir.com **WWW:** http://radio-mir.com

Учредитель в России **ООО "Радиомир Пресс"**
Свидетельство о регистрации ПИ №77-9839 от 17.09.2001 г.
Издатель **ООО "НТК Радиомир"**
Главный редактор Ольга Стрыжанкова
Адрес редакции:
119454, Россия, г.Москва, ул.Коштоянца, 6-233
Учредитель в Республике Беларусь **ИЧУП "РЛД"**

Контактные телефоны:
в Минске (017) 223-01-10
в Москве (495) 105-99-89
Адреса для писем:
119454, РФ, г.Москва, а/я 37
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199

Требования к графическим материалам рекламного характера в электронном виде: CorelDRAW до 10.0, все шрифты в кривых, bitmaps 300 dpi, TIFF 300 dpi, CMYK. Приложить печатную копию.
Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах.

За достоверность рекламной и другой публикуемой информации несут ответственность рекламодатели и авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнениями авторов.
© ИЧУП "РЛД". Воспроизведение материалов журнала в любом виде без письменного разрешения редакции запрещено. При цитировании ссылка на "Радиомир" обязательна.

Отпечатано в типографии ООО "Красногорская типография", г.Красногорск, Коммунальный кв., д.2.
Подписано к печати 19.12.2007 г. Формат 60 x 84 1/8.
Печать офсетная. 7 печ. л. Цена свободная.
Заказ № 2589. Тираж 4800 экз.

Устройство для поиска биологически активных точек

(См. статью Ю.Плотникова)

Подписка – 2008!

радиомир

■ *В мире оживших звуков* ■ *Рядом с телефоном* ■ *Танцуем от питания* ■ *Автоматика всегда поможет* ■ *Сам себе лекарь* ■ *Вокруг автомобиля* ■ *Азбука схемотехники* ■ *Первым делом технология* ■ *Видеотехника* ■ *Измерения* ■ *Компьютер "вдоль и поперек"* ■ *Не только новичку* ■ *Связь вокруг нас* ■ *Справочный материал* ■ *Радиолюбительская ярмарка "*

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): **48996** — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (**72370** — годовая), **24169** — подписка по каталогу Управления Федеральной почтовой связи "Почта России", **25785** — подписка по Объединенному каталогу "Пресса России" с адресной рассылкой (электронный адрес подписки в INTERNET — www.presscafe.ru);
- для жителей Беларуси: 00137 (001372 — для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь" и через киоски Мингорсоюзпечати.

радиомир КВ и УКВ

■ *QUA* ■ *Путь в эфир* ■ *DX-info* ■ *Дипломы* ■ *Прогноз прохождения* ■ *Соревнования* ■ *Эфирная робинзонада* ■ *CQ-QRP* ■ *Компьютер на радиостанции* ■ *Техника и аппаратура* ■ *Антенны* ■ *Справочный материал* ■ *Дайджест* ■ *Доска объявлений*

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48924 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (**71545** — годовая);
- для жителей Беларуси: 48924 (489242 — для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Издания Российской Федерации" .

Лучшие конструкции Радиомир

Выпуск 1:

- *Автоматика*
- *Звукотехника*
- *Автомобильная электроника*
- *Телефония*
- *Медицина*
- *Видеотехника*
- *Источники питания*

Лучшие конструкции Радиомир

Выпуск 2:

- *УКВ*
- *Усилители*
- *Трансиверы*
- *Антенны*

По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: **rm@radio-mir.com**, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже.
Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Внимание! Адресная подписка через редакцию!

Подписаться на имеющиеся в наличии отдельные номера, а также на любой период, начиная со следующего после оплаты месяца, можно через редакцию.
Информация на **http://radio-mir.com** или по e-mail: **rm@radio-mir.com**

Кроме того, предприятия регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья могут оформить подписку на журналы "Радиомир", "Радиомир. КВ и УКВ" через ООО "Корпоративная Почта" по телефонам: (495) 953-92-62, 953-92-02, 953-93-20.