

2013

<http://radio-mir.com>

индексы: 48996, 72370 (Роспечать),
24169 (Почта России)

радиомир

ПРАВДА ОБ "АБСОЛЮТНОМ" УМЗЧ С.ШПАКА

ТРЕХМЕРНЫЙ ЗВУК

"УМЗЧ-2011" — УСИЛИТЕЛЬ КЛАССА HI-END

ТАЙМЕР НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ АТМЕЛ

УХОДИМ В "ОБЛАКА"



9170869051017



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ УЗЧ

(СМ. СТАТЬЮ А.ШЕДНОГО)

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

радиомир

Февраль
2/2013

Контактные телефоны:
в Минске (017) 223-01-10
в Москве (916) 302-24-39.

E-mail: rm@radio-mir.com

WWW: <http://radio-mir.com>

220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

- А.ПЕТРОВ.** Правда об "абсолютном" УМЗЧ С.Шпака 3
- Трехмерный звук 7

- Возвращаясь к напечатанному**
№11/12, С.6; №12/12, С.5. И.ПУГАЧЕВ.
Быстродействующая защита в УМЗЧ 9

- А.ШЕДНЫЙ.** "УМЗЧ-2011" — усилитель класса Hi-End 10
- Усилитель для стереотелефонов 12

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

- С.ЛЕВАЧКОВ.** Надежный вызов через блокиратор спаренных телефонов 13
- Если сотовый "утоп" 14

"ТАНЦУЕМ" ОТ ПИТАНИЯ

- В.БЕСЕДИН.** "Ламповый" фильтр в БП 15

- Возвращаясь к напечатанному**
№№9-12/12. Электросварка 16

- В.МЕЛЬНИЧУК.** Низковольтный стабилизатор напряжения 19

АВТОМАТИКА

ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

- А.ОДИНЕЦ.** Акустический автомат управления освещением 20

- С.ШИШКИН.** Таймер на микроконтроллере ATME1 22

- В.КОНОВАЛОВ, Е.ЮРЬЕВ.** Фотореле на транзисторе 25

ИЗМЕРЕНИЯ

- Какая погода за окном? 27
- Измерительный комплекс "М830" + 30

КОМПЬЮТЕР

"ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК"

- А.ГРИНЧУК, С.ГРИНЧУК.** Уходим в "облака" 32

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

- А.КАШКАРОВ.** Теплый стол 36
- Передайте мне по факсу 38

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

- Простой ультразвуковой детектор 42

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- Поверхностный монтаж 43

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

- Куплю, продам, обменяю 47

ДАТЫ, ФАКТЫ, СОБЫТИЯ

Сообщается о: вступлении в силу приказа Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 26 июля 2012 г. № 184 "Об утверждении требований к использованию радиочастотного спектра любительской службой и любительской спутниковой службой в Российской Федерации"; днях активности радиолюбителей радиоклуба "Арктика", донецких радиолюбителей и о работе мемориальных радиостанций, посвященных 100-летию походов Седова, Русанова и Брусилова на Северный полюс и освоению Северного морского пути; обладателя наград Yaste Excellence Award; разрешения новозеландским радиолюбителям использовать диапазон 472—479 МГц.

П. КРАСОВСКИЙ, RW3ZN. ЭТОТ ПРЕКРАСНЫЙ И ЗАГАДОЧНЫЙ МИР

В публикации автор рассказывает о своем пути в любительскую радиосвязь, которой он "заразился" на всю жизнь.

С. АВРАМЕЦ, EU1SA. БЕЛОРУССКИЕ РАДИОТЕЛЕГРАФИСТЫ — СИЛЬНЕЙШИЕ

На 10-й чемпионат IARU (Международного радиолюбительского союза) по скорости радиотелеграфии, который проходил 17—21 октября 2012 г. в швейцарском городе Беатенберге, собрались сильнейшие радиолюбители-телеграфисты планеты. В чемпионате приняли участие более 100 спортсменов из 16 стран мира. Национальная сборная Беларуси в 7-й раз завоевала звание чемпиона мира в командном зачете, в т.ч. в 6-й раз подряд.

QSO — ДВУСТОРОННЯЯ РАДИОСВЯЗЬ

Публикация посвящена основам проведения любительских радиосвязей разными видами излучения.

24-Й ЦИКЛ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ: КОГДА НАСТУПИТ МАКСИМУМ?

В настоящее время предложено несколько десятков прогнозов солнечной активности в текущем, 24-м, цикле. Это различие оценок отражает не только погрешности методов прогнозирования, которые были использованы различными исследователями, но и весьма сложную природу солнечной активности. В 2012 г., ожидаемом многими исследователями году солнечного максимума, солнечная активность перестала расти и опустилась ниже уровня предшествующего 2011 г. Если текущий уровень активности существенно не изменится в ближайшие полгода, то это будет означать, что Солнце находится в одном из самых низких в истории циклов активности.

Г. ЧЛИАНИЦ, UY5XE. РЕДКОЕ ФОТО

На фестивале в Домодедово автору подарили книжку, посвященную 65-летию Челябинского областного радиоклуба, в которой он увидел интересную фотографию участников учредительной конференции Федерации радиоспорта СССР.

DX-INFO

Публикуется информация о QSL-менеджерах и почтовые адреса редких радиостанций и их менеджеров.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ НА КВ

Прогноз на март 2013 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%, максимальная применимая частота (МПЧ) — 50% от максимально возможной.

А. ЗИНЧЕНКО, RW3VZ. СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований на март и апрель 2013 г., Положения соревнований "Открытое КВ первенство Тульской области", "Popov Memorial Contest", "DARC SSVT Contest" и "CQ World-Wide WPX Contest", а также краткие итоги соревнований 2012 г. — "КВ первенство Тульской области" и "Идет охота на волков".

АСТРОКАЛЕНДАРЬ

Необходимая радиолюбителям информация о киевском, минском и московском времени, долготы дня и фазы Луны в марте 2013 г.

ДИПЛОМЫ

Публикуются Положения дипломов "Калининский фронт", "Aurora Russia", "Демидовы" и "SWL", а также дипломиной программы клуба "Русский экстрим".

С. РОЩУПКИН, UN6GAO. БАЙКАЛ — 2012: КАК ВСЕ БЫЛО

Иллюстрированный рассказ об автомобильном радиопутешествии на Байкал и в Улан-Удэ.

В. ДЗИЗКУН. ДВУХДИАПАЗОННЫЙ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Приемник прямого преобразования собран всего на двух микросхемах и трех транзисторах, но обладает неплохими эксплуатационными характеристиками. Благодаря применению на входе полосового фильтра (место одиночного контура) достигается хорошая избирательность по зеркальному и побочным каналам приема.

А. МЕДВЕДЬ, РК6АЕ. УСИЛИТЕЛИ ФИРМЫ RM

Рассмотрены технические характеристики усилителей КВ диапазона итальянской фирмы RM и проанализирована их схемотехника. Усилители этой фирмы имеют очень хорошее соотношение цена/качество, благодаря чему они пользуются большой популярностью у радиолюбителей.

В. БЕСЕДИН, UA9LAQ. МАНИПУЛЯТОРЫ (ДАТЧИКИ ПОЗЫВНЫХ) ДЛЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ "ЛИС"

Предлагаемые вниманию читателей манипуляторы потребляют небольшой ток, просты в кодировании позывных, изготовлении и настройке, имеют небольшие габариты. Настройка правильно собранных схем из исправных деталей сводится лишь к подбору сопротивлений резисторов делителя, согласующего выход КМОП-микросхемы с базой ключевого транзистора, и подбору емкости конденсатора и/или сопротивления резистора в частотозадающей цепи генератора тактовых импульсов (ТИ), от емкости и сопротивления которых зависит скорость передачи позывных "лис".

АНАЛИЗАТОР КСВ

Прибор позволяет измерять КСВ в антенно-фидерных трактах. Весь рабочий диапазон (2,9—39 МГц) разбит на два поддиапазона: 2,9—16,0 МГц (Low) и 12,0—39,0 МГц (High). Для повышения удобства работы можно подключить частотомер. Прибор питается от малогабаритной 9-вольтовой батарейки типа "Крона".

ЦИФРОВОЙ ПРИЕМНИК

В настоящее время программно-определяемые радиоустройства интенсивно развиваются, совершенствуются и усложняются. Программно-определяемые устройства с непосредственной "оцифровкой" входных сигналов позволяют значительно повысить параметры радиоприемных устройств и придать им функции, нереализуемые в аналоговой аппаратуре.

В. ПЛЕХОВ, US5LAU. ВЕРТИКАЛЬНАЯ АНТЕННА НА НЧ ДИАПАЗОНЫ И НЕ ТОЛЬКО

Предлагаемая вниманию читателей антенна очень хорошо работает в диапазоне 160 м и может использоваться для проведения радиосвязей на других КВ диапазонах.

QUA BFRR

В публикации приведены итоги XVI чемпионата Республики Беларусь по радиосвязи на КВ и рейтинге белорусских радиолюбителей, участвующих в соревнованиях по радиосвязи на КВ.

ДАЙДЖЕСТ

Обзор наиболее интересных материалов, опубликованных в октябрьских номерах журналов Radio Communication и QST, а также в сентябрьском номере журнала CQ DL.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

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

Правда об “абсолютном” УМЗЧ С.Шпака

А.ПЕТРОВ,
г.Могилев.

Написать эту статью подтолкнула амбициозная публикация [1], бросающая вызов всем мировым производителям аудиотехники. Автор обижается, что никто в мире его не понимает. Но, судя по полученным патентам (например, [2]), в патентном бюро РФ его идеи восприняли.

Скоро 60 лет, как конструкторы и радиолюбители всего мира “блуждают” в поисках структуры “идеального транзисторного усилителя звуковой частоты”. За это время разработано множество решений отдельных узлов и структур УМЗЧ в целом, получено немало патентов, порой самых нелепых. Некоторые авторы настолько уверены в своей правоте, что, размахивая подобными патентами, объявляют на весь мир: их усилители являются “абсолютными”, и лучше ничего сделать нельзя!

В [3] предпринята попытка сделать обзор наиболее часто встречающихся узлов УМЗЧ, которые под силу повторить начинающим радиолюбителям, хотя в статье не ставилась задача рассмотрения схемотехники усилителей всех существующих классов. *Требования к УМЗЧ, которые там изложены, стоит дополнить следующими:*

- УМЗЧ должен иметь минимум настроек (лучше обходиться вообще без них);
- температурная стабильность режимов должна быть высокой;
- выход на рабочий режим должен быть коротким;
- УМЗЧ должен быть неприхотлив к элементной базе и разбросу параметров транзисторов. Сама элементная база должна быть доступной и иметь достаточно “демократическую” стоимость;
- схема УМЗЧ должна быть легко читаема и понятна (тогда повыша-

ется и ремонтпригодность изделия).

Сегодня, когда существует ряд удачных схемотехнических решений, конечный результат часто определяется конкретным исполнением усилителя: разводкой печатной платы, подбором транзисторов как по типу, так и по коэффициенту передачи тока в противоположных плечах каскадов, монтажом, качеством источника питания, типом конденсаторов, резисторов и пр.

Автором одного из признанных во всем мире “безупречных” усилителей является Дуглас Селф [4]. Его схема чрезвычайно популярна во всем мире, особенно у австралийских радиолюбителей. Только в дайджестах журнала “Радиолюбби” (в разных модификациях) она повторялась четыре раза (№2/01, С.19; №3/03, С.10; №6/08, С.24; №1/12, С.23), не считая упрощенной модификации (№4/10, С.22).

Схема этого УМЗЧ, который имеет достаточно высокие технические характеристики, предельно прозрачна, усилитель легко повторяем и неприхотлив к разбросу параметров транзисторов. Благодаря нагрузке дифференциального каскада (ДК) в виде токового зеркала, ДК автоматически находится в оптимальном сбалансированном режиме. В последней модификации использована двухполюсная коррекция, о которой в своих книгах (а их более 5) неоднократно упоминал Д.Селф, что дополнительно снизило искажения в верхней части звукового диапазона. Большую роль для обеспечения хороших характеристик играют примененные высокостабильные генераторы тока (ток ГТ мало зависит от изменения напряжения питания, а значит, и от его пульсаций) — один задает режим ДК, а

второй является нагрузкой усилителя напряжения (УН). Единственное, на мой взгляд, слабое место в этой структуре — выходной каскад в виде “двойки” (Дарлингтона или Шиклаи). Хотя с современными выходными транзисторами и для нагрузки в виде АС сопротивлением 8 Ом — это не такой уж большой недостаток.

Популярная структура Холтона (Хафлера) с нагрузкой УН в виде отражателя тока с разными модификациями выходного каскада постепенно сдает позиции и уступает место симметричным структурам УМЗЧ типа “Ланзар”, хотя и среди них есть немало достаточно “музыкальных” модификаций, в том числе, и первый вариант усилителя фирмы TOSHIBA со спаренными транзисторами типа Lateral.

Некоторые разработчики в погоне за глубокой ООС предпочитают композитные структуры УМЗЧ. Одна из первых таких структур была предложена М.Александром в начале 80-х [5]. По похожей, упрощенной, схемотехнике выполнен и усилитель “Stonecold” Грэма Шмидта (Германия). Аналогичными структурами занимался и Е.Гумеля [6].

У меня есть друг, “легкий на подъем”, который сразу поверил в эту схемотехнику и тут же, по выходе статьи, переделал свой УМЗЧ. Этот факт мне запомнился тем, что звучание его аудиосистемы вдруг стало каким-то другим: “сухим”, “колючим” что ли! Одним словом, раздражающим, долго не послушаешь! Я поинтересовался, в чем тут дело? Он с удовольствием поделился новостью: сделал апгрейд своей аудиосистеме. Не хочу сказать ничего плохого об этой схеме, возможно, она была неудачно выполнена, но для себя это направление я закрываю.

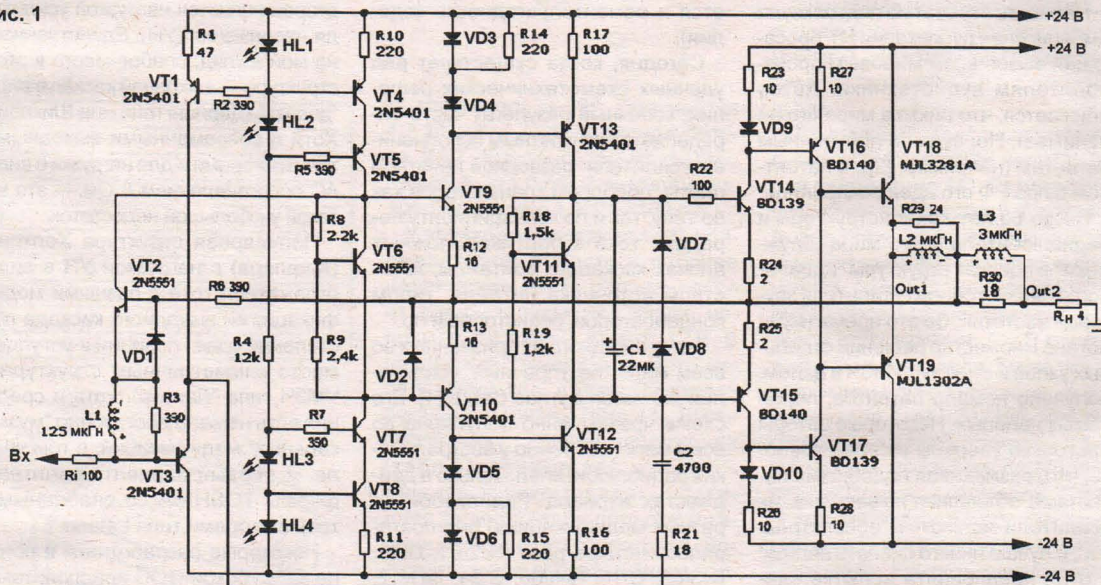
С применением ОУ в составе УМЗЧ есть и удачные разработки: С.Агеева, модификации усилителя Н.Сухова, усилитель "Натали" со своими модификациями и ряд других. Казалось бы, все варианты схем исчерпаны. Но, нет-нет, да и

сигнала смещение выхода стремится к $+U_{пит}$.

Диаграмма Боде упомянутого ВК при изменении сопротивления источника сигнала от 100 Ом до 10 кОм с шагом 2 кОм и изменении сопротивления нагрузки от 2 до 8 Ом показана на рис.2. Выходной каскад имеет узкую полосу пропускания (на уровне -3 дБ), которая, несмотря на глубокую ООС, "плывет" от 90 кГц при нагрузке 2 Ом до 350 кГц при нагрузке 8 Ом, в то время как коэффициент передачи в полосу до 20 кГц до-

на на рис.2. Выходной каскад имеет узкую полосу пропускания (на уровне -3 дБ), которая, несмотря на глубокую ООС, "плывет" от 90 кГц при нагрузке 2 Ом до 350 кГц при нагрузке 8 Ом, в то время как коэффициент передачи в полосу до 20 кГц до-

Рис. 1



$K=0dB$, $U_{см}=550mV$, при $R_i=10k$ $U_{см}=2.5V$, $F=350kHz$ для 8 Ом и $F=90kHz$ для 2 Ом.
 $V=15V$, $1kHz$, $TMD=0.01\%$
 $10kHz$, $TMD=0.6\%$ все гармоники по 0.2%
 $20kHz$, $TMD=2$ и 3 гармоники по 1%, полный $Kr=1.8\%$

появляются амбициозные "революционные" идеи. Например, выходной каскад (ВК) из [1], показанный на рис.1. Не буду описывать принцип его работы, кого заинтересует, пусть обращается к оригиналу.

При нулевом потенциале на входе и низком сопротивлении источника сигнала постоянное напряжение на выходе составляет 554 мВ (равно напряжению базо-эмиттерного перехода), что обусловлено каскадом с общей базой на входе (транзистор VT2). Если сопротивление источника сигнала увеличить до 10 кОм, что может быть при использовании этого ВК в УМЗЧ без ООС, смещение на выходе возрастает до 2,5 В. При дальнейшем росте сопротивления источника

Рис. 2

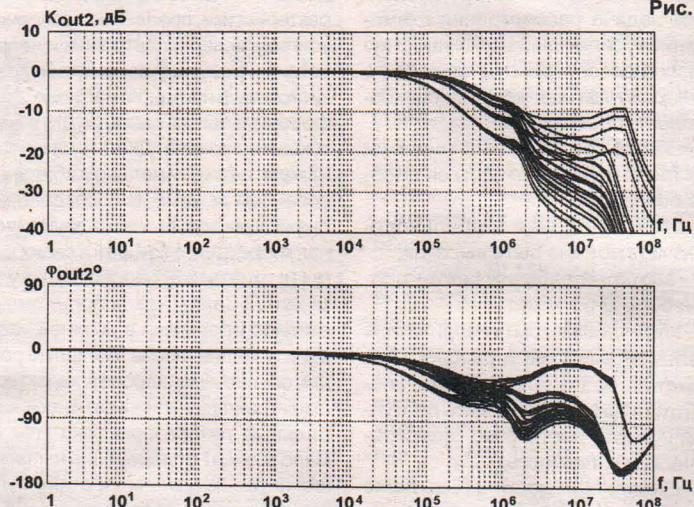


Рис. 3

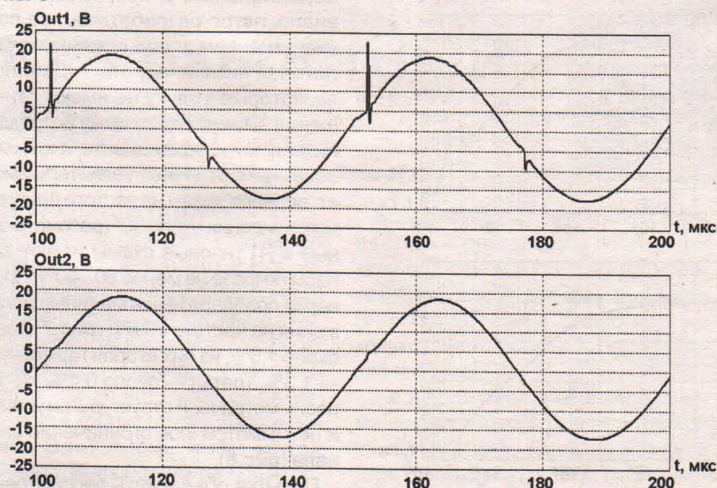


Рис. 4

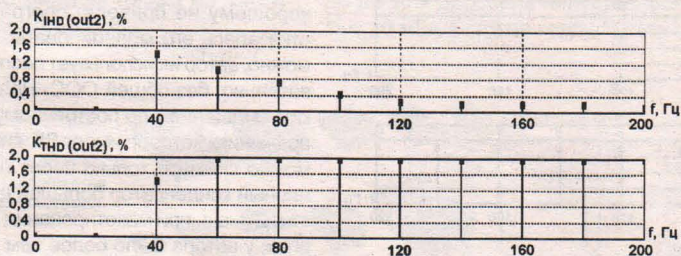
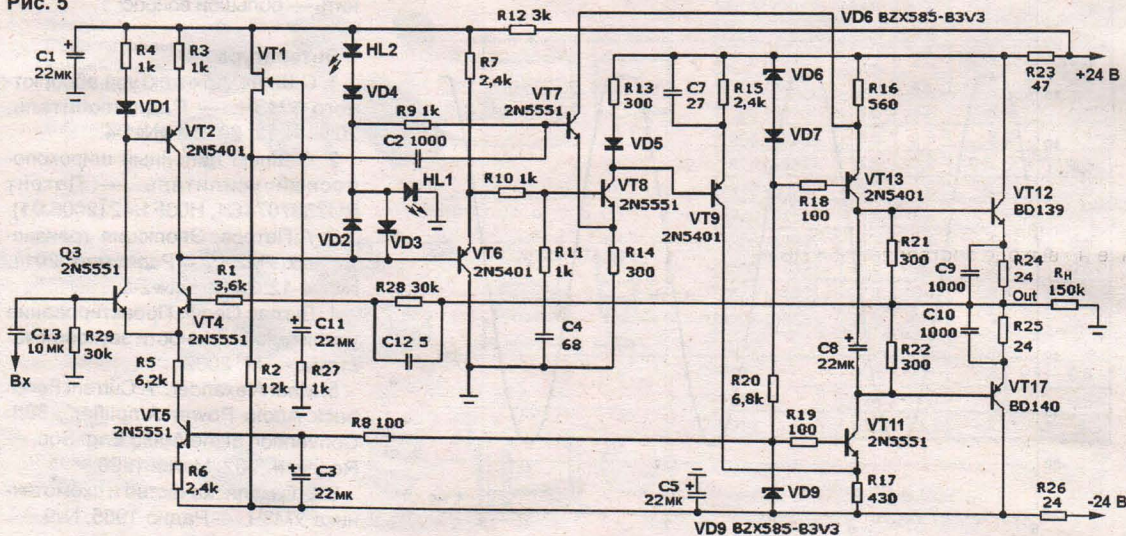


Рис. 5



статочно стабилен. Девиация фазы на частоте 20 кГц превышает 13°. Причудливые формы АЧХ и ФЧХ, очевидно, связаны с использованием параллельного ВЧ-канала.

Подадим на вход каскада с помощью моделирующей программы сигнал частотой 20 кГц и посмотрим, как он усиливается (рис.3). Верхняя осциллограмма — сигнал на выходе УМЗЧ, нижняя — на нагрузке. Как видно, даже индуктивности на выходе не спасают от коммутационных искажений. Да это и не удивительно, выходные транзисторы работают с глубокой отсечкой в классе В.

Исследование нелинейных искажений (рис.4) показывает, что на частоте 1 кГц усилитель имеет искажения 0,01%, на частоте 10 кГц — 0,6% ("часть" гармоник по 0,2%), а на частоте 20 кГц — 1,4%.

Если учесть сложность этого ВК, а также низкую частоту среза (90...350 кГц), что потребует серьезной ВЧ-коррекции для обеспечения устойчивости УМЗЧ в целом, использовать в разработках такие ноу-хау я бы не рекомендовал.

А что же второй патент на драйвер (рис.5) [2], также использованный в [1]? Как видим, и эта схема с

Рис. 6

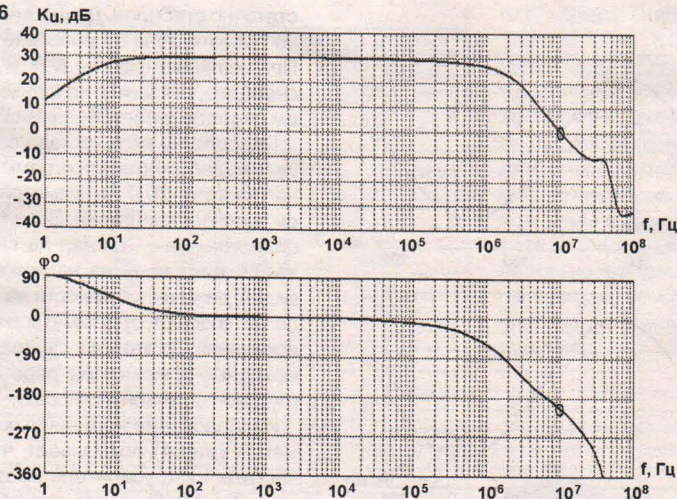


Рис. 7

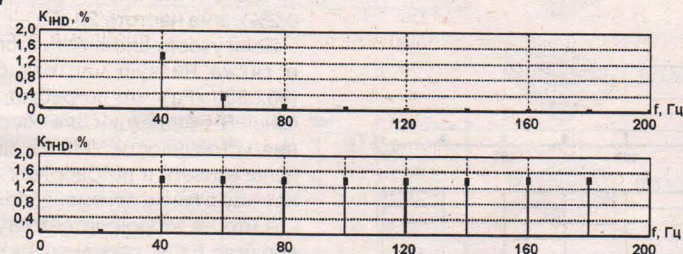
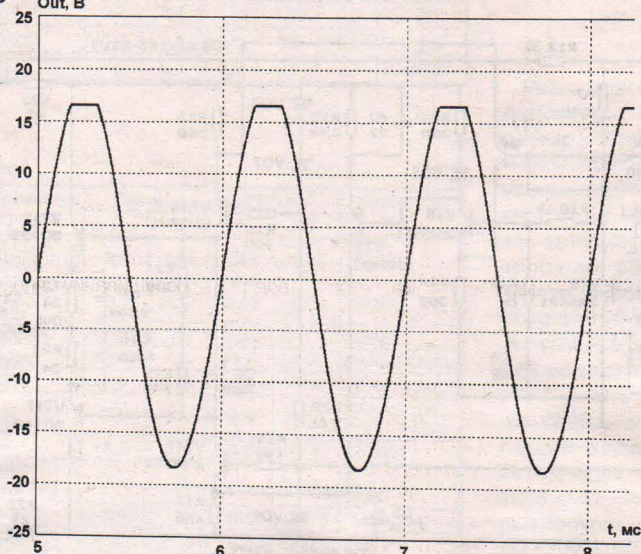


Рис. 8



параллельным ВЧ-каналом. Очевидно, автор разрабатывал ее под впечатлением от прецизионных усилителей низкой частоты А. Данилова, которые к звуку не имеют отношения. Снимем диаграмму Бode усилителя при коэффициенте усиления 30 дБ (рис. 6). И этот усилитель имеет "перелет" фазы на частоте единичного усиления около 30° (рассмотренные в [1] типовые схемы имеют запасы по фазе не менее 60...90°). Проверка драйвера на нелинейные искажения на частоте 20 кГц (рис. 7) дает около 1,5%, из них вторая гармоника — 1,3%, третья — около 0,4%. Из-за несимметричной структуры он имеет и несимметричное ограничение сигнала (рис. 8).

Попытка объединить рассмотренные драйвер и выходной каскад в единый УМЗЧ с общей ООС ни к чему хорошему не привела: программа отказалась его моделировать. Возможно, автор их использует последовательно, без общей ООС. Но с таким смещением по постоянному напряжению, которое имеет ВК, сигнал можно снимать только через непolarный конденсатор большой емкости. Думаю, при макетировании проблем у автора было более чем достаточно, и удалось ли их все устранить — большой вопрос!

Литература

1. С.Шпак. Архитектура абсолютного УМЗЧ. — Радиолучитель, 2011, №12; 2012, №№1-4.
2. С.Шпак. Линейный широкополосный усилитель. — Патент RU2387074C1, H03F1/42 (2006.01).
3. А.Петров. Эволюция транзисторных УМЗЧ. — Радиомир, 2011, №№4-12; 2012, №№2-6.
4. Дуглас Селф. Проектирование усилителей мощности звуковой частоты. — М, 2009.
5. Mark Alexander. "A Current Feedback Audio Power Amplifier", 88th Convention of the Audio Eng. Soc. — Reprint #2902, March 1990.
6. Е.Гумеля. Качество и схемотехника УМЗЧ. — Радио 1985, №9.

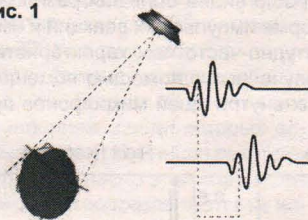
Трехмерный звук

В повседневной жизни мы слышим звуки, приходящие со всех сторон (сверху, снизу, слева и справа). Наш слуховой аппарат позволяет более или менее точно определять направление на источник звука и расстояние до него.

Точность локализации единичного источника в горизонтальной плоскости достаточно высока и составляет примерно 3° . Существуют два механизма локализации источника в горизонтальной плоскости:

- на низких частотах (до 1500 Гц) — оценка разности времени прихода звука к ушам (ITD — **рис.1**). При угловом смещении в 1° разница по времени составляет примерно 10 мс, что показывает очень высокую точность оценки слуховой системы;

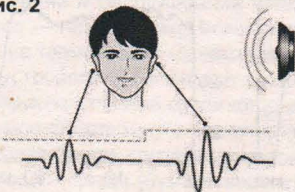
Рис. 1



- на высоких частотах (выше 2 кГц) — оценка разности по интенсивности (ILD — **рис.2**), возникающая за счет дифракции звука вокруг головы.

Локализация в вертикальной плоскости происходит за счет изменения

Рис. 2



спектра звука при взаимодействии с ушной раковиной, головой и торсом, которые действуют как частотно-зависимые дифракционные фильтры. В целом точность локализации в вертикальной плоскости гораздо хуже, чем в горизонтальной, и составляет $19...20^\circ$, хотя минимально определяемый сдвиг составляет 4° .

Точность локализации становится значительно хуже, если работают несколько источников (хотя бы только два) с частично перекрывающимися спектрами. Опыты проводились с помощью «искусственной головы» (**рис.3**) в заглушенной камере, где по периметру в горизонтальной плоскости были установлены громкоговорители. Сигналы записывались микрофонами, размещенными в слуховых про-

Рис. 3



ходах «искусственной головы», и подавались на стереотелефоны. Слушателей просили локализовать два одновременно звучащих источника, т.е. определить их угловое расстояние. Измерения были выполнены для разных сигналов: пары синусоид, модулированных сигналами различных видов и т.п. Если спектры сигналов почти не перекрывались, точность локализации составляла 18° , если перекрывались — 60° , т.е. чтобы определить, что звуки идут от разных источников, их необходимо было разнести на 60° .

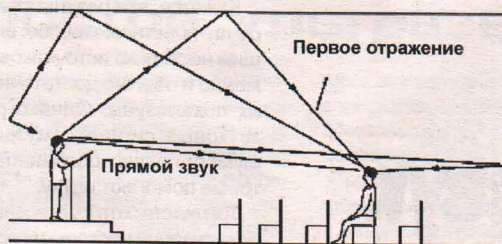
Кажется, эти результаты противоречат практике: мы постоянно слышим несколько источников одновременно и обычно достаточно хорошо их локализуем. Однако реальные звуковые сигналы (музыка, речь, шум) обладают особенностями, которые помогают слуху.

Трудности, которые возникают при локализации нескольких источников, связаны, во-первых, с тем, что звуки от нескольких источников складываются в обоих ушах, и становится трудно определить разницу по времени и по интенсивности для каждого источника отдельно. Это можно сделать, если спектры звуков от каждого источника существенно отличаются (например, находятся в разных частях диапазона). Тогда слуховая система выполняет спектральный анализ и справляется с задачей локализации.

Во-вторых, проблема состоит в том, что необходимо и локализовать звуки, и определить, какому источнику они принадлежат (выполнить их сегрегацию). Важными критериями приписывания звуков одному источнику являются подобие спектров и характер переходных процессов, а также их синхронизация по времени. Если звуки включают и выключаются одновременно, то слуховая система воспринимает их исходящими от одного источника, даже если они на самом деле разнесены в пространстве. Реальные источники редко включаются и выключаются синхронно, их спектры постоянно меняются во времени, поэтому слух успевает их выделить и локализовать.

Результаты исследований позволяют сделать важный для практики вывод: при прослушивании одновременно звуков от разных источников слуховая система сначала производит их группировку по потокам (определяет, какие звуки к какому источнику принадлежат), используя при этом различные непространственные признаки (значение основной частоты, степень гармоничности, амплитудную огибающую, структуру переходных процессов и др.), а затем локализует

Рис. 4



данный источник звука, т.е. сначала определяется "Что это?", а затем — "Где это?"

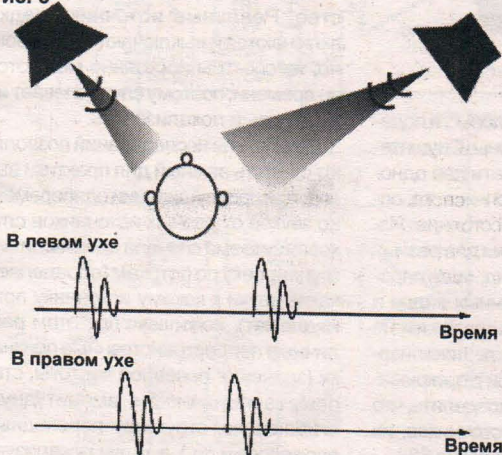
Следующая проблема, которая возникает при локализации нескольких источников звука, — влияние на точность локализации отраженных сигналов, которые возникают в любом помещении прослушивания. Структура отраженных сигналов в помещении имеет вид, представленный на рис.4. Если источник звука излучает короткий импульс, то к слушателю (или микрофону) сначала приходит прямой сигнал, затем, через определенные отрезки времени, первые отраженные сигналы (от потолка, боковых стен, пола). Количество этих отраженных сигналов возрастает, и процесс спада уровня сигнала становится почти непрерывным. Время, в течение которого сигнал уменьшается на 60 дБ, называ-

ется "временем стандартной реверберации".

Второй механизм, помогающий осуществлять локализацию источников звука в помещении, — "эффект первой волны" ("эффект Хааса"). Сущность этого явления заключается в следующем: если звуки с короткой задержкой по времени приходят с разных направлений, то локализация общего звука происходит по первому пришедшему звуку, т.е. слуховая система как бы теряет способность локализовать отраженный звук, если он приходит через слишком короткий отрезок времени (рис.5).

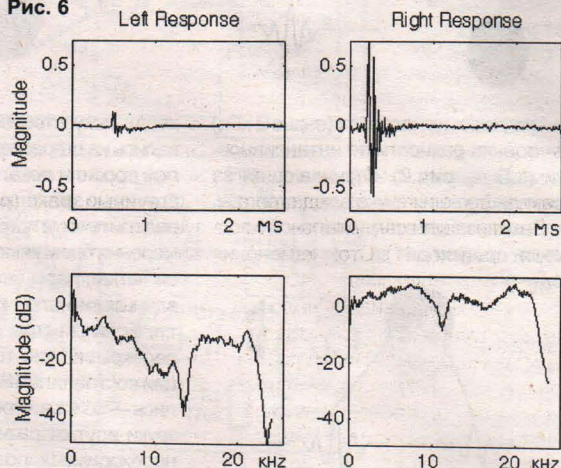
Другими словами, слуховая система отдает предпочтение первому "прямому" звуку, который несет более точные данные о локализации источника по сравнению с отраженным звуком, который искажает информацию о локализации.

Рис. 5



В принципе, реальные источники звука (поющая птичка, работающий трактор и т.д.) довольно часто можно приближенно считать точечными, т.е. монофоническими источниками. Стереозффект возникает из-за восприятия звука левым и правым ухом. В зависимости от расположения источника звука (азимутального и широтного) и дальности до него изменяются частотные характеристики человеческих ушей, причем изменяются они по-разному. Другими словами, усредненные частотные характеристики ушей одинаковы только при расположении источника звука точно в плоскости симметрии головы. На рис.6 хорошо видна большая разница в форме импульсных реакций и амплитудно-частотных характеристик, полученных с помощью помещенных внутри ушей микрофонов при

Рис. 6



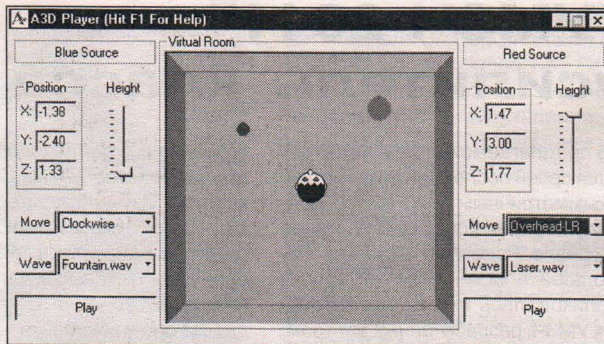
смещенном относительно оси симметрии головы источнике звука.

Многочисленные измерения показывают значительные изменения частотных характеристик в зависимости от расстояния и направления на источник звука. Наиболее очевидна разная задержка сигналов и разница в амплитудах. Наш мозг анализирует эти изменения и разницу характеристик и делает вывод о расположении источника звука в 3-мерном пространстве (3D). Таким образом, *ощущение* местоположения источника звука в пространстве тесно связано с характеристиками звуковоспринимающего аппарата человека.

Вполне разумно желание, чтобы аудиоустройства, воспроизводящие звук (радиоприемники, телевизоры и пр.), максимально воссоздавали реальное (или похожее на реальное) 3-мерное звуковое поле. Особенно это важно в домашних кинотеатрах, поскольку "привязка" звука к одной точке (динамику телевизора) разрушает все ощущение "погружения" в мир фильма.

С другой стороны, оправданность объемного звука в музыкальной звукозаписи не столь очевидна. Дотошное воспроизведение шумов концертного зала иногда играет негативную роль. Например, раздающееся сзади

Рис. 7



очень реалистичное сморкание, которое присутствовало на одной из 3D-демонстрационных записей, заставляло всех слушавших запись экспертов недовольно оборачиваться.

А вот компьютерные игры значительно оживляются трехмерным звуком. Геймеры и разработчики компьютерных игр однозначно проголосовали за объемный звук. Что и нашло отражение в созданном Microsoft программном обеспечении поддержки игровых приложений DirectX, позволяющем разработчику создавать объемное звуковое сопровождение с использованием (или без него) аппаратных ускорителей обработки звука наподобие звуковой карты Monster Sound 3D, Turtle Beach Montego A3DXStream или SoundBlaster Live.

В принципе, использование DirectX/DirectSound-совместимых звуковых карт позволяет расставлять виртуальные источники звука в любой точке пространства (рис. 7). Причем в минимальной, но полнофункциональной конфигурации требуется всего два реальных источника звука (колонки или стереотелефоны). Таким образом можно улучшить обычный стереозвук от стоящих близко друг к другу колонок (обычно слева и справа от дисплея), виртуально разместив их на оптимальном (для проявления стереоэффекта) расстоянии от слушателя. При этом реальные колонки вообще не надо передвигать, все сделает 3D-звуковой процессор.

(Продолжение следует)

Возвращаясь к напечатанному
(№11/12, С.6; №12/12, С.5)

И. ПУГАЧЕВ,
г. Минск.

Быстродействующая защита в УМЗЧ

Воистину, как сказал К.Прутков: "Нельзя объять необъятное!" В работе схемы защиты (схема на рис. 5 в статье) есть одна особенность, которая проявилась при макетировании. Но до нее, полагаю, нетрудно додуматься, глядя на схему.

Дополнительный ток через резистор R5, зависящий только от выходного напряжения УМЗЧ, продолжает протекать и тогда, когда $U_{\text{вых}}$ уходит в область отрицательных значений (для R6 аналогично, только в противоположной поляр-

ности). И он может возрасти вдвое. Это вызывает ненужное (ложное) срабатывание защиты. Для предотвращения этого явления требуется блокировать работу VT7, когда $U_{\text{вых}}$ уходит в "минус", а работу VT8 — когда $U_{\text{вых}}$ уходит в "плюс".

Не буду "разжевывать" дальше, и прошу читателей предлагать свои варианты решения этой изобретательской задачи для начинающих. Наиболее "продвинутые" читатели, да и авторы, для которых не требуется макетирование, могут решить эту задачу

моделированием на компьютере в любой подходящей среде. А как решил эту задачу С.Агеев в своем "Сверхлинейном усилителе с глубокой ООС"? Ведь у него функционально такая же схема защиты ("Радио", 1999, №11, рис.4).

От редакции. Победителю, приславшему наиболее простое решение, редакция "РМ" выдает *Диплом творческого схемотехника* за подписью автора статьи. К слову, автор захотел запатентовать свое решение. Спешите! Кто быстрее!

“УМЗЧ-2011” — усилитель класса Hi-End

А. ШЕДНЫЙ,
г. Омск.

В предлагаемой статье автор делится своей последней разработкой — симметричным “УМЗЧ-2011”, претендующим на класс Hi-End. Ранее в журнале “Радиомир” в статьях “Радиолюбительский УЗЧ” [1, 2] уже публиковались схемы симметричных УМЗЧ, разработанных автором.

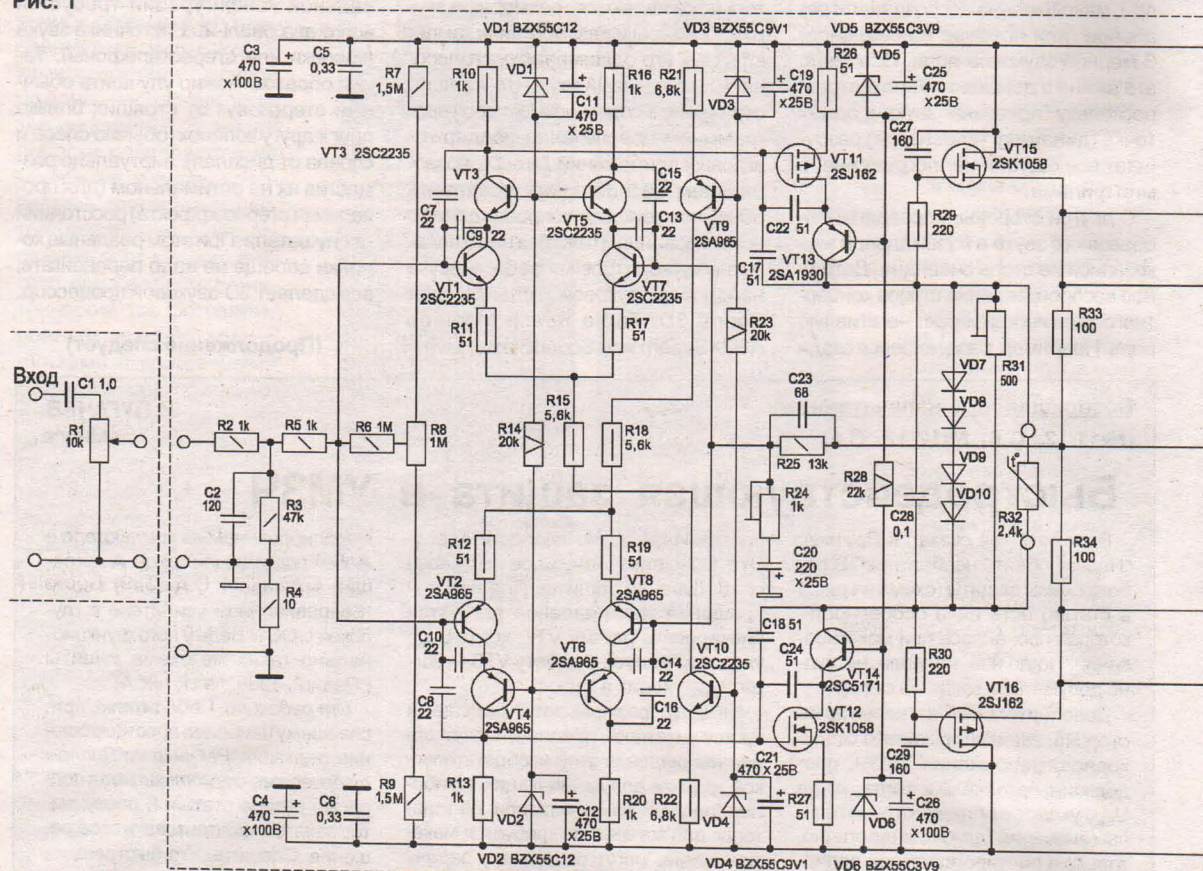
Просматривая периодические обзоры достижений в области высококачественного воспроизведения звука, я как-то наткнулся на упоминание о немецком Hi-End усилителе стоимостью порядка \$200000, в ко-

тором на выходе установлены специально разработанные IGBT-транзисторы. Изучив характеристики таких транзисторов, имеющихся на рынке, я пришел к выводу, что ни один из них для высококачественного воспроизведения звука не подходит. Да оно и неудивительно, так как они разрабатывались совсем для других целей, а именно — для мощных импульсных регуляторов тока, частотно регулируемых приводов и т.п. И тут мне пришла в голову мысль: а почему бы не использовать

в выходном каскаде УМЗЧ общеизвестную, но почему-то никем не используемую схему составного транзистора Дарлингтона с полевым транзистором на входе. Ведь это, по сути, тот же IGBT-транзистор, только выполненный на двух кристаллах, но с очень хорошими характеристиками с точки зрения звуковоспроизведения. Так появилась схема УМЗЧ, изображенная на рис. 1.

За ее основу взята моя схема, опубликованная в журнале “Радиомир” (№10/10, С.6). Звуковой сиг-

Рис. 1



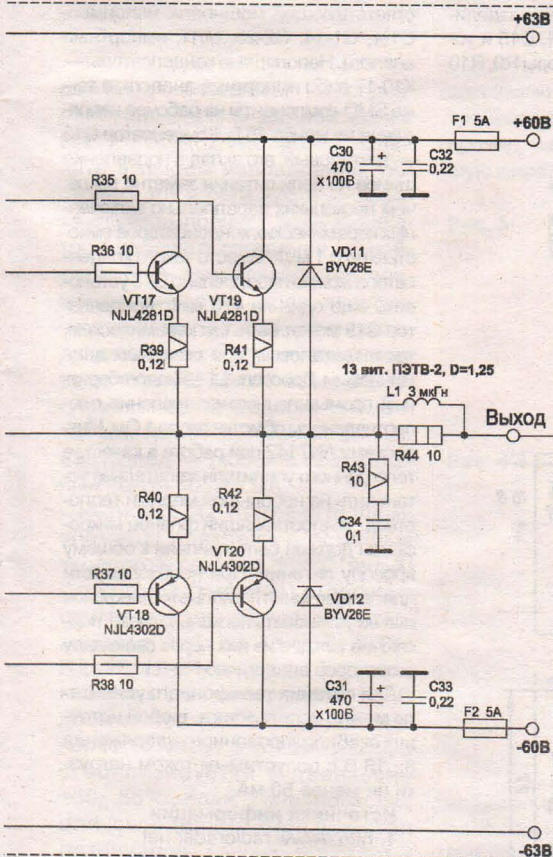
нал, через пленочный конденсатор C1 подается на регулятор громкости R1 фирмы ALPS. Следует заметить, что ранее в регуляторе громкости УМЗЧ использовался отечественный потенциометр типа СПЗ-30в. При этом наблюдалась нелинейность АЧХ на разных уровнях громкости, а на частоте 40 кГц при максимальном уровне громкости наблюдался подъем АЧХ примерно на 6 дБ. Все это исчезло после замены СПЗ-30в на ALPS.

Выходной каскад УМЗЧ, выполненный на транзисторах VT1, VT7 и VT2, VT8 с каскодной нагрузкой VT3, VT5 и VT4, VT6 и стабилизированными источниками тока для их питания VT10, VT9 практически не отличается от базовой схемы, за

исключением дополнительных конденсаторов C7...C10 и C13...C16, необходимых для устранения самовозбуждения УМЗЧ.

Двухтактный каскод VT11...VT14 также не отличается от базового, кроме наличия конденсаторов C17, C18 и C22, C24, назначение которых аналогично C7...C10, C13...C16, и замены транзисторов VT13 и VT14 на более высокочастотные 2SA1930 и 2SC5171. Выходной каскод УМЗЧ, как уже упоминалось выше, собран по схеме составного транзистора Дарлингтона с "раскачкой" на комплементарной паре VT15, VT16 полевых транзисторов фирмы Hitachi — 2SK1058 и 2SJ162 (они же стоят в двухтактном каскоде).

В качестве выходных транзисторов VT17...VT20 использована комплементарная пара Hi-End-транзисторов фирмы National Semiconductor — NJL4281D и NJL4302D с встроенными диодами-датчиками температуры кристаллов транзисторов (VD7...VD10). Кстати, в аннотации фирмы на эти транзисторы сказано, что изменения падения напряжения на диодах-датчиках вполне достаточно для обеспечения температурной стабилизации выходного каскада. Практика показала, что это не так. При достаточно большой выходной мощности диоды явно не справляются, и транзисторы начинают перегреваться. Пришлось дополнительно установить, а точнее оставить, старую, проверенную схе-



Технические характеристики "УМЗЧ-2011"

Номинальная выходная мощность ($R_H=4$ Ом), Вт	225
Диапазон воспроизводимых частот (с неравномерностью по краям 1 дБ), Гц	5...160000
Коэффициент гармоник ($f=1$ кГц), %	0,001
Коэффициент гармоник ($f=20$ кГц), %	0,008
Отношение сигнал/шум, дБ	110

му термостабилизации на терморезисторе R32, подобрав соответственно его номинал. Выходной фильтр R43-C34-L1-R44, ввиду использования на выходе биполярных транзисторов, тоже упрощен.

Детали. В "УМЗЧ-2011" использованы пленочные полипропиленовые (типа МКР фирмы MUNDORF) конденсаторы (C1, C28) и керамические многослойные (импортный аналог K15-5 на напряжение 1600 В) конденсаторы (C2, C7...C10, C17, C18, C22...C24, C27, C29). Постоянные резисторы — импортные, металлооксидные, типа MO или MO-S. Подстроечные резисторы (R8, R24, R31) — типа 3296W-1-100LF (импортный аналог отечественного СП5-2Б5). Мощные резисторы (R14, R23, R28, R39...R43) — металлооксидные, типа MOX (фирмы MUNDORF).

(Продолжение следует)



Усилитель для стереотелефонов

В предварительных усилителях, выполненных как самостоятельное устройство, обычно имеется усилитель для головных телефонов. В УМЗЧ сигналы на гнездо для подключения телефонов обычно поступают с выходов канальных усилителей через ограничивающие резисторы. Однако предварительные усилители, а особенно мощные УМЗЧ, при отключенной акустике могут потреблять от сети десятки ватт мощности, хотя для нормальной работы головных телефонов обычно достаточно нескольких десятков милливатт.

Гораздо рациональнее использовать специальный усилитель для стереотелефонов, который потребляет минимум энергии, но обеспечивает хорошее качество и достаточную мощность

звука, особенно при использовании полупрофессиональных и профессиональных телефонов. Схема усилителя показана на рис.1. Усилитель собран на недефицитной интегральной микросхеме AN7142 фирмы Panasonic, представляющей собой двухканальный усилитель мощности. Максимальное напряжение питания этой микросхемы достигает 18 В.

Напряжение звуковой частоты поступает на разъем XS1 и далее через резистивные делители R1-R3 и R2-R4 и разделительные конденсаторы C3, C4 на входы микросхемы DA1. Усиленный сигнал снимается с выводов 10 и 7 микросхемы, после чего через разделительные конденсаторы C14, C15 и токоограничительные резисторы R9, R10

поступает на гнездо для подключения стереотелефонов. Резисторы R5 и R6 задают коэффициент передачи усилителя (при указанных сопротивлениях резисторов близок к 5), однако их сопротивление не стоит сильно увеличивать из-за появляющейся склонности усилителя к самовозбуждению на высокой частоте. Микросхема питается напряжением 15 В через LC-фильтр L1-C10-C13-C16-C19. Регулировка громкости производится в устройстве, к которому подключается усилитель.

Усилитель собран на плате из стеклотекстолита размерами 93x27 мм (рис.2). Резисторы могут быть любого типа соответствующей мощности, например, C1-4, C1-14, C2-23, МЛТ, импортные аналоги. Неполарные конденсаторы — K10-17 либо импортные аналоги, а также SMD-компоненты на рабочее напряжение не менее 16 В. Конденсатор C13 — танталовый, его вклад в подавление шумов по цепи питания заметно выше, чем нескольких параллельно включенных керамических конденсаторов емкостью по 0,1 мкФ. Вместо такого конденсатора можно параллельно C13 установить еще один на 470 мкФ. Конденсатор C19 может быть как керамическим, так и танталовым или оксидным алюминиевым. Дроссель L1 — малогабаритный, промышленного изготовления, с сопротивлением обмотки около 1 Ом. Микросхему AN7142 при работе в качестве телефонного усилителя желательно установить на небольшой медный теплоотвод. Теплопроводящий фланец микросхемы должен быть припаян к общему проводу питания. При необходимости для подключения нескольких телефонов можно установить несколько гнезд, подключив каждое из них через свою пару резисторов аналогично R9-R10.

Для питания телефонного усилителя можно использовать любой источник стабилизированного напряжения 8...18 В с допустимым током нагрузки не менее 50 мА.

Источники информации

1. <http://www.radioradar.net>

Материал подготовил В.Новиков.

Рис. 1

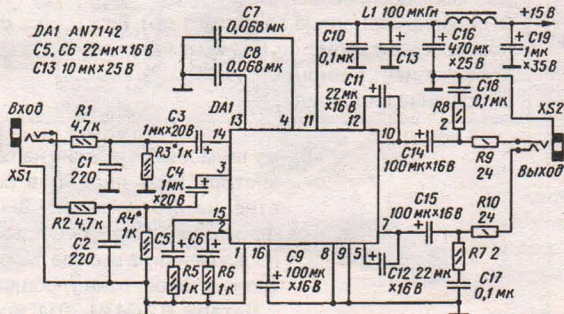
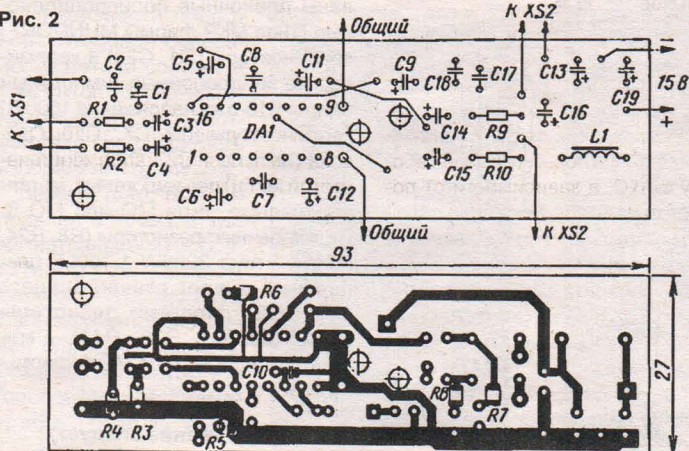


Рис. 2



Надежный вызов через блокиратор спаренных телефонов

С.ЛЕВАЧКОВ,
г.Харьков.

Из-за острой нехватки телефонных номеров в "советские времена" часто использовалось спаренное подключение телефонов, при котором достигалось получение двух абонентских номеров на одной линии. Обычно номера абонентов отличались последней цифрой, и эти абоненты находились рядом друг с другом (на одной лестничной площадке, в одном подъезде и т.п.).

Особенность такого включения состоит в том, что при разговоре одного из абонентов аппарат другого автоматически отключается. Вызов со стороны АТС поступает только на тот аппарат, номер которого был набран. И хотя в последние годы телефонизация развивается бурными темпами, на АТС устанавливается аппаратура цифровой связи, прокладываются новые линии, и абоненты постепенно "расспариваются", спаренных телефонов еще достаточно много.

Рис. 1



Для спаренного включения телефона на АТС применяют станционные устройства спаривания, а у абонентов устанавливаются приставки диодного разделения цепей. Принцип работы аппаратуры спаренного включения ТА показан на рис. 1. Станционное устройство спаривания производит постоянный опрос абонентов путем изменения полярности линии с частотой 0,5... 1 Гц. Работа приставки диодного разделения цепей основана на обеспечении питанием телефонного аппарата (ТА), занявшего линию, и блоки-

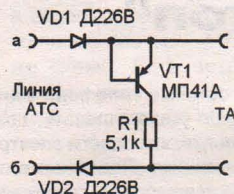
ровании цепи питания другого ТА, включенного через блокиратор.

Это достигается включением в линейные цепи аппаратов блокировочных диодов таким образом, чтобы диоды одного ТА были направлены навстречу диодам другого аппарата, а напряжение с линии подается на каждый аппарат по очереди. Абонент, который первым снимает трубку, занимает линию. При этом на АТС станционное устройство спаривания устанавливает ту полярность, которая обеспечивает питание занявшего линию ТА.

Амплитудное значение вызывного сигнала АТС не должно превышать 60 В, иначе напряжение вызова для одного абонента будет "просачиваться" на второй ТА. Сигналы переменного тока (разговорного или вызывного) пропускаются диодами только того из двух ТА, с которого поступает или к которому направля-

Типовая схема диодного блокиратора (приставки ПДТ-1) изображена на рис. 2. Диоды VD1 и VD2 служат для разделения вызывных и разговорных токов двух абонентов. Диодные приставки подключаются так, чтобы диоды у двух абонентов были включены в различных направлениях. Наиболее проблемной в диодных приставках является цепь, включенная параллельно телефонному аппарату (R1, VT1), которая служит для организации работы вызывных устройств (ВУ). Ее необходимость обусловлена схемой телефонного аппарата, в котором для разделения переменной составляющей вызывного сигнала и постоянного напряжения в ждущем режиме, поступающих с АТС, используется включенный последовательно с вызывным устройством конденсатор C1 (рис. 3). Почти 90% всех неисправностей, связанных с принятием входящего вызова, обу-

Рис. 2



словлено выходом из строя элементов именно этой цепи.

При поступлении входящего вызова (импульсного напряжения частотой 25 Гц) первым же импульсом заряжается конденсатор C1. Разряду конденсатора через цепи АТС препятствуют включенные в телефонную линию диоды VD1 и VD2 (рис. 2). Поэтому для разряда кон-

Рис. 3



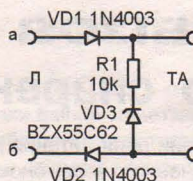
ется вызов. Этим обеспечивается избирательность вызова и исключается возможность прослушивания разговора. При посылке вызова абоненту с АТС, в зависимости от полярности на проводах абонентской линии, открываются диоды в одном из аппаратов, и срабатывает звонок данного аппарата. Для разряда конденсатора в цепи звонка (конденсатор не может разрядиться через станционные устройства АТС из-за включенных диодов) приставки диодного разделения снабжены разрядной цепью.

денсатора диодная приставка снабжена разрядной цепью R1-VT1. Транзистор VT1 работает в режиме лавинного пробоя и служит пороговым элементом. При достижении напряжения на конденсаторе C1 примерно 60 В он разряжается через резистор R1 и открывшийся p-n-переход транзистора VT1.

Основной проблемой, связанной с применением блокираторов, является то, что они рассчитаны на вызывные устройства с электромеханическими (поляризованными) звонками. В современных ТА, как правило, применяют электронные вызывные устройства, которые часто или совсем не принимают входящий вызов на спаренных телефонных линиях, или принимают его значительно ослабленным и искаженным.

Для решения этой проблемы достаточно заменить пороговый элемент стабилитроном с напряжением ста-

Рис. 4



билизации 60...62 В (рис. 4). Стабилитроны в режиме лавинного пробоя имеют значительно более крутой наклон вольт-амперной характеристики. После такой простой переделки входящий вызов обычно начинают принимать ТА с любыми конструкциями вызывных устройств.

Для удобства, схему такой диодной приставки можно собрать в телефонной розетке, исключив лишние соединения и убрав ставший ненужным корпус устаревшего блокиратора. Установив блокиратор, необходимо проверить правильность подключения проводов телефонной линии. Для

этого требуется позвонить на проверяемый номер телефона с любого другого. При правильном подключении должно установиться соединение. Если соединение не устанавливается, следует поменять входящие провода на клеммах а и б местами. В некоторых случаях придется подобрать стабилитрон VD1 и сопротивление резистора R1 по наибольшей громкости вызывного сигнала. Это может быть связано с большим сопротивлением шлейфа телефонной линии, что бывает на больших расстояниях между абонентом и телефонной станцией.

Источники информации

1. Кизлюк А.И. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. — М.: Библион, 1996.

2. http://www.izmer-ls.ru/bl_g.html

Если сотовый “утоп”

Не все сотовые телефоны одинаково хорошо умеют плавать, поэтому стоит знать, как спасти электронный утопленника. Подобные ситуации случаются нередко: задел стакан с водой, стоявший рядом с телефоном, споткнулся возле лужи, когда разговаривал, звонил, сидя в ванне, и т.п. Случайность, но теперь электронный помощник на полпути в сервисный центр. Тем не менее, вместо паники и волнений стоит предпринять несколько простых шагов, которые помогут спасти телефон.

1. *Самое главное — как можно быстрее вытащите телефон из жидкости!* Современные мобильные аппараты имеют минимум зазоров, т.е. воде потребуется некоторое время, чтобы “хорошо” просочиться внутрь корпуса.

2. *Немедленно выключите аппарат и извлеките батарею.* Попадая



внутрь телефона, вода замыкает контакты процессора, памяти и других важных чипов аппарата. Влага опасна не только коротким замыканием, под ее воздействием большинство металлов окисляется (ржавеет, корродирует), и в итоге вы получаете эффект бомбы замедленного действия.

3. *Постарайтесь разобрать телефон на как можно большее количество деталей* (именно разобрать, а не разломать!). Чем больше деталей получится, тем лучше для телефона.

4. *Аккуратно промокните салфетками все образовавшиеся при разборке узлы* (особенно контакты аккумуляторной батареи).

5. *Просушите телефон в течение двух-трех суток.*

Здесь существует много рекомендаций, но следовать им стоит осторожно. Например, на ярком солнце

сушить можно, но недолго, использовать фен необходимо только на минимальном нагреве и не подносить его слишком близко. Есть предложение сушить в абсорбционном материале (для этого хорошо подходит рис). Детали разобранного телефона помещаются в миску, засыпаются сухим рисом и оставляются так стоять на пару суток.

Если телефон утонул в пиве, морской воде или другой жидкости, содержащей соли, попробуйте промыть телефон изопропиловым спиртом (в продаже встречается как жидкость для мытья окон), который вытесняет воду и останавливает процесс коррозии. “Утопленнику” уже все равно, но, по крайней мере, мы избавимся от вероятности отложения осадка.

Ну а пока телефон сохнет, проверьте вашу SIM-карточку на другом телефоне. Бывает, что портится и она, поэтому есть время ее заменить. Хотя замечено, что карточка памяти — самые “живучие” во всей “начинке” мобильного телефона.

Источники информации

1. <http://smsoschka.ru>

2. <http://subscribe.ru>

Материал подготовил В.Новиков.

“Ламповый” фильтр в БП

В.БЕСЕДИН,
г.Тюмень.

Очень часто, переделывая сетевые блоки питания, в которых в качестве регулирующих использовались мощные биполярные транзисторы, под мощные полевые, радиолюбители сталкиваются с необходимостью погасить избыточное напряжение после выпрямителя на входе нового стабилизатора на полевых транзисторах. Конечно, можно отмотать витки вторичной обмотки силового трансформатора, но это не всегда приемлемо: часто обмотки, а то и весь трансформатор залиты лаком. Разбирать такой трансформатор — себе дороже: можно повредить обмотки, а после сборки сердечника тот будет гудеть.

Внутреннее сопротивление источника питания должно быть как можно меньше, чтобы уменьшить пресловутую “просадку” напряжения, влияющую на качество питания нагрузки, на КПД блока питания и пр. Однако при малом внутреннем сопротивлении источника (новая мощная батарея аккумуляторов, мощный выпрямитель с мощным силовым трансформатором) и повышенном входном напряжении стабилизатора (наш случай) увеличение тока в нагрузке может привести к тому, что рассеиваемая мощность на регулирующем транзисторе стабилизатора превысит максимально допустимую для этого транзистора.

обеспечению максимального тока, потребляемого нагрузкой.

Достаточно типовой пример: от бортовой сети грузового автомобиля (автобуса) напряжением $U_{ист}=24$ В нужно запитать нагрузку с напряжением питания $U_n=12$ В и максимальным током потребления $I_n=4$ А. Выбираем стабилизатор с малым падением напряжения на регулирующем элементе, например, из [1]. Минимальное напряжение между входом и выходом такого стабилизатора должно составлять не менее 0,5 В, но берем с запасом — 2 В. В этом случае входное напряжение стабилизатора

$$U_{вх.ст} = U_n + 2 = 14 \text{ (В)}.$$

“Погасить” необходимо напряжение ΔU

$$\Delta U = U_{ист} - U_{вх.ст} = 24 - 14 = 10 \text{ (В)}.$$

Для этого выбираем автомобильную лампу 12 В/60 Вт. Находим ток через лампу в ее рабочем (накаленном) состоянии:

$$I_n = \frac{P_n}{U_n} = \frac{60}{12} = 5 \text{ (А)}.$$

Сопротивление раскаленной нити лампы:

$$R_n = \frac{U_n}{I_n} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ (Ом)}.$$

При заданном токе нагрузки $I_n=4$ А

превышающем 4 А, стабилизатор гарантированно не выйдет из режима стабилизации. Тем более, что сопротивление нити накала лампы при токе нагрузки 4 А будет чуть ниже рассчитанного сопротивления R_n при токе 5 А, т.е. и $U_{пад} < 9,6$ В. Рассеиваемая на регулирующем транзисторе мощность

$$P_{VT} = (U_{вх.ст} - U_n) \cdot I_n = (14,4 - 12) \cdot 4 = 9,6 \text{ (Вт)}.$$

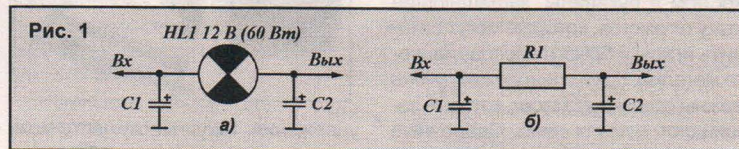
В то же время, без лампы

$$P_{VT} = (U_{ист} - U_n) \cdot I_n = (24 - 12) \cdot 4 = 48 \text{ (Вт)}.$$

Итак, лампа будет не только рассеивать избыточную мощность, но и послужит визуальным индикатором работы стабилизатора. Кроме того, являясь частью фильтра нижних частот с переменным сопротивлением, лампа увеличивает коэффициент сглаживания пульсаций с увеличением тока нагрузки (обычно этот коэффициент уменьшается), так что в результате происходит его некоторое выравнивание.

Чем больше номиналы элементов П-образного фильтра (рис.1б), тем эффективнее сглаживание пульсаций. В нашем случае емкость конденсаторов неизменна, а сопротивление $R1=R_n$ изменяется. При малых токах нагрузки сопротивление накаленной нити лампы составляет доли ома. Несмотря на малое сопротивление нити при малых I_n , коэффициент сглаживания пульсаций получается довольно высоким. Падение напряжения на лампе мало, но из-за малого I_n рассеиваемая на регулирующем транзисторе мощность тоже мала.

Кроме того, применение лампы накаливания позволяет защитить стабилизатор и нагрузку от перегрузок, так как увеличение тока нагрузки сверх заданного значения приведет к снижению входного напряжения стабилизатора, который из-за этого выйдет из режима стабилизации. При дальнейшем увеличении I_n напряже-



Для уменьшения рассеиваемой мощности предлагаю распределить ее между вышеупомянутым транзистором и дополнительной нагрузкой — мощной низковольтной лампой (лампами) накаливания (рис.1а), сопротивление нити накала которой подбирается по

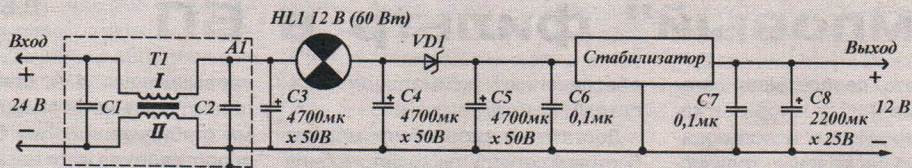
падению напряжения на лампе составит

$$U_{пад} = R_n \cdot I_n = 2,4 \cdot 4 = 9,6 \text{ (В)}.$$

$$U_{вх.стаб} = U_{ист} - U_{пад} = 24 - 9,6 = 14,4 \text{ (В)}.$$

Полученное на входе стабилизатора напряжение $U_{вх.стаб}=14,4$ В означает, что при токе нагрузки, не

Рис. 2



ние на нагрузке будет только снижаться. Конечно, при минимальном напряжении на регулирующем транзисторе на выходе стабилизатора появятся пульсации, но ведь речь идет об аварийном (защитном) режиме, который не предназначен для штатного питания нагрузки.

Для защиты стабилизатора от переполюсовки в цепь питания последовательно включают мощный диод Шоттки, который также можно использовать в качестве компонента П-образного сглаживающего фильтра (ФНЧ) в цепях, где имеется значительный ток и низкое напряжение. Поскольку прямое сопротивление диодов мало, для сглаживания пульсаций необходимы конденсаторы значительной емкости.

Различного рода пульсации (помехи), проникающие через подключенные к стабилизатору цепи, можно

значительно уменьшить, включив 1-2-звенные симметричные фильтры на токовых трансформаторах, помехи в которых компенсируются при прохождении тока по обмоткам в разных направлениях. Применение в трансформаторах тока кольцевых ферритовых сердечников позволяет, во-первых, уменьшить влияние внешних наводок, во-вторых, не излучать помехи "наружу". Для намотки таких трансформаторов обычно применяется толстый обмоточный провод минимальной длины, обеспечивающий малое падение напряжения на обмотках. Правда, при применении симметричного фильтра (рис.2) общий провод нагрузки и связанные с ним цепи необходимо изолировать от общего провода (массы) автомобиля.

Конденсаторы фильтра A1 C1 и C2 имеют емкость 0,01...0,1 мкФ. T1 наматывается обоими питающими

проводами одновременно на ферритовом кольце диаметром более 30 мм из материала с проницаемостью не менее 2000. Электролитические конденсаторы C3...C5, C8 желательно применить с малой утечкой (типа LL), рассчитанные на работу при температуре 105°C. Такой выбор обеспечит более долговременную их эксплуатацию без отказов. VD1 — диод Шоттки КД2998В или зарубежный аналог, рассчитанный на ток 20...30 А. HL1 может быть одной или несколькими лампами, включенными параллельно, рассчитанными на максимальный ток нагрузки. Эту лампу следует размещать подальше от других деталей для исключения их нагрева.

Литература

1. В. Беседин. Защищаемся... — Радиомир, 2008, №3, С.12.

Возвращаясь к напечатанному

(№№9-12/12)

Электросварка

(Окончание. Начало в №1/13)

Защитные маски

При сварке очень важно обеспечить безопасность сварщика. Перед сваркой необходимо надеть плотный



Рис. 7

костюм и рукавицы, защищающие кожу от ожогов, которые могут оставить искры и брызги расплавленного металла. Как и спецодежда, очень важны сварочные маски, которые защищают глаза и лицо. Сварочные маски делают из специальных материалов, которые отличаются высокой теплоустойчивостью. Особое значение имеют световые фильтры, установленные на масках.

Самая простая маска — сварочный щиток (рис.7), представляющая собой щиток с затемненным светофильтром, снизу — ручка для



удержания. Такую маску часто можно отыскать в комплекте бытового сварочного оборудования. Достоинство — легко отодвинуть от лица и рассмотреть сварочный шов. Недостаток — занимает руку. Если в одной руке находится приспособление для сварки, а в другой — маска, придержать детали либо ударить по шву уже нечем.

Рис. 8



Обычная маска имеет систему крепления на голову (рис.8). До недавних пор этот вид был самым распространенным. Чтоб разглядеть получившийся результат, маску поднимают, если нужно продолжить работу, кивком головы опускают. Достоинство — свободная рука, легкость в работе, недостаток — при поднятой маске глаза ничем не защищены, что не совсем хорошо, например, при отбивке шлака.

Сварочная маска с подъемным светофильтром (рис.9) удобнее: при подъеме фильтра глаза все равно защищены пластмассовым щит-

ком, что позволяет здесь же начать отбивать шлак либо работать "болгаркой".

Рис. 9



Для работ при отсутствии достаточной вентиляции или с металлами, вредными для здоровья (марганец, хром, цинк), для защиты органов дыхания от сварочных дымов и аэрозолей выпускаются маски с фильтрацией, конструктивно схожие с противогазами и снабженные системами подачи воздуха (рис.10).

В состав защитного фильтра, кроме затемненного стекла, должны входить покровное стекло и подложка из оргстекла. Обычно употребляются светофильтры марок С-4, С-5,

Рис. 10



С-6, С-7, что по европейской систематизации соответствует степени затемнения от 9 до 12 DIN соответственно. Подбирают стекло в зависимости от выполняемых работ. Эти

светофильтры дешевы, но не очень комфортны при производстве тонких сварочных работ.

На смену этим фильтрам пришли светофильтры "хамелеон". Работа такого светофильтра основана на поляризации жидких кристаллов под воздействием приложенного напряжения, в результате чего они меняют пространственную ориентацию и перекрывают часть проходящего света.

В современных фильтрах может употребляться как один (в экономичных), так и два-три ЖК-слоя, чтобы убрать неравномерность затемнения. Также в основной состав входит фильтр, защищающий от излучений в инфракрасной и ультрафиолетовой зонах светового диапазона. Он действует постоянно, независимо от работы ЖК-слоев. Кроме того, в корпусе фильтра находятся детекторы определения дуги (в большинстве случаев их два, на тот случай, если один будет закрыт от дуги каким-либо предметом), электронный блок с устройствами регулировки и элементы питания (батарейки). Получившийся блок обычно имеет размеры 90х110 мм, массу менее 100 г и легко встраивается в большую часть выпускаемых сварочных масок (рис.11).

Рис. 11



Основной параметр ЖК-светофильтра — время срабатывания. Современные "хамелеоны" затемняются менее чем за 1 мс, что достаточно для гарантированной защиты глаз. Но это время зависит от температуры среды. При отрицательных температурах (ниже -5°C) фильтр уже не способен обеспечить должную быстроту затемнения.

Советы начинающему сварщику

Не стремитесь сразу сварить что-то "полезное". Вы только испортите заготовки. Потренируйтесь сначала на куске ненужного металла. Весьма кстати будет наличие поблизости ведра воды, а в радиусе 1 м не должно быть ничего горючего! Даже остаток использованного электрода может что-нибудь зажечь!

Подключите провода к сварочному аппарату. При использовании сварочного аппарата постоянного тока различаются два вида подключения:

- прямой полярности;
- обратной.

При работе со сварочными аппаратами переменного тока нет ни прямой, ни обратной полярности из-за периодической смены направления тока в сварочной цепи.

Зажим заземления надежно прикрепите к детали, а в держатель электродов заправьте электрод. Самые приемлемые электроды для начинающих — это электроды переменного тока диаметром 3...4 мм. Для первых пробных сварочных швов лучше использовать металлические пластины толщиной 4...6 мм. Учитесь, кстати, лучше на совершенно новых электродах, чтобы понять суть процесса, так как дуга со старыми электродами менее стабильна. Установите на сварочном аппарате ток, соответствующий диаметру электрода (приведен в **таблице**). Для прикидки можно считать, что 1 мм диаметра электрода соответствует току 30...40 А в случае сварки сварочным трансформатором. А вот при использовании сварочного инвертора для электрода диаметром 3 мм ток 80 А считается потолком, а

ните его из стороны в сторону, оторвите и снова зажгите дугу. Прилипание электрода или отсутствие дуги длиной менее 2...3 мм говорит о слабом токе. Немного увеличьте его. Добейтесь навыка получения устойчивой дуги при расстоянии 3...5 мм между концом электрода и деталью.

Не думайте, что вы научитесь варить "за один электрод". Рассчитывайте на пару пачек электродов, как минимум. Электроды стоят не очень дорого, считайте это платой за обучение.

Итак, вы научились зажигать и устойчиво поддерживать дугу. Теперь попробуйте наплавить валик. Для этого зажигаете дугу и начинаете плавно перемещать электрод по горизонтали (по шву сварки). При этом совершаете колебательные движения с амплитудой 2...3 мм, как бы "подгребая" расплавленный металл к кратеру дуги. Внимательно смотрите на дугу между электродом и свариваемым швом. Сразу за концом электрода есть "зер-

Толщина металла, мм	1...3	3...4	4...5	5...6	6...8	8...11	12...15	15...18
Диаметр сварочного электрода, мм	1,0...1,5	1,6...2,0	2,0...2,4	2,5...3,1	3,2...3,9	4,0...4,9	5,0...5,9	6,0 и более
Рекомендуемые значения сварочного тока, А	20...60	50...90	60...100	80...120	110...150	140...180	180...220	220...260

В первом случае провод от клеммы "плюс" сварочного аппарата подсоединяется к свариваемой конструкции ("массе"), а провод от клеммы "минус" — к электрододержателю. Такое подключение и ток прямой полярности целесообразны для резки металла и сварки толстостенных деталей, требующих большого количества тепла для их прогрева.

Поменяв подключение проводов, получим ток обратной полярности, применяемый при сварке тонких деталей. Хитрость здесь в том, что на отрицательном полюсе (катоде) температура более низкая, чем на положительном (аноде), за счет чего электрод расплавляется быстрее, а нагрев детали уменьшается, т.е. снижается опасность ее прожо-

при 100 А им можно резать металл. Для электрода диаметром 2 мм считается нормальным ток 20...30 А.

Представьте себе, что электрод — это карандаш. Установите его под углом примерно 60° ... 70° по отношению к заготовке. Со скоростью 5...10 см/с проведите электродом по заготовке. Сноп искр и треск: отлично! Теперь примерно под тем же углом прикоснитесь к заготовке и тут же приподнимите электрод так, чтобы зазор составил 3...5 мм. Дуга зажжется и будет гореть, расплавляя металл как заготовки, так и электрода. Старайтесь поддерживать этот зазор по мере выгорания электрода и одновременно перемещайте его по горизонтали. Если электрод прилипает, кач-

кало" — блестящая эллиптическая поверхность — зона сварки. Касаясь этим "зеркалом" свариваемых краев, вы их соединяете, сплавляя металл, стекающий с электрода, с раскаленными краями.

За "зеркалом" идет более "мутная" область (но светящаяся ярко-желтым цветом) — шлаковая зона. Здесь образуется окалина — сплав обмозки электрода с окислами свариваемых металлов. Эту окалину можно оббивать только тогда, когда она остыла и почернела. Не забудьте надеть защитные очки на глаза!

Движение электрода при сварке может быть зигзагообразным, полукруглым, 8-образным и т.д. Оттренировать это движение можно, закреп-

Низковольтный стабилизатор напряжения

В. МЕЛЬНИЧУК,
г. Черновцы, Украина.
E-mail: ur5ycw@gmail.com

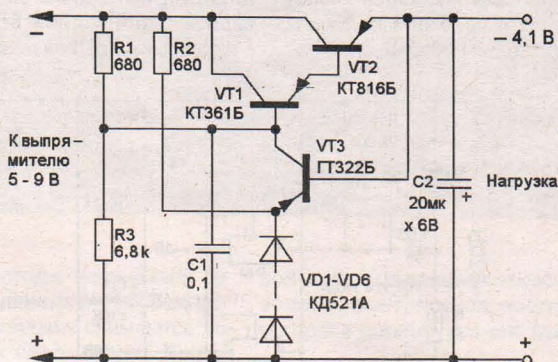
При изготовлении разного рода устройств с использованием мобильного телефона (МТ), например, охранных сигнализаций с GSM, возникает проблема с питанием МТ.

Напряжение на выходе стабилизатора определяется падением напряжения на цепочке диодов VD1...VD6 (из расчета 0,6...0,7 В на один кремниевый диод и 0,1...0,2 В

на германиевый). Можно построить стабилизатор напряжения от 0,7 В при токе нагрузки 0,5 А. Для больших токов нагрузки в качестве транзистора VT2 необходимо применить более мощный, а верхние по схеме выводы резисторов R1 и R2 подключить к более стабильному источнику напряжения.

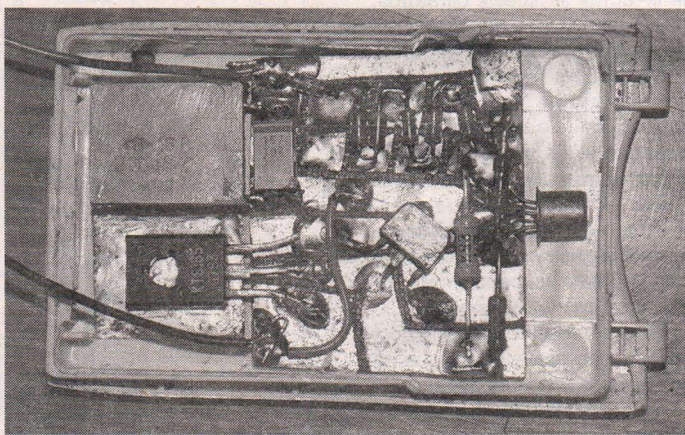
К коллектору транзистора VT2 припаяна латунная пластинка размерами 10x15 мм. Транзистор VT3 — любой маломощный, германиевый. ГТ322Б выбран из-за своих габаритов. Стабилизатор собран в корпусе от батареи МТ (рис.2). Как показала эксплуатация, нагревания транзистора VT2 при работе МТ не происходит.

Рис. 1



“Родная” аккумуляторная батарея телефона требует обслуживания (регулярной подзарядки), а между тем, охранная система имеет постоянное питание от сети 220 В или бортовой сети автомобиля 12 В. Поиск схемы стабилизатора на напряжение 3,6...4,2 В в Интернете выдал схемы импульсных стабилизаторов с использованием микросхем фирмы MAXIM и т.п. В данном случае они не подходили, и пришлось вернуться к “классике” (рис.1). Эту схему в свое время я использовал для стабилизации накала ламп (1,2 и 2,4 В) в радиоприемниках типа “Р-311” и “Р-326”.

Рис. 2



пив карандаш в чем-то, подобном держателю электрода, и рисуя им по бумаге.

Толщина шва должна быть равна толщине свариваемых деталей. Если толщина деталей превышает 5...6 мм, то необходима разделка кромок под углом 45° для последующего заполнения этой канавки.

Перед сваркой нужно зачищать свариваемые детали до металлического блеска. Это уменьшит образование кипящего шлакового слоя, и получится меньше пор в сварке. Сварка слишком длинной дугой также приводит к образованию пор из-за прерывистого стекания металла с электрода.

Источники информации

1. <http://freeseller.ru>
2. <http://samsvar.ipbpb.ru>
3. <http://otdelka-profi.narod.ru>
4. <http://the-mostly.ru>
5. <http://www.svaris-spб.ru>
6. <http://lifeoflife.ru>

Материал подготовил
В.Новиков.

Акустический автомат управления освещением

А.ОДИНЕЦ,

г.Минск.

E-mail: A_Odinets@tut.by

В последнее время среди радиолюбителей и профессионалов получила широкое распространение так называемая "малая автоматизация" домов и приусадебных участков. В составе таких систем часто используются акустические автоматы, включающие нагрузку по определенной звуковой команде. Такой автомат, включающий освещение по двум хлопкам в ладоши, предлагается вниманию читателей.

Большинство известных конструкций акустических автоматов, приведенных в литературных источниках и на сайтах Интернета, анализируют появление звуковой команды только по амплитудному признаку и по количеству звуковых сигналов, реализуя управление одной или несколькими нагрузками. Существенным недостатком таких конструкций являются ложные срабатывания, поскольку наличие звукового сигнала определяется в относительно широком частотном диапазоне. Как результат — срабатывание не только по заданной звуковой команде (акцентированному хлопку, свисту и т.п.), но также по непрерывному речевому или шумовому сигналу.

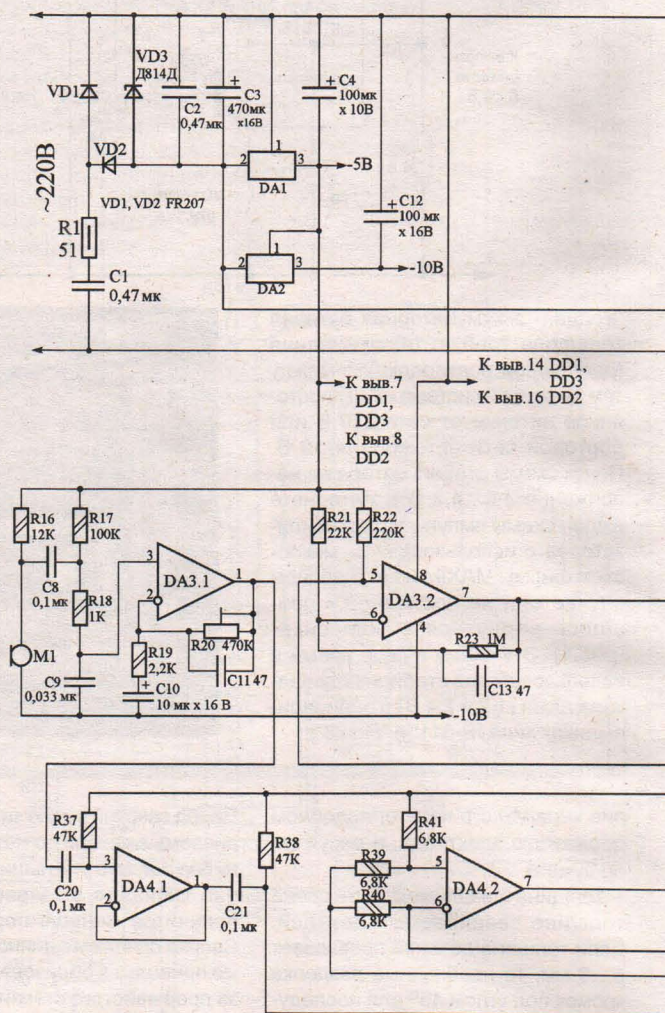
Чтобы существенно повысить достоверность распознавания управляющего сигнала и полностью исключить ложные срабатывания, необходимо анализировать входящий сигнал не только по амплитудному, но и по частотному признаку. Для этого необходимо дополнить автомат полосовым фильтром, выделяющим анализируемый управляющий сигнал в определенном диапазоне частот и подавляющим побочные составляющие за его пределами.

Спектр звуковых сигналов хлопков в ладоши располагается примерно в диапазоне частот от 300 Гц до 6 кГц,

максимум спектральных составляющих — в диапазоне 3,2...3,6 кГц. Этот максимум может изменяться в небольших пределах, поэтому полосовой фильтр необходимо дополнить регулятором резонансной ча-

стоты, позволяющим производить оперативную настройку под конкретного пользователя. Подробнее ознакомиться с расчетом и практической реализацией полосовых аналоговых фильтров можно в [1, 2].

Рис. 1



Базовым схемотехническим решением, используемым в составе предлагаемого автомата, является рассмотренный в [3] симисторный регулятор мощности (с некоторыми изменениями), позволяющий выбрать максимальную яркость лампы накаливания, а также обеспечить ее плавное включение в течение 0,5...1 с после появления звуковой команды, что позволяет защитить нить лампы от разрушения и, тем самым, значительно увеличить срок ее службы.

Применение симистора в качестве коммутирующего элемента позволило сократить число силовых элементов, устанавливаемых на теплоотвод, с пяти до одного.

Схема автомата приведена на рис.1. Автомат содержит:

- параметрический стабилизатор на элементах C1...C3, R1, VD1...VD3;
- стабилизаторы напряжений -5 В — DA1 и -10 В — DA2;
- формирователь отрицательных импульсов при переходе сетевого

напряжения через ноль — VT1, VT2, R2...R4;

- симисторный регулятор мощности VT3...VT8, DD4, C5...C7, R5...R15, VS1;

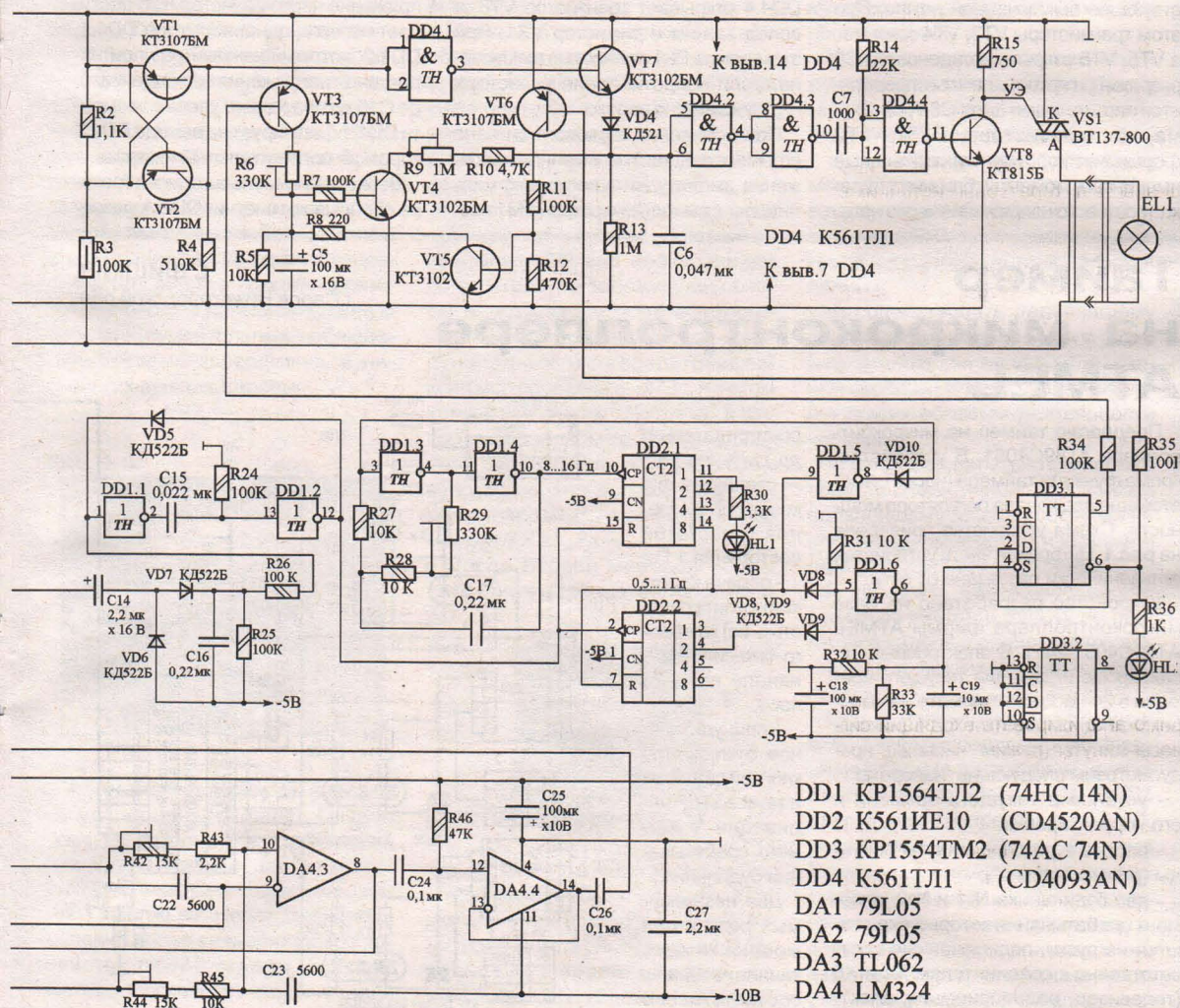
- усилитель звукового сигнала DA3.1, DA3.2;

- полосовой фильтр DA4.1...DA4.4;

- выпрямитель переменного напряжения звуковой частоты — VD6, VD7;

- интегрирующий конденсатор C16;

- одновибратор на элементах DD1.1, DD1.2;



- DD1 KP1564TJ12 (74HC 14N)
 DD2 K561IE10 (CD4520AN)
 DD3 KP1554TM2 (74AC 74N)
 DD4 K561TJ11 (CD4093AN)
 DA1 79L05
 DA2 79L05
 DA3 TL062
 DA4 LM324

- формирователь временного интервала опознавания в составе генератора на элементах DD1.3, DD1.4 и счетчиков DD2.1, DD2.2;

- схему совпадения 2И-НЕ на диодах VD8, VD9 и элементе DD1.6;

- интегрирующую цепь сброса С19-R32 и D-триггер состояний "включено-выключено".

При включении питания интегрирующая цепь С19-R32 формирует короткий отрицательный импульс, устанавливающий D-триггер DD3.1 в исходное единичное состояние, соответствующее выключенной лампе. При этом транзисторы VT3, VT4 закрыты, а VT5, VT6 открыты, конденсатор С5 разряжен, и яркость лампы определяется параметрами цепи С6-R13. Схема на транзисторах VT1, VT2 формирует короткие отрицательные импульсы в моменты, близкие к переходу сетевого напряжения через ноль.

Эти импульсы, инвертируясь элементом DD4.1, открывают эмиттерный повторитель VT7 и быстро заряжают конденсатор С6. Положительный перепад напряжения, дважды инвертируясь элементами DD4.2 и DD4.3, перезаряжает конденсатор С7. Когда С6 разряжается через R13 до порогового напряжения переключения элемента DD4.2, на выходе элемента DD4.3 формируется отрицательный перепад, который после ограничения по длительности до 12 мкс цепочкой С7-R14 и инвертирования элементом DD4.4 открывает транзистор VT8, а вслед за ним и симистор VS1. При этом лампа EL1 полностью выключена, если сопротивление резистора R13 достаточно велико.

При появлении звукового сигнала (хлопка в ладоши) переменное напряжение амплитудой в несколько милливольт с выхода микрофона М1 по-

сле усиления ОУ DA3.1 в 100...200 раз поступает на вход полосового фильтра на DA4.1...DA4.4. Его задача, как отмечено выше, выделить сигнал в узкой полосе частот 3,2...3,6 кГц и подавить побочные спектральные составляющие за пределами этого диапазона. С выхода полосового фильтра переменное напряжение поступает на вход второго усилителя — DA3.2, который усиливает его еще в 50 раз и подает на диодный выпрямитель VD6-VD7. После сглаживания конденсатором С16 постоянное напряжение через резистор R26 поступает на вход одновибратора DD1.1, DD1.2, который каждый раз при нарастании напряжения на конденсаторе С16 до порогового уровня элемента DD1.1 формирует на выходе DD1.2 короткий положительный импульс.

Выходные импульсы одновибратора сбрасывают счетчик DD2.1, разре-

Таймер на микроконтроллере ATMEL

Предлагаю таймер на микроконтроллере AT89C4051. В устройстве, кроме функции таймера (часов), имеется еще два канала регулятора мощности. Схема устройства приведена на рис. 1. Цифровая часть устройства гальванически развязана от сети.

Устройство разработано на базе микроконтроллера фирмы ATMEL AT89C4051-24PI. В электронных часах, кроме индикации текущего времени в 24-часовом формате на четырехразрядном индикаторе в режиме часы-минуты (режим "часы 2"), предусмотрены следующие "навороты":

- установка текущего времени и его коррективировка;

- работа в режиме минуты-секунды (режим "часы 1");

- два будильника №1 и №2, в момент срабатывания которых включаются нагрузки, подключенные соответственно к соединителям X4 и X5 (телевизор, радиоприемник, элект-

ронагреватель и др.), и — на 10 с — световая и звуковая сигнализация с частотой повторения 1 Гц;

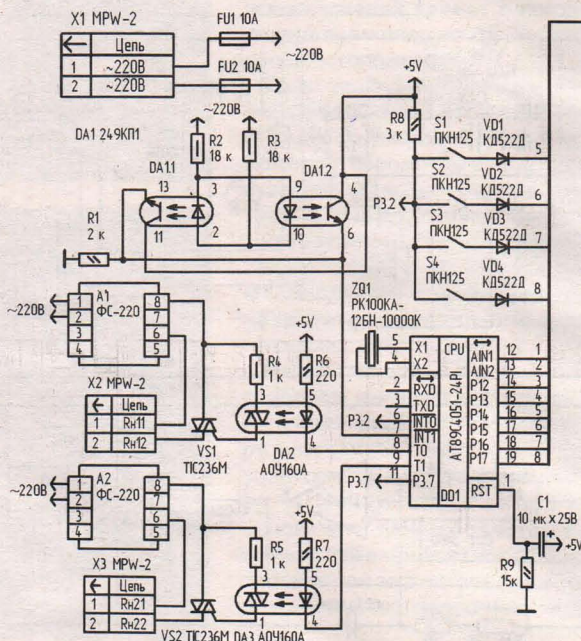
- подача короткого (длительностью 1 с) звукового бип-сигнала в начале каждого часа;

- принудительное отключение кнопкой световой и звуковой сигнализации в момент срабатывания будильника.

Два независимых регулятора мощности (два канала) собраны соответственно

С.ШИШКИН.

г.Саров Нижегородской обл.



шающий работу DD2.2, и одновременно являются счетными для DD2.2. Первый же выходной импульс одновибратора сбрасывает счетчик DD2.1 в нулевое состояние. Уровень "0" с выхода его старшего разряда (вывода 14), инвертируясь элементом DD1.5, запирает диод VD10 и разрешает работу генератора на элементах DD1.3, DD1.4 с частотой $8 \dots 16$ Гц, что соответствует интервалу опознавания 0,5...1 с. Режим счета DD2.1 индицирует мигающий светодиод HL1, по которому удобно контролировать появление звукового сигнала.

При поступлении двух акцентированных хлопков в ладоши счетчик DD2.2 устанавливается во второе состояние, и на его выходе второго разряда (выводе 4) появляется "1". Если хлопок больше не последует, то через некоторое время (0,5...1 с, определяется частотой генератора) счет-

чик DD2.1 переходит в 8-е состояние, и на выходе его старшего разряда (выводе 14) появляется "1". Этот логический уровень запрещает работу генератора и одновременно сбрасывает счетчик DD2.2 в нулевое состояние. Но после этого еще некоторое время (около 100 нс, определяется задержкой распространения сигнала в DD2.2) на его выходе второго разряда (выводе 4) поддерживается уровень "1", который в сочетании с таким же уровнем, приходящим с выхода старшего разряда счетчика DD2.1 (вывода 14) на катод VD8, приводит к появлению на входе элемента DD1.6 "1", и на выходе последнего формируется короткий отрицательный импульс.

Состояние триггера DD3.1 изменяется на противоположное, что приводит к закрыванию транзисторов VT6, VT5 и открыванию VT3 и VT4. Теперь

яркость лампы определяется сопротивлением подстроечного резистора R9 и постоянного R10, включенных параллельно R13 через открытый транзистор VT4. Время включения лампы определяется параметрами интегрирующей цепи C5-R6 и может быть выбрано в пределах 0,5...1 с. Включение лампы индицирует светодиод HL2. В таком состоянии автомат остается до момента повторного появления двух последовательных хлопков в ладоши.

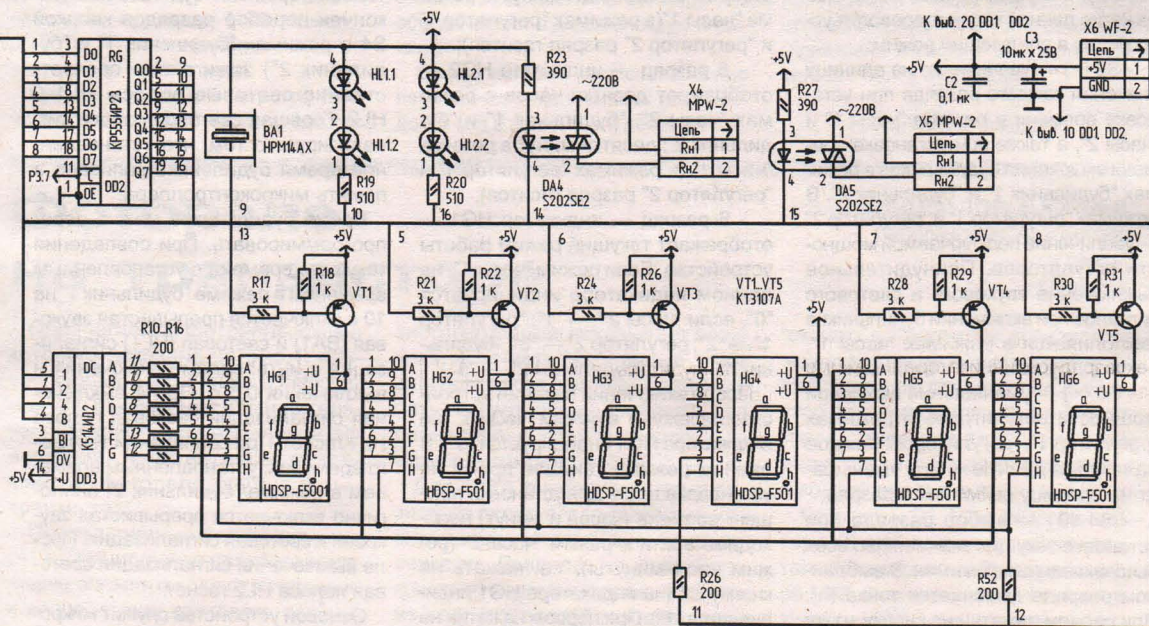
Если на вход устройства поступают один или три хлопка в ладоши, то счетчик DD2.2 по прошествии интервала опознавания устанавливается в первое или третье состояние соответственно. При поступлении новых звуковых сигналов интервал опознавания автоматически продлевается.

(Окончание следует)

на симисторах VS1 и VS2. Регулирование мощности осуществляется фазоимпульсным управлением данных симисторов. Диапазон регулирования

выходной мощности каждого канала задается в относительных единицах от 0 до 99. Регуляторы с фазоимпульсным управлением, хоть и создают

помехи, но позволяют плавно регулировать мощность нагрузок (например, яркость ламп накаливания). Так, к первому каналу регулятора можно



подключить настольную лампу или торшер, а ко второму — подсветку аквариума и т. д.

В интерфейс управления устройства входят: клавиатура (кнопки S1...S4), световые полосы HL1, HL2 и блок индикации на 6 цифровых семи-сегментных индикаторах HG1...HG6. Четыре кнопки клавиатуры позволяют организовать управление в рамках заданного алгоритма работы. В любом режиме работы устройства каждая кнопка выполняет только одну функцию (кроме выключения звукового и светового сигнала при включении будильников).

В устройстве реализовано 6 основных режимов работы: "часы 1", "часы 2", "регулятор 1", "регулятор 2", "будильник 1", "будильник 2". Управление осуществляется с помощью клавиатуры, кнопки которой (по схеме S1...S4), имеют следующее назначение:

- S1 (P) — выбор режима работы устройства в замкнутом цикле ("часы 1", "часы 2", "регулятор 1", "регулятор 2", "будильник 1", "будильник 2"). После подачи питания устройство сразу переходит в режим "часы 1". Каждое нажатие данной кнопки переводит устройство в следующий режим;

- S2 (>) — увеличение на единицу значения каждого разряда при установке времени в режиме "часы 1" и "часы 2", а также при установке времени включения будильников в режимах "будильник 1" и "будильник 2". В режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" — увеличение подключаемой мощности регуляторов. Принудительное выключение звукового и светового сигналов при включении будильников (выполняется в режимах "часы 1", "часы 2", "будильник 1", "будильник 2");

- S3 (<) — уменьшение выходной мощности регуляторов в режимах "регулятор 1", "регулятор 2". Каждое нажатие на данную кнопку уменьшает на единицу выбранный разряд;

- S4 (B) — выбор разряда при установке текущих значений во всех вышеуказанных режимах. В выбранном разряде включается точка (h). При первом нажатии на кнопку точка (h) включается у первого разряда (ин-

дикатора HG6), при втором — у второго разряда (индикатор HG5) и т.д.

Разряды индикации интерфейса имеют следующее назначение (справа налево по рис. 1):

- 1 разряд — индикатор HG6 — отображает единицы минут в режимах "часы 2" и "будильник 1", "будильник 2"; единицы секунд в режиме "часы 1"; младший разряд задаваемого значения мощности регуляторов в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2";

- 2 разряд — индикатор HG5 — отображает десятки минут в режимах "часы 2" и "будильник 1", "будильник 2"; десятки секунд в режиме "часы 1"; старший разряд задаваемого значения мощности регуляторов в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2";

- 3 разряд — индикатор HG4 — отображает сегмент g с периодом включения 1 с в режимах "часы 1" и "часы 2" (в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" сегмент g гасится, в режиме "будильник 1" и "будильник 2" сегмент g постоянно включен);

- 4 разряд — индикатор HG3 — отображает единицы часов в режимах "часы 2", "будильник 1" и "будильник 2"; единицы минут в режиме "часы 1" (в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" разряд гасится);

- 5 разряд — индикатор HG2 — отображает десятки часов в режимах "часы 2", "будильник 1" и "будильник 2"; десятки минут в режиме "часы 1" (в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" разряд гасится);

- 6 разряд — индикатор HG1 — отображает текущий режим работы устройства. Если режим "часы 1", на данном индикаторе индицируется "0", если "часы 2" — "1"; "регулятор 1" — "2"; "регулятор 2" — "3"; "будильник 1" — "4"; "будильник 2" — "5".

После включения питания устройство переходит в режим "часы-1" (на индикаторе HG1 индицируется "0"). В данном режиме текущее время не устанавливается. Для установки текущего времени (часов и минут) необходимо войти в режим "часы-2" (режим часы-минуты), т.е. нажать на кнопку S1 (на индикаторе HG1 индицируется "1"). При первом нажатии на кнопку S4 (для установки нужного зна-

чения времени) выбирается разряд единицы минут (точка h включена у индикатора HG6). Значение разряда устанавливается кнопкой S2. При следующем нажатии на S4 выбирается разряд десятки минут (индикатор HG5) и т.д. После установки значения разряда десятки часов (индикатор HG2) и нажатии на S4 разрешается счет времени.

Для установки значения мощности регулятора 1 необходимо кнопкой S1 выбрать режим работы "регулятор 1" (на индикаторе HG1 — "2"). Затем кнопкой S4 выбрать разряд и кнопками S2 (больше) и S3 (меньше) выставить требуемое значение подключаемой мощности.

Таким образом, устанавливая показания каждого разряда индикации, можно очень быстро выставить требуемое время в режиме "часы 2", время включения будильников и значение подключаемой мощности регуляторов. При установке времени в режиме "часы 2" запрещается счет текущего времени. Во всех остальных режимах отсчет текущего времени не запрещается. После установки времени будильников (завершен перебор разрядов кнопкой S4 в режимах "будильник 1" и "будильник 2") зажигаются соответственно световые полосы HL1 и HL2. Горящая световая полоса сигнализирует о том, что установленное время будильника записано в память микроконтроллера.

Время будильников можно перепрограммировать. При совпадении текущего времени с установленным временем в режиме "будильник 1" на 10 с включается прерывистая звуковая (BA1) и световая (HL1) сигнализация с интервалами включения и выключения 0,5 с. После выключения сигнализации световая полоса HL1 гаснет. При совпадении текущего времени с установленным временем в режиме "будильник 2" аналогично включается прерывистая звуковая и световая сигнализация. После выключения сигнализации световая полоса HL2 гаснет.

Основой устройства служит микроконтроллер DD1, рабочая частота ко-

торого задается генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц. На микросхеме DA1 собран датчик сетевого напряжения. Он отслеживает моменты перехода сетевого напряжения через ноль. Выходное напряжение датчика с резистора R1 поступает на вывод 7 микроконтроллера. Канал регулирования мощности 1 собран на симисторе VS1, оптроне DA2 и управляется с вывода 8 микроконтроллера DD1. Нагрузка подключается к соединителю X2. Канал регулирования мощности 2 (VS2, DA3) управляется с вывода 9 микроконтроллера, а нагрузка подключается к соединителю X3. Для уменьшения уровня помех, создаваемых регуляторами, они включены в сеть через сетевые фильтры A1 и A2.

Динамическая индикация построена на микросхемах DD2, DD3, транзисторах VT1...VT5 и цифровых семисегментных индикаторах HG1...HG6. Регистр DD2 служит для увеличения количества линий вывода микроконтроллера и управляет пьезоэлектрическим излучателем BA1, световыми полосами HL1 и HL2, а также включает твердотельные реле DA4, DA5 и разряд на индикаторе HG6. Резисторы R10...R16 ограничивают ток через светодиоды индикаторов.

Сигнал с выхода 6 регистра DD2 через резистор R26 периодически (с

периодом 1 с) включает и выключает сегмент g индикатора HG4 в режимах "часы 1" и "часы 2". Сигнал с выхода 9 регистра DD2 через резистор R52 включает точку h в одном из выбранных индикаторов HG2, HG3, HG5, HG6.

Программное обеспечение микроконтроллера обеспечивает реализацию фазоимпульсного управления симисторного регулятора мощности и электронных часов. Основная задача "часовой части" программы — формирование точных временных интервалов длительностью 1 с — решена с помощью прерываний от таймера TF0. В подпрограмме обработки прерывания таймера TF0 микроконтроллер циклически, через каждые 80 мкс, опрашивает состояние вывода 7. Счетчики на регистрах R4, R6 подсчитывают количество прерываний. Когда количество прерываний становится равным определенному значению, текущее время увеличивается на 1 с. Корректировка текущего времени происходит каждый час. В данном устройстве за сутки часы отстают примерно на 6 с, в быту это вполне приемлемо. Прерывания от таймера TF0 обеспечивают и динамическую индикацию.

Байты, которые микроконтроллер периодически записывает (с периодом 3 мс) в порт P1 и в регистр DD2,

условно названы байтами индикации и состояния соответственно. Младшая тетрада байта индикации поступает на вход дешифратора D7 и определяет значение разряда. Биты старшей тетрады через транзисторы VT2...VT5 управляют индикаторами HG2...HG3, HG5, HG6 в динамической индикации. Транзистор VT1 и, соответственно, индикатор HG1 управляется с вывода 12 регистра DD2. В режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" индикаторы HG2 и HG3 гасятся. Для гашения индикатора необходимо, чтобы в младшей тетраде байта индикации присутствовал код F. Лог. "0" на выводе 16 микроконтроллера открывает транзистор VT2 и включает индикатор HG2 и т.д.

Младшая тетрада представляет собой двоично-десятичное число и через дешифратор DD3 управляет сегментами индикаторов HG1...HG3, HG5, HG6. С включением индикаторов HG2...HG3, HG5, HG6 микроконтроллер опрашивает состояние своего входа INTO (вывод 6 DD1). С включением этих индикаторов при любой нажатой кнопке S1...S4 на входе INTO присутствует низкий уровень. Таким образом, каждая кнопка клавиатуры "привязана" к "своему" биту в старшей тетраде байта индикации.

(Окончание следует)

Фотореле на транзисторе

Предлагаемое фотореле, схема которого показана на рис. 1, служит для автоматического включения или отключения исполнительных устройств при изменении освещения. Чувствительным элементом фотореле служит фототранзистор.

Промышленные фототранзисторы — специальные полупроводниковые элементы, чувствительные к воздействию светового излучения, основой которых служат тран-

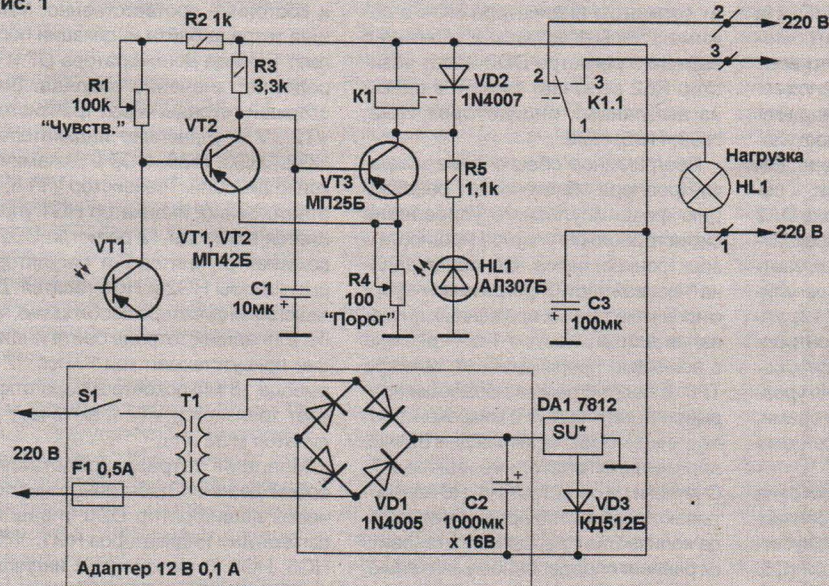
зисторы. Но, как показывает практика, обычные биполярные транзисторы также способны реагировать на свет, если обеспечить его попадание на полупроводниковую структуру (p-n-переход).

Для этого крышка корпуса транзистора аккуратно спиливается, шлифуется или срезается кусачками. Главное, не повредить кристалл и затем осторожно выдуть из корпуса все образовавшиеся опилки и пр. Образовавшееся

"окошко" во "вскрытом" транзисторе заклеивается кусочком прозрачного пластика или стекла, а сам транзистор приклеивается к гайке M8, которая закрепляется в корпусе фотореле так, чтобы свет попадал в "окошко" транзистора.

Резисторы R1, R2 и фототранзистор VT1 представляют собой делитель напряжения на базе транзистора VT2. При освещении фототранзистора VT1 он открывается, падение напряжения на нем, и со-

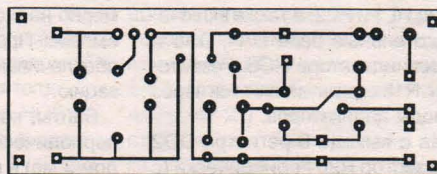
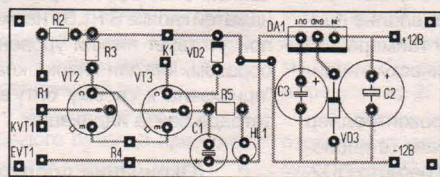
В. КОНОВАЛОВ, Е. ЮРЬЕВ,
Лаборатория "Автоматика
и связь",
г. Иркутск.



16...18 В. Напряжение питания стабилизировано аналоговой микросхемой DA1. Конденсаторы C2, C3 образуют сглаживающий фильтр.

Фотореле собрано на печатной плате, чертеж которой и расположение элементов приведены на **рис.2**. Типы и возможные замены элементов указаны в **таблице**. Правильно собранное устройство должно работать сразу. При верхнем положении движка R1 и среднем положе-

Рис. 2



ответственно, на базе VT2 уменьшается. Транзистор VT2 закрывается, а VT3 открывается.

Через реле К1 протекает ток, реле срабатывает и размыкает контакты 1 и 2 (контакты 1 и 3 замыкаются), так что питание нагрузки прекращается. Дiod VD2 защищает транзистор VT3 от импульсных помех, которые возникают при переключении реле. Контакты реле можно использовать для коммутации исполнительных устройств автоматики и телемеханики.

Резистором R1 устанавливается порог чувствительности, а R4 — порог освещенности, при которых срабатывает фотореле. Светодиод HL1 индицирует включение пи-

тания и режим срабатывания реле. Конденсатор С1 устраняет ложные срабатывания реле при наличии помех.

Устройство питается от сетевого адаптера с выходным напряжением

нии движка R4 освещение лампой фототранзистора VT1 вызывает срабатывание реле K1. Резистором R1 подгоняется чувствительность фотореле при заданном освещении.

Обозначение	Наименование	Тип	Замена	Количество
VT1	Фототранзистор	МП42Б	МП41Б	1
VT2	Транзистор	МП42Б	КТ3107	1
VT3	Транзистор	МП25Б	КТ501	1
R1, R4	Резисторы переменные	СП-3	СПО	2
C1...C3	Конденсаторы	К50-3Б	К50-35	3
K1	Реле	РЭС10		1
VD1, VD2	Диоды (мостик)	1N4005	1N4007	5
VD3	Диод	КД512Б	КД106	1
DA1	Стабилизатор	7812	КР142ЕН8Б	1

Какая погода за окном?

Еще на заре своей истории человек сталкивался с неблагоприятными атмосферными явлениями. Не понимая их, он обожествлял грозные и стихийные явления, связанные с атмосферой. По мере развития цивилизации в Китае, Индии, странах Средиземноморья делаются попытки регулярных метеорологических наблюдений, появляются первые научные представления о климате. Первый труд об атмосферных явлениях был составлен Аристотелем. Современная научная метеорология ведет начало с XVII в. Основы были заложены Г.Галилеем и его учениками. Академия экспериментирования в Тоскане организовала первую немногочисленную сеть инструментальных наблюдений, которые проводились в нескольких пунктах Европы.

Рис. 1



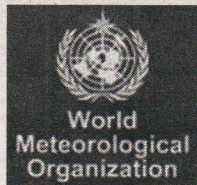
Атмосферные процессы не знают государственных границ. Циклон (рис.1), сегодня расположенный над Скандинавией, завтра может оказаться над Северным Кавказом или Поволжьем. Неблагоприятные условия погоды наносят ущерб хозяйству любой страны, поэтому метеорологические наблюдения и

исследования ведутся во всех странах, и существует настоятельная необходимость в обмене метеорологической информацией между странами и согласовании работы метеорологических служб всего мира.

Международное сотрудничество в области метеорологии началось во второй половине XIX в. В 1873 г. в Вене состоялся первый Международный метеорологический конгресс, принявший решения по вопросам градуировки и поверки метеорологических приборов, сроков наблюдений, единиц измерений, взаимного обмена информацией по телеграфу и заложивший основы Международной метеорологической организации. Второй Международный метеорологический конгресс собрался в 1879 г. На этом конгрессе была одобрена идея проведения первого Международного полярного года (1882-1883), заложившего начало последующих международных научных экспериментов XX в.

После Второй мировой войны сотрудничество метеорологичес-

Рис. 2



ких служб было восстановлено на новой основе: была создана *Всемирная метеорологическая организация* (рис.2) — специализированное межправительственное агентство ООН (Вашингтон, 11 ок-



тября 1947 г.). В ее основном документе — Конвенции говорилось:

“Настоящим учреждается Всемирная метеорологическая организация (ВМО). Цели ВМО следующие:

а) облегчить всемирное сотрудничество в создании сети станций, производящих метеорологические наблюдения, а также гидрологические и другие геофизические наблюдения, относящиеся к метеорологии, и способствовать созданию и поддержанию центров, на обязанности которых лежит обеспечение метеорологического и других видов обслуживания;

б) содействовать созданию и поддержанию систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией;

с) содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечить единообразное издание данных наблюдений и статистических данных;

д) содействовать дальнейшему применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека;

е) содействовать деятельности в области оперативной гидрологии и дальнейшему тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами;

ф) поощрять научно-исследовательскую работу и работу по подготовке кадров в области метеорологии и в других смежных областях”.

Одной из важнейших программ ВМО является поддержание функционирования на должном уровне *Всемирной службы погоды* (ВСП). Другой важной программой ВМО, учрежденной в 1979 г., является *Всемирная климатическая программа*, задачами которой являются изучение изменений климата, построение теории климата и его изменений под влиянием естественных и антропогенных факто-

Рис. 3



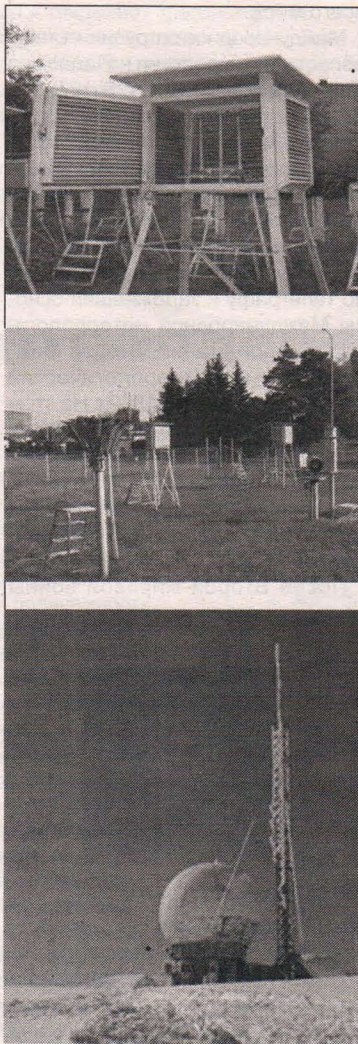
ров, а также возможных последствий для человечества таких изменений. Каждый год 23 марта по инициативе ВМО проводится Всемирный день метеорологии (World Meteorological Day) (рис.3). В событии принимают участие 189 стран-участниц ВМО.

Статистические данные, накопленные за последнее десятилетие, красноречиво показывают, что более 80% всех стихийных бедствий имеют метеорологическое или гидрологическое происхождение. В 50-е годы XX века потери от всех случившихся в мире стихийных бедствий оценивались суммой примерно в 4 миллиарда долларов в год, а в 90-е годы — в 40 миллиардов.

Человек издавна стремился предсказывать погоду. Для этого использовались различные приметы. Спектр народных примет о погоде весьма обширен. Так, многочисленны приметы о погоде, касающиеся реакции растений на ожидаемые изменения погоды: "Много желудей на дубу — к теплой зиме и плодородному году", "Поздний листопад — на тяжелый год", "Если береза опускается наперед клена и ольхи — сухого лета жди" и т.п. Конечно, возможности растений в отношении предсказания погоды сильно преувеличены. Рост и развитие растений определяются в соответствии с биологическими потребностями каждого растения и не будущим состоянием погоды, а характеристиками предшествующего периода.

Еще более оригинальны приметы, типа: "Черная и пестрая корова впереди стада — к ненастью, белая и рыжая — к ведру", "Собаки катаются по земле — быть дождю или снегу" и т.д. Данные приметы — из группы суеверий, борьба с которыми "находится в прямой зависимости от успехов метеорологии" (А.И.Воейков).

Рис. 4



С другой стороны, многие метеорологи не считают вопрос о приметах достаточно простым и однозначным, чтобы не уделять ему должного внимания, как многовековому народному опыту. Приметы погоды получили широкое распространение во всех странах мира, и, передаваясь от поколения к поколению, отходили от мест их возникновения, видоизменялись, группировались и, наконец, дошли до нашего времени. Если учесть, что научному прогнозу погоды немногим более 100 лет, то нет сомнения, что длительное время народный погодный календарь являлся единственным практическим руководством по прогнозу погоды и проведению сельскохозяйственных работ. Такие приметы, как "Сережки на кленах — сей свеклу", "Зацвела фиалка — сей морковь и петрушку" имеют вполне научное обоснование, поскольку учитывают требования, предъявляемые растениями к условиям среды. Но несмотря на сложившуюся практику бытового использования примет о погоде, доверять им следует с известной долей осторожности.

Когда появились первые приборы, помогающие оценивать состояние окружающей среды (термометры, барометры и пр.), предсказание погоды стало приобретать научный характер. Сегодня метеостанции (рис.4) установлены по всему миру. Они помогают синоптикам делать прогнозы на достаточно длительные сроки (до нескольких недель).

Метеостанция — это комплекс приборов, измеряющих основные погодные показатели (температуру, влажность и давление воздуха, скорость и направление ветра, количество осадков и пр.). На основе этих данных с учетом динамики изменения атмосферных параметров за длительную историю составляются прогнозы погоды.

Рис. 5

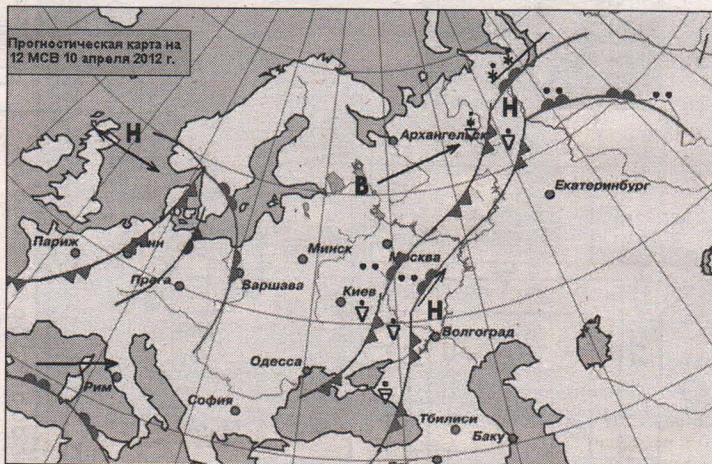


Прогноз погоды начинается со сбора метеоданных (на хорошо оснащенных станциях снимаются до 40 погодных параметров). Ежедневно тысячи людей на метеостанциях, разбросанных по всей Земле, снимают показания приборов. Данные фиксируются каждые 3 часа, начиная с 0 часов по Гринвичскому времени. На многих станциях два раза в день запускается метеозонд, который выдает данные о скорости ветра, давлении и температуре в разных слоях атмосферы. Кроме того, метеоданные снимают автоматические станции, они приходят с самолетов и метеоспутников (рис.5). Данные со всех станций заносятся в базу данных и передаются в метеоцентры. Так как они передаются каждые 3 часа, то для передачи больших потоков информации была создана Всемирная сеть передачи метеорологических данных.

Прогнозированием погоды занимаются синоптики. Их задача — на основе полученных данных рассчитать, какая погода будет в той или иной точке Земли. На помощь синоптикам приходит специальная синоптическая карта, на кото-

рой нанесено специальными символами фактическое состояние погоды в данный момент (рис.6).

Рис. 6



Синоптическая карта сейчас строится с помощью программных методов на компьютере обычно каждые 6 часов. Исходя из имеющихся данных о скорости ветра и давлении, синоптик может рассчитать, где, например, окажется центр циклона или антициклона через определенное время.

В программах, рассчитывающих долгосрочный прогноз погоды, заложены разные атмосферные модели. В одних моделях учитываются одни факторы, например, высота снежного покрова, в других — иные. Летом расчет даст более точный прогноз по одной модели, зимой — по другой. В любом случае после машинных расчетов на сцену выходит человек, который, опираясь на расчет, опыт и интуицию, выдает окончательный прогноз.

Однако сейчас долгосрочный прогноз ограничен в своей точности. Прогноз на месяц или на сезон с хорошей точностью сделать пока никто не может. В настоящее время прогноз на сутки точен на 90...95%, на 5 дней он сбывается с вероятностью 80...85%, а на месяц не удастся сделать прогноз точнее чем на 75%.

Источники информации

1. <http://www.conventions.ru>
2. <http://propogodu.ru>
3. <http://fizika-class.narod.ru>
4. <http://chemfiles.narod.ru>
5. <http://amcsailing.ru>
6. <http://www.amariner.net>

(Продолжение следует)

Измерительный комплекс "М830" + ...

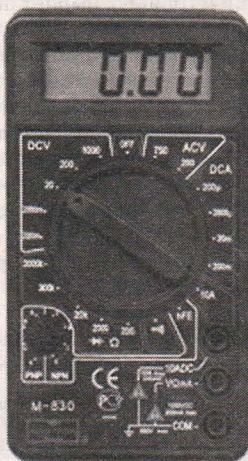
Цифровой мультиметр серии "М830" (и его клоны) знаком каждому радиолюбителю. Этот повсеместно распространенный измерительный прибор (рис.1), в общем-то неплохо, с "радиолюбительской" точностью измеряет основные параметры: силу постоянного и переменного тока, величину постоянного и пере-

менного напряжения, сопротивление и коэффициент усиления биполярных транзисторов ($h_{21э}$). С помощью мультиметра можно проверять полупроводниковые диоды и "прозванивать" электрические цепи. Результаты измерений выводятся на цифровой 31/2-разрядный ЖК-дисплей. Питание мультиметра осуще-

ствляется от одной 9-вольтовой батареи "Крона". Схема мультиметра приведена на рис.2.

Учитывая большое входное сопротивление прибора и широкий диапазон измеряемых постоянных напряжений, мультиметр очень удобно использовать в качестве оконечного звена радиолюбительско-

Рис. 1



Характеристики М830

Пределы измеряемого постоянного напряжения	0,1 мВ...1000 В
Пределы измеряемого переменного напряжения (в диапазоне частот 40...400 Гц), В	0,1...750
Пределы измеряемой силы постоянного тока	200 мкА...10 А
Измеряемое сопротивление	0,1 Ом...2 МОм
Коэффициент усиления транзисторов ($h_{21э}$)	до 1000
Количество измерений в секунду	2
Входное сопротивление прибора, МОм	1
Напряжение питания, В	9
Габаритные размеры, мм	65x125x28
Масса (с батареями), г	180

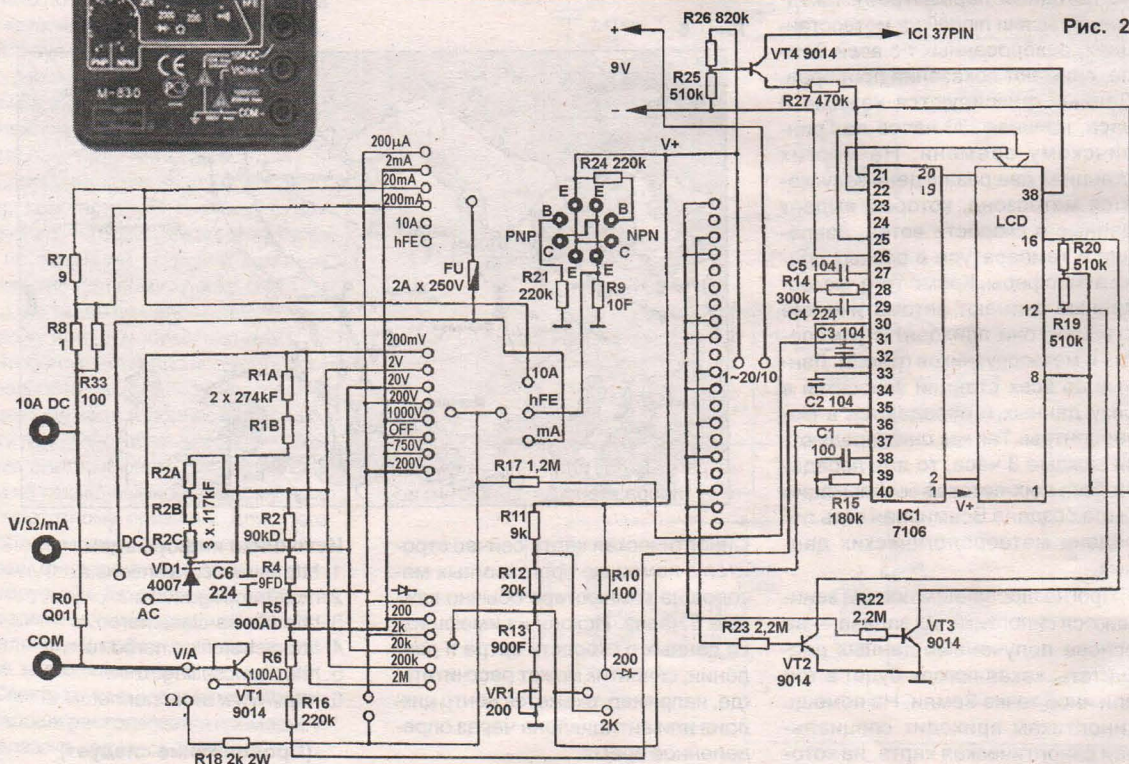
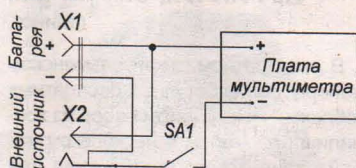


Рис. 2

Рис. 3



го измерительного комплекса. Для этого прибор нужно «дооснастить» различными приставками (измерителями емкости, индуктивности, частоты, малых и больших сопротивлений и пр.), преобразующими измеряемые величины в постоянное напряжение. Но прежде чем заниматься приставками, полезно немного доработать сам мультиметр, чтобы пользование им не вызывало нареканий.

Пожалуй, основным недостатком мультиметра «М830» является коммутация питания. Включение/выключение прибора производится общим поворотным переключателем, который из-за этого быстро изнашивается, да и работать с прибором в таком виде не очень комфортно. Между тем, в корпусе мультиметра вполне достаточно свободного места, чтобы разместить там миниатюрный выключатель (например, движковый), который включить в разрыв одного из проводов от батареи.

Следующим улучшением будет комбинированное питание. «Крона» (6F22) — батарейка дорогая, и разряжается довольно быстро. Как показывает практика, мультиметр практически без потери точности работает при снижении напряжения питания до 7,5 В. Дальше погрешность измерений растет, а при 6 В прибор перестает работать. Чтобы продлить жизнь батарейке, ее нужно включать пореже.

Так, если прибор находится на рабочем столе радиолюбителя, где, как правило, есть лабораторный источник питания, целесообразно не «напрягать» батарейку, а подключиться к источнику. Для этого на боковой стенке мультиметра нужно установить 2-контактный разъем с

Рис. 4

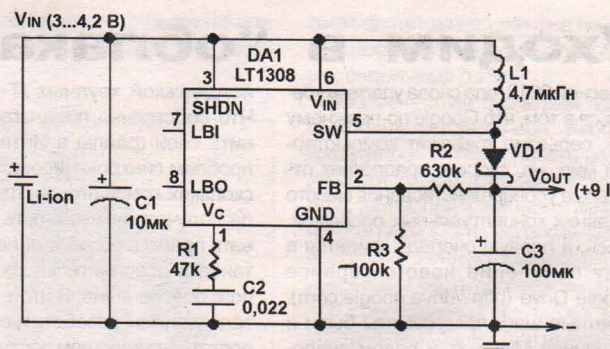
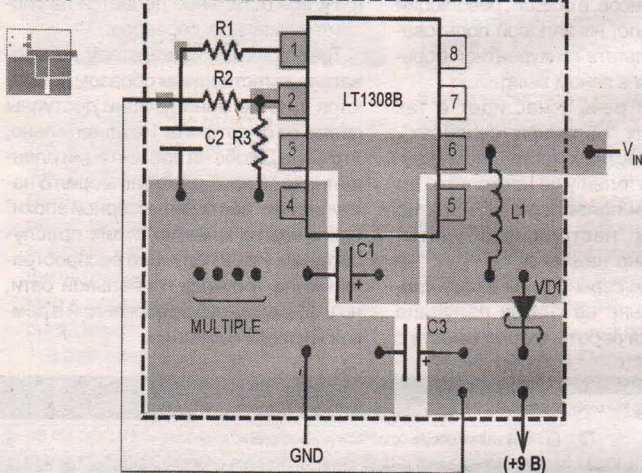


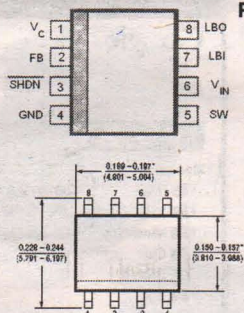
Рис. 5



дополнительным контактом, размыкающимся при вставлении штекера. Схема включения показана на рис.3. Теперь при вставленном разъеме прибор подключен к внешнему источнику, при вытаскивании — к внутренней батарее.

Другой способ избавиться от «Кроны» — переход на питание мультиметра от Lilon- или NiMH-аккумулятора типоразмера AA. Для этого используется микросхема преобразователя напряжения, например, LT1308 (рис.4). Преобразователь выполнен на печатной плате размерами 10x10 мм (рис.5, справа — в увеличенном масштабе). Цоколевка микросхемы приведена на рис.6. Этот преобразователь обеспечивает на выходе напряжение 9 В даже при снижении напряжения аккумулятора

Рис. 6



до 1 В. Аккумулятор вместе с преобразователем свободно размещается в отсеке питания мультиметра.

Источники информации

1. Радиомир, 2010, №2, С.31.
2. Радиомир, 2012, №12, С.27.
3. <http://www.radioman-portal.ru>

(Продолжение следует)

Уходим в "облака"

А.ГРИНЧУК, С.ГРИНЧУК,
г.Минск.

Весной 2012 года снова удалось убедиться в том, что Google по-прежнему жив, серьезно тревожит компьютерный мир, но, скорее, предлагает отдельные усовершенствования вместо недавних концептуальных прорывов. Здесь, в первую очередь, имеется в виду появление нового сервиса Google Drive (<http://drive.google.com>). Ответные шаги предприняты были и компанией Microsoft, и рядом аналогичных сервисов, в общем, революции не произошло, но рядовой пользователь в результате конкурентной борьбы оказался в явном выигрыше.

Поясним: речь у нас идет о так называемых "облачных сервисах", хорошо известных небольшому кругу пользователей уже несколько лет (сам термин появился в 2007 г.), но набравших "настоящие обороты" относительно недавно.

Идея этих сервисов не нова, просто буквально на глазах получила удобную для работы форму вместе с

поддержкой крупных IT-компаний. Что, собственно, предлагается? Хранить свои файлы в Интернете, без проблем синхронизировать их на нескольких компьютерах, да еще иногда получать возможность обрабатывать прямо в режиме онлайн, без установки дополнительного программного обеспечения. В итоге, пользователь должен позаботиться только о достаточно хорошем доступе к Интернету, все остальное делается на системе удаленных серверов.

Требования к компьютеру пользователя естественным образом снижаются, многие манипуляции доступны прямо со смартфона. Неудивительно, что Стив Джобс на презентации планшета "iPad 2" даже заговорил о наступлении "посткомпьютерной эпохи" (уж к его-то мнению стоит прислушаться!). Идея получила распространение не только в глобальной сети, но и оказалась востребованной в рамках крупных компаний.

В стандартном "джентельменском наборе" общедоступных бесплатных "облаков" можно найти набор из хранилища размером в несколько гигабайт, клиентского приложения для основных операционных систем (включая и мобильные), а также (не всегда, но часто) почтовый ящик, онлайн-редактор текстов, графическое приложение и т.п. В числе лидеров можно указать уже упомянутый Google Drive в компании с дополнительными сервисами, SkyDrive от Microsoft (<http://skydrive.com>), а также классическое и проверенное временем файловое хранилище Dropbox (<http://dropbox.com>).

Первый элемент этого списка эволюционировал из Google Docs. Онлайн-версия офисных приложений понемногу обрастала все более развитыми средствами хранения документов, пока в марте 2012-го не переросла в полноценное интегрированное решение. Хотите сполна

Рис. 1

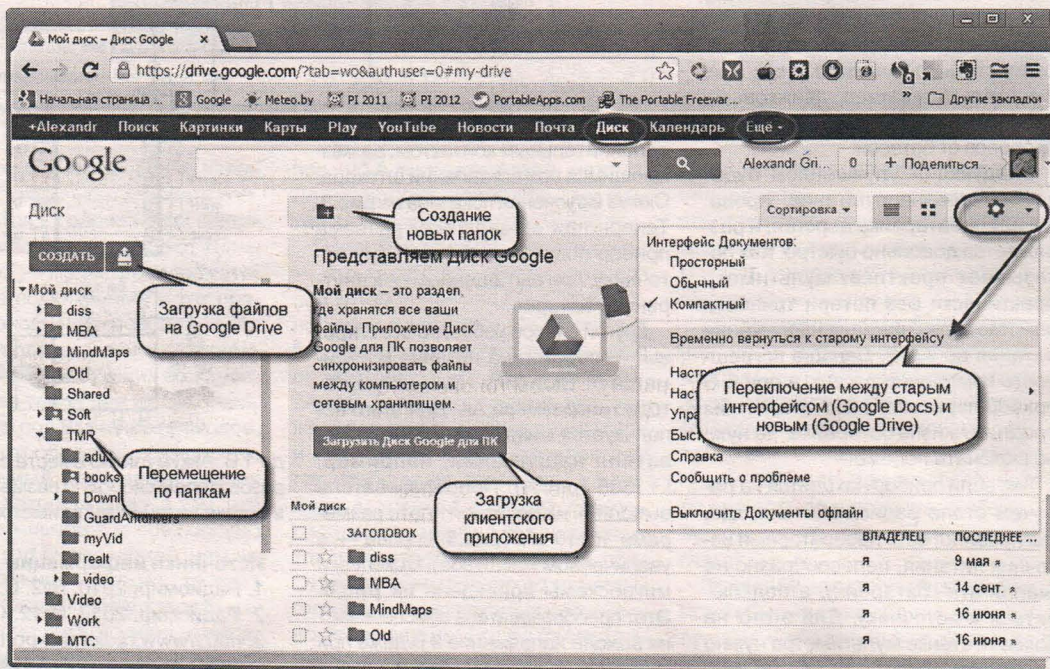
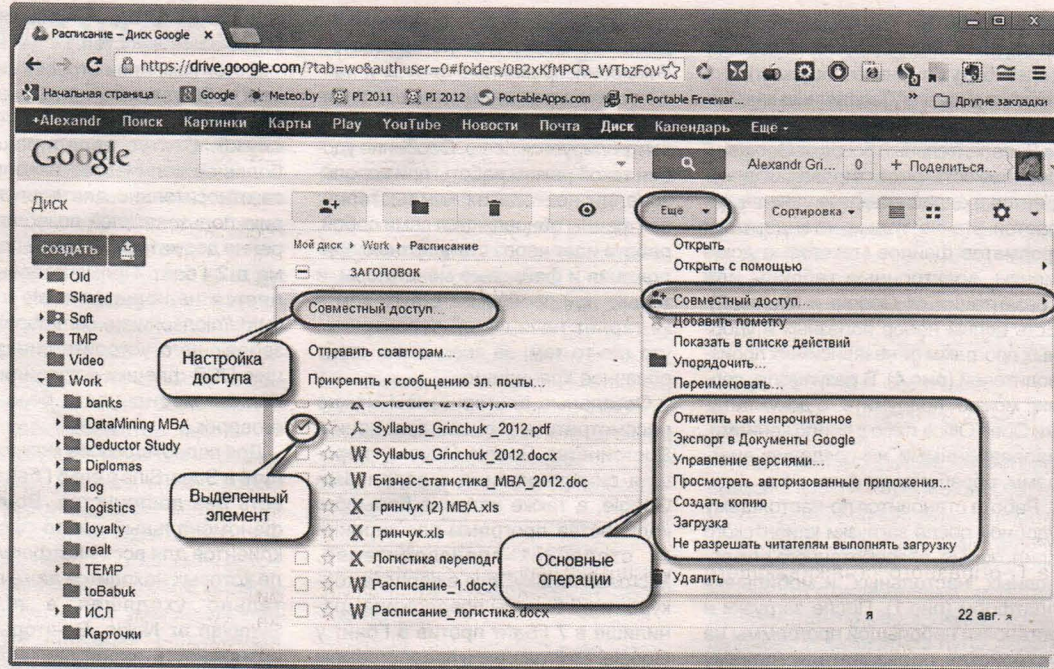


Рис. 2



насладится всеми возможностями — переходите на браузер от того же производителя (Google Chrome). Пользователям почты Google не потребуются даже дополнительной регистрации: достаточно внимательно просмотреть список доступных сервисов (возможно, придется заглянуть в раскрывающийся список *Еще...* — **рис.1**). Приверженцам Google Docs будет постоянно предлагаться перейти к более совершенному инструменту, остальным рекомендуем зарегистрироваться в службах этой системы.

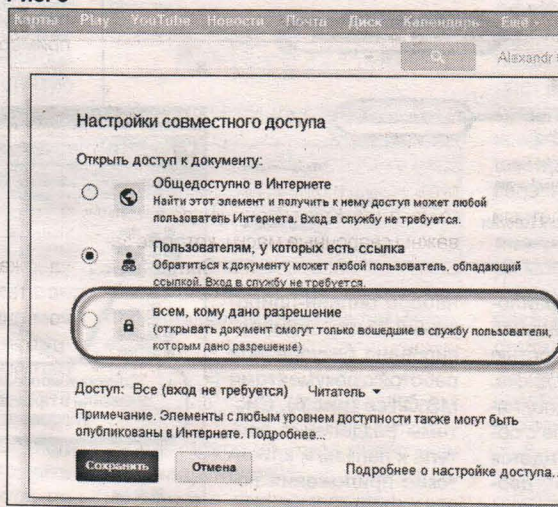
В принципе, работу можно вести исключительно через браузер. "Родной" для этой системы Chrome обладает целым рядом полезных "примочек", позволяя, к примеру, перетаскивать файлы из Проводника Windows прямо в открытую в браузере папку. Более того, Chrome предос-

тавляет возможность проводить эту операцию не только с файлами, но и с папками целиком. Разобраться с основными операциями несложно: после выделения элементов можно копировать, удалять либо редактировать документы. Перемещение

между папками осуществляется еще и с помощью мышки (**рис.2**).

Намного интереснее выглядят возможности по организации совместного доступа. Предпочтительный и самый беспроblemный вариант: обмен ссылками с другими пользователями Google Drive (**рис.3**). Но при желании доступ к файлам и папкам (без права загрузки новых объектов в папку) можно предоставить любому пользователю. Google Drive при этом сгенерирует необходимую для просмотра ссылку, не требующую пароля для входа в службы Google. В общем, если забыть про максимальное ограничение на размер файла в 25 Мбайт, при таком варианте использования Drive превращается в обычный файлообменник. Но если оба пользователя работают через Google Drive, то ограничения становятся

Рис. 3



намного более мягкими, а списки доступных папок других пользователей будут видны в общем списке папок в разделе *Доступные мне* наряду с собственными.

Дополнительный бонус от Google — возможность редактирования документов в онлайн-режиме, причем касается это не только стандартных форматов файлов (текстовые документы, электронные таблицы или презентации от Google и Microsoft). Есть целый набор полезных и удобных программ от независимых производителей (рис.4). В результате, сервис можно "подружить" с документами Open Office либо с приложениями, направленными на создание диаграмм, обработки графики и т.д.

Работа становится по-настоящему удобной после загрузки клиентского приложения, разработанного для основных "настольных" и мобильных платформ (рис.1). После загрузки и установки небольшой программы на устройстве пользователя (почему

тратить время на эту несложную, но достаточно длительную процедуру. Синхронизированные файлы и папки помечаются специальным значком (рис.5), поэтому сам процесс контролируется легко. Особенно удобен такой режим работы при использовании нескольких компьютеров: все файлы обновляются сами собой, работа идет через стандартные приложения и файловые менеджеры, и только при проблемах с выходом в Интернет начинаешь вспоминать, что где-то там, за всем этим, стоит облачное хранилище.

Остальные альтернативы можно рассмотреть в режиме сравнения. Достоинства Google Drive — хорошая синхронизация с сервисами Google, а также наличие большого количества программ-расширений от сторонних производителей. Microsoft на SkyDrive в порядке конкурентной борьбы предложила хранилище в 7 Гбайт против 5 Гбайт у Google. Отставание в предлагаемом

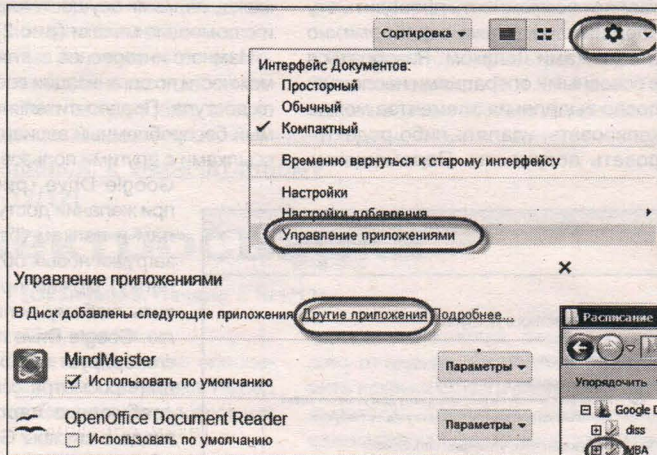
кционалу. В итоге — примерный паритет возможностей.

В этой компании Dropbox выглядит слегка бледновато: хранилище в чистом виде, без дополнительных служб. Статус первопроходца и большое количество накопленных за относительно длительную историю пользователей позволяют уверенно держаться на плаву при объеме в 2 Гбайт. Примечательным является наличие portable-клиента (<http://nionsoftware.com/dbpahk/>), позволяющего устроить синхронизацию USB-флешки с хранилищем — полная мобильность безо всяких оговорок.

Для полноты обзора можно упомянуть и SugarSinc с его 5 Гбайт. У него есть два достоинства. Во-первых, феноменальный набор программ-клиентов для всех платформ, в числе которых находится даже стремительно уходящая в прошлое Symbian от Nokia. Во-вторых, есть возможность парой щелчков мышкой добавить любую папку в список синхронизируемых. Клиентские приложения остальных служб позволяют выбирать папки только на этапе установки, а вся остальная работа требует копирования файлов и директорий в специализированную папку программы.

На основе облачных сервисов стали работать многие программы, например, удобнейшая записная книж-

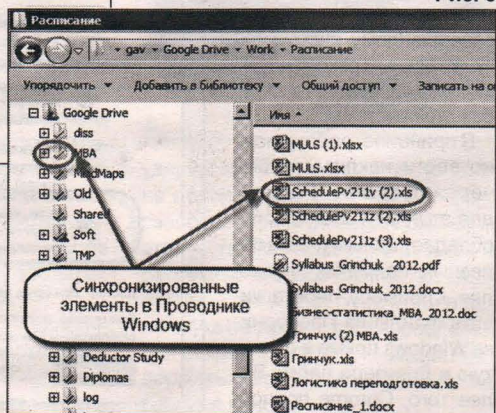
Рис. 4



обязательно компьютеру?) в файловой системе появляется отдельная папка, в которой будет полностью продублировано содержимое диска, а при каждой возможности выполняется синхронизация элементов с облачным сервисом. Уже не придется сравнивать файлы "вручную", держать в голове список изменений и

наборе онлайн-приложений было компенсировано безупречной работой с документами MS Office (рис.6). Системы разделения доступа к папкам и клиентские приложения почти одинаковы по фун-

Рис. 5



ка Evernote (<http://evernote.com>). Понятно, чем это чревато: разбрасывание данных по многим хранилищам приводит к необходимости переме-

щать между ними файлы. А само распыление информации возникает не просто так: есть операции, которые удобнее выполнять под управлением

определенной службы (навороченные вычисления Excel — в SkyDrive, хранение фрагментов web-страниц — в Evernote). Обилие клиентов на одном компьютере только отчасти решает проблему.

Выход из ситуации предоставляет сервис ZeroPC (<http://www.zeropc.com> — **рис. 7**). Здесь под единой крышей предлагается настроить доступ ко всем популярным облачным хранилищам, а вдобавок — дополнить еще и своим, размером 1 Гбайт. Все это сопровождается Windows-подобным интерфейсом и набором вспомогательных программ. В их список входят как приложение для создания заметок, так и графический редактор и даже онлайн-версия офисного пакета ThinkFree Office. Но самое приятное, что после одноразовых подключений с регистрацией в ZeroPC, Google Drive и его конкуренты видны в качестве отдельных папок в навигаторе содержимого (Content Navigator — **рис. 7**).

Простым перетягиванием можно копировать файлы и папки между Dropbox и SkyDrive, перебрасывать фотографии из Picasa в SugarSinc. Нужно объединить почтовые ящики — работает та же схема. Есть встроенный аудио- и видеопроигрыватель, а также, видимо для полноты картины, собственный браузер. Все-таки возможность выйти в Интернет для запуска программы выхода в Интернет, скорее, нужна не для удобства, а для создания ощущения фундаментальности разработки.

Таким образом, эволюция облачных сервисов стремительно прошла путь от простейших хранилищ до полноценных интернет-приложений. А появление ZeroPC просигнализило о наступлении новой эры: "облака облаков". Добавим сюда утверждение об "эпохе посткомпьютерности" — и становится понятно, что самое интересное не за горами.

Рис. 6

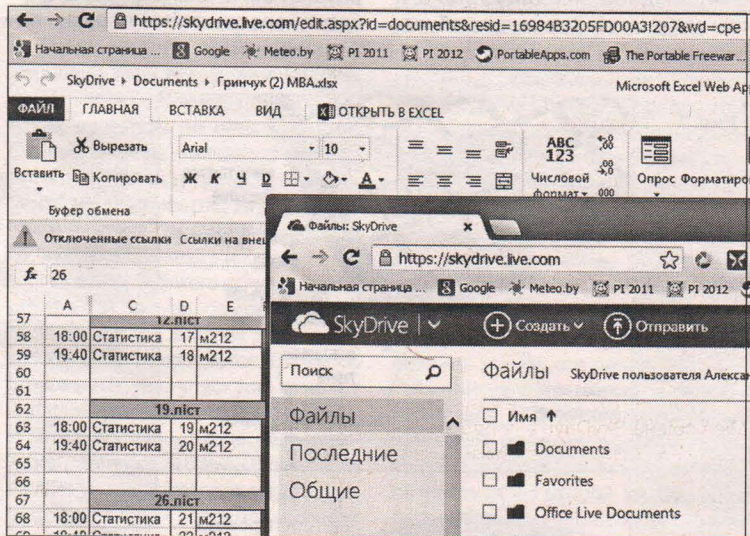
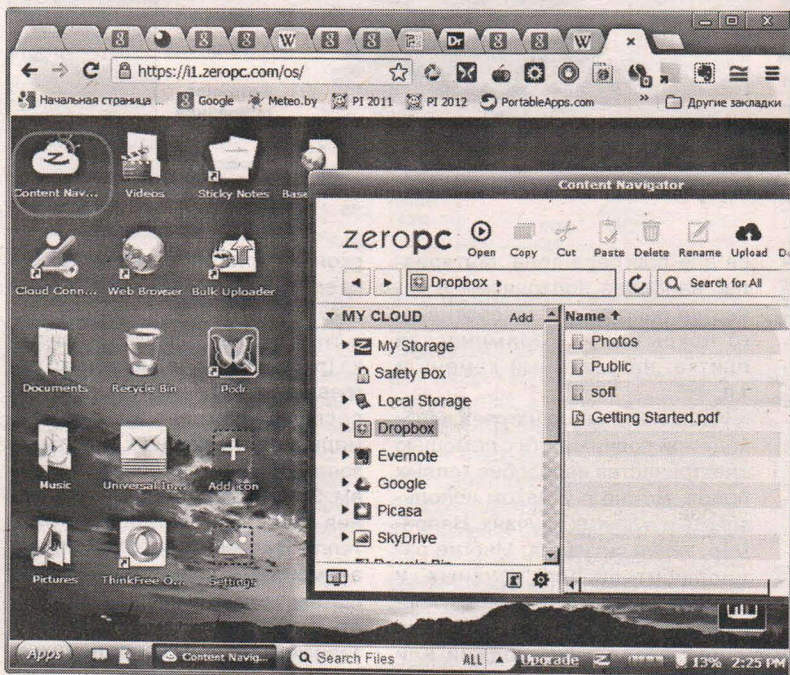


Рис. 7



Теплый стол

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Теплые полы с каждым днем становятся все более популярны. И это не удивительно, ведь они обеспечивают не только удобство и комфорт, но и экономию средств. Теплый пол — это высокотехнологичный способ, помогающий обогревать современные коттеджи, дома, офисы и многое другое. Теплый пол обеспечивает комфорт в доме в холодное время.

Количество отданной теплоты Q (Вт) с поверхности площадью S (м^2) и перегретой на температуру Δt ($^{\circ}\text{C}$) по отношению к окружающему воздуху, равно:

$$Q = \alpha \cdot S \cdot \Delta t \text{ (Вт)}.$$

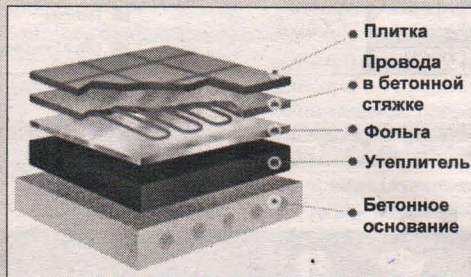
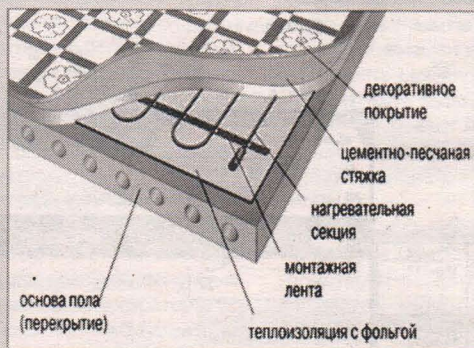
Для горизонтального пола коэффициент теплоотдачи α составляет 11...13 Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$), в то время как для потолка он равен 8...9, а для стен — 10...11 Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$). Площадь пола в помещении составляет от единиц до десятков квадратных метров, благодаря чему теплые полы работают при весьма малом температурном перепаде Δt , составляющем от нескольких градусов в помещении с установившимся тепловым режимом до 10...15 $^{\circ}\text{C}$ в режиме форсированного нагрева.

При работе теплых полов наиболее теплый воздух оказывается внизу, а наиболее холодный — вверх. Касание ступнями поверхности пола, нагретой до физиологически комфортной температуры +25...28 $^{\circ}\text{C}$ (большие температуры нежелательны), сразу же вызывает физиологическое ощущение комфорта, а более прохладный воздух на уровне головы (+20...23 $^{\circ}\text{C}$) — ощущение свежести. Типичная конструкция теплого пола представлена на **рис. 1**. При выборе материала для пола необходимо учитывать, что чем

выше теплопроводность покрытия пола, тем более заметен эффект от работы теплого пола и тем меньше времени потребует-

балконы. Даже если они и застеклены, в холодное время года работать там некомфортно. В первую очередь, мерзнут руки, по-

Рис. 1



ся для прогрева пола. Материалы, наиболее подходящие в качестве напольного декоративного покрытия — керамическая плитка, натуральный камень и т.п.

Идею локального нагрева необходимой поверхности с помощью электричества наподобие теплых полов, можно с успехом использовать и в других случаях. Например, такая ситуация. Многие радиолюбители для «крупных» и шумных работ (изготовление корпусов своих конструкций, шасси и пр.) используют лоджии или

сколько многое в перчатках не сделаешь. И тут выручит... *теплый стол!*

Закрепив на столешнице верстака (рабочего стола) несколько нагревательных элементов, получим после их прогрева вполне нормальные условия, но в локальной зоне, т.е. ничего лишнего не греет. Это весьма важно с точки зрения экономии электроэнергии и тепла. В качестве нагревательных элементов я применил обычные постоянные резисторы с мощностью рассеяния 2 Вт (МЛТ-2). В зависимости от их сопротивления

и мощности можно достичь нагрева ограниченной площадки в широком диапазоне температур — до $+40...60^{\circ}\text{C}$.

Схема включения нагревателя представлена на **рис.2**. Она состоит из нагревательных элементов $R2...Rn$, светодиодного индикатора HL1 с шунтирующим резисто-

влажным, холодным и окрашенным поверхностям. Клеевое соединение эластично, устойчиво к воде и морозу (температуре окружающего воздуха от -40 и до $+100^{\circ}\text{C}$).

Кафель в качестве основы нагревателя выбран потому, что это — хорошо проводящий тепло матери-

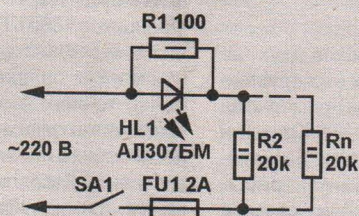
тельные провода предварительно не только хорошо облуживаются (опаиваются), но и скручиваются с выводами резистора R2.

Помимо подогрева рабочего стола, я использую нагреватель такого типа для поддержания температуры аквариума зимой. В этом случае нагревается подставка под аквариум (на площадке площадью $0,5\text{ м}^2$ установлено 10 резисторов).

Если на тыльной стороне кафеля закрепить мощный проволочный резистор типа ПЭВ (или аналогичный), кафель можно нагреть от сети 220 В до температуры $+70^{\circ}\text{C}$ и более, причем за весьма короткое время. Правда, про экономичность такого нагревателя речь уже не идет.

Еще одна «профессия» предлагаемой конструкции состоит в использовании ее в качестве... фумигатора. Если на нагретую кафельную плитку положить пластинку для фумигатора, то она будет отпугивать комаров из жилого помещения.

Рис. 2



ром R1, выключателя SA1 и предохранителя FU1. В данной схеме светодиод HL1 (его можно включать в любом направлении, поскольку ток в сети 220 В — переменный) выполняет роль индикатора рабочего состояния устройства. Если нагревательные элементы выйдут из строя, электрическая цепь разомкнется и светодиод погаснет. При сопротивлении резистора $R2\ 18...20\text{ кОм}$ потребляемая мощность одного «элемента» достигает примерно 2,4 Вт. Светодиод — любой с номинальным током $10...15\text{ мА}$.

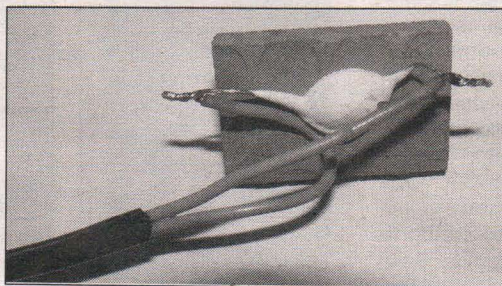
Резистор R2 (нагревательный элемент) приклеен с помощью термостойкого клея «Fix-it» (**рис.3**) с обратной (тыльной) стороны в центре кафельной пластины размерами $2\times 3\text{ см}$ (**рис.4**). При $R2=20\text{ кОм}$ нагрев кафельной пластины до температуры $+40^{\circ}\text{C}$ достигается за $7...8$ минут. Еще через 10 минут эта температура стабилизируется в диапазоне $+50...55^{\circ}\text{C}$. Клей «Fix-it» подходит для склеивания большинства материалов, хорошо пристает к

ал, отвечающий всем нормам электробезопасности. Он достаточно прочен, по крайней мере, небольшую кафельную плитку очень труд-

Рис. 3



Рис. 4



но расколоть. Чтобы не возникало опасности нарушения контактов при длительном нагреве, соедини-

Источники информации

1. <http://www.sst.ru>
2. <http://devi-rostov.ru>

Передайте мне по факсу

Телефаксимильная связь — передача фотоснимков, рисунков и рукописных или напечатанных текстов электрическими сигналами. Название «факсимильная» связь получила

Рис. 1

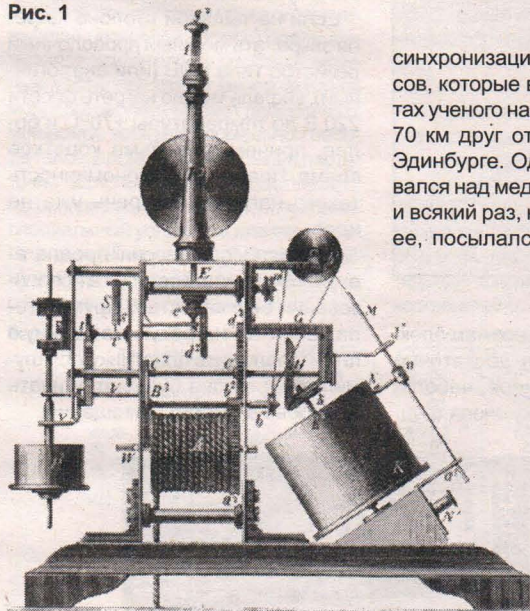


Рис. 2

от лат. «facio similis» — «воспроизвести подобное». Основная особенность метода состоит в том, что он обеспечивает практически полное соответствие передаваемого изображения оригиналу.

Первый факс был отправлен в 1843 г. Тогда же шотландским изобретателем Александром Бейном (Alexander Bain) была запатентована первая факсовая машина. Важным элементом его «записывающего телеграфа» (рис.1) была



синхронизация маятников двух часов, которые в первых экспериментах ученого находились примерно за 70 км друг от друга — в Глазго и Эдинбурге. Один маятник раскачивался над медной картинкой (рис.2) и всякий раз, когда контакт касался ее, посылался электрический импульс, который по проводам достигал второго, синхронизированного маятника, расположенного над листом пропитанной химическим веществом бумаги. Химикат темнел в результате контакта с заряженным металлом. С каждым раскачиванием и

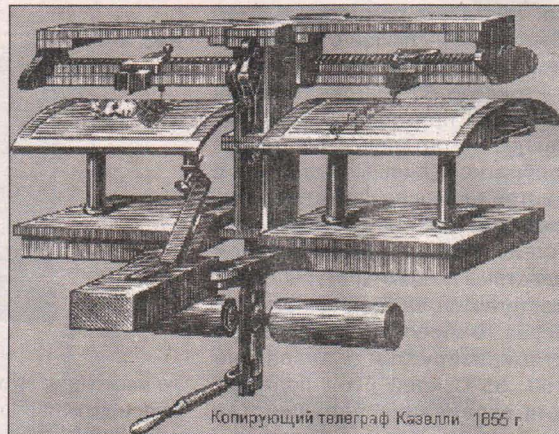
бумага, и медный лист смещались на 1 мм, что, таким образом, напоминало сканирование оригинала и создание его копии на принимающем конце провода.

В первых факсовых системах трудно было достичь четкой синхронизации на передающей и приемной сторонах. Джiovanni Касселли (Giovanni Caselli) создал «пантелеграф» (рис.3) и открыл первую коммерческую линию между Парижем и Лионом, во Франции, в 1865 г. Проблема синхронизации решалась запуском движущихся маятников при помощи чрезвычайно точных часов, работающих независимо от электрического тока, посылаемого по телеграфной линии.

Клиенты Касселли писали сообщения на тонком листе олова, используя чернила с изоляционными свойствами. Оператор клал оловянный лист на изогнутую металлическую пластину, и после сканирования иглой сообщение отправлялось на другую маятниковую машину в иной город.

В 1868 г. немецкий изобретатель Б.Мейер предложил способ записи принимаемого изображения с помощью одновитковой спирали, покрытой слоем типографской краски. На обычной бумаге, прижимаемой в определенные моменты времени к вращающейся спирали, оставались мелкие штрихи, из которых и скла-

Рис. 3



Копирующий телеграф Касселли. 1865 г.

дывалось изображение.

В 1902 г. немецкий изобретатель Артур Корн (Arthur Korn) снабдил факс оптическим сканером (рис.4) и открыл проводной фотосервис для газет. На рис.5 показан факс, использовавшийся для передачи верстки газет из Нью-Йорка в Бостон. В 1903 г. А.Корн создал первую факсовую сеть, объединившую Берлин, Лондон и Париж. Факс-аппараты Корна работали на основе фотоэлектрического сканирования. Используя светочувствительный элемент селен, машины могли преобразовывать сканируемое изображение в электрические потенциалы.

Факс Отто Фултона "Fultograph" 1929 года (рис.6) использовал обычную бумагу. Но первый успешный массовый факс с использованием обычной бумаги ("Normalpapierfax") "Siemens (Hell) KF106" (рис.7), появился в 1956 году. Время передачи факса (DIN A5) составляло около 4 минут.

В 1968 г. были утверждены первые международные стандарты для факсимильной передачи — *Group 1*, что позволило добиться совместимости факсов, произведенных разными компаниями. Скорость передачи этих факсов была порядка 4...6 минут/страница. Затем, в 1978 г., был издан стандарт (реко-

Рис. 4



Рис. 5

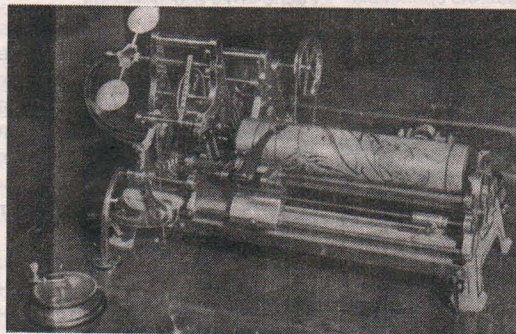


Рис. 6

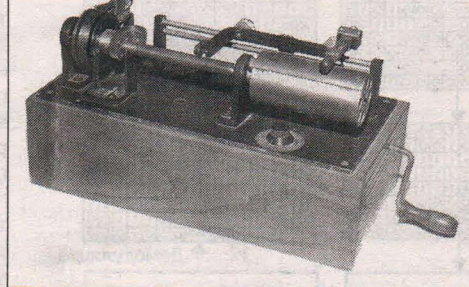


Рис. 7



мендация) *Group 2* от CCITT (сейчас это TSS — Telecommunications Standardisation Sector), который был одобрен всеми производителями факс-аппаратов. Время, необходимое для передачи страницы, сократилось с 6 мин до 1 мин и ме-

нее. И наконец, в 1980 г. был принят стандарт *Group 3* (основан на ITU-T Recommendation T.4). Скорость передачи одной страницы — порядка 30 с, разрешение — 203x98 или 203x196 DPI (точек на дюйм), скорость передачи — 9600 bps (бит/с).

Принятие стандартов стало новым важным фактором развития факсимильной передачи, послужившим буму факс-технологий в 80-х годах XX века. Именно с этого момента факсы стали обыденной, повседневной вещью и распространились по всему миру. Факсимильная связь широко используется государственными службами, банками, редакциями газет и пр. для передачи документов, рассылки новостей, фотоснимков и т.п.

Как работает факс? Свет, отраженный от изображения, преобразуется в электрические сигналы, которые передаются по проводам или по радио на удаленный приемник, где восстанавливаются на бумаге или пленке в виде копии оригинала. Последовательность действий факсимильной системы следующая: сканирование оригинала, кодирование сигналов, модуляция,

передача сигналов, демодуляция, декодирование и изготовление копий. Структура факс-системы показана на рис.8.

Сканирование в факсимильных системах выполняется аналогично тому, как это делается в телевидении.

Рис. 8

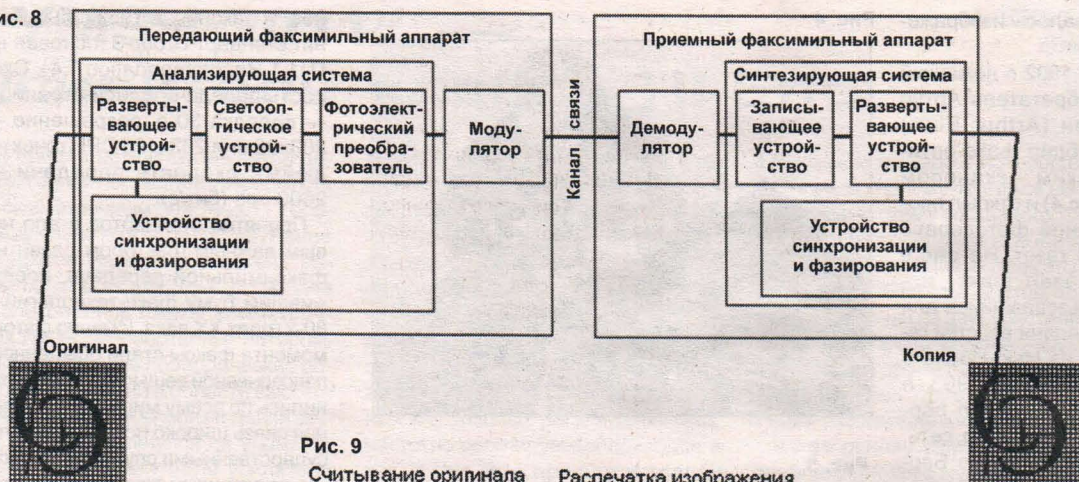


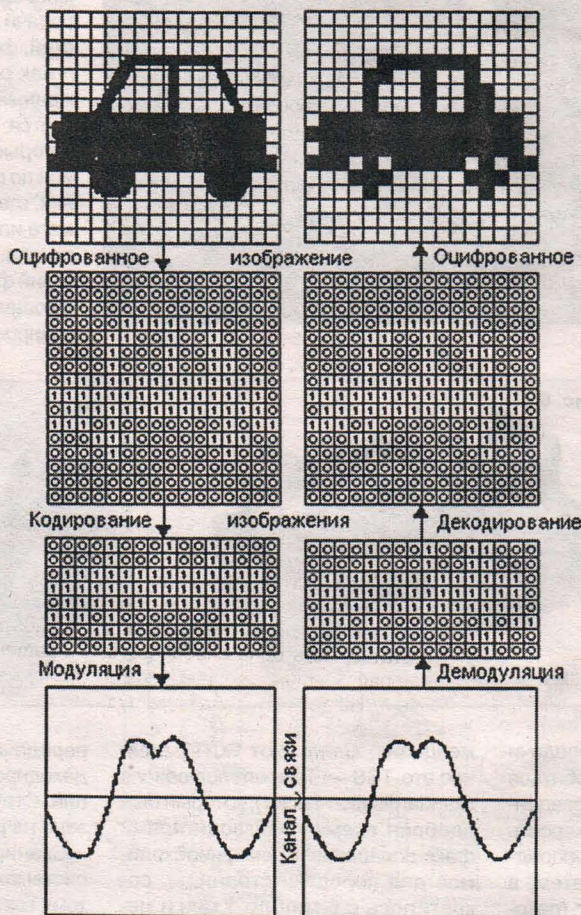
Рис. 9

Считывание оригинала

Распечатка изображения

Оригинал, например, фотоснимок, освещают и последовательно считывают узкими полосками шириной не более нескольких десятых миллиметра. Затем эти полоски разделяются на маленькие участки, называемые элементами раstra (пикселями). Свет, отраженный от каждого пикселя, преобразуется в электрический ток фотоэлектронным устройством — линзами с крошечными световыми сенсорами, которые реагируют на оттенки черного и белого цветов. Если данный элемент раstra содержит больше черного, сенсор записывает двоичное число "0", если белого — "1" (рис.9). Таким образом, каждая полоска оригинала преобразуется в цепочку нулей и единиц, создавая цифровой электрический сигнал.

Для ускорения передачи цифровые цепочки сжимаются (кодируются). При одномерном методе кодирования совмещаются группы нулей и единиц



в каждой полоске, при двухмерном каждая полоска сравнивается с предыдущей и определяется, какой элемент изменился, а какой остался прежним.

Модулятор превращает цифровой код в электрические сигналы, пригодные для передачи по линии связи (рис.10). Черные элементы раstra передаются тональными послылками одной частоты, белые — другой. На другом конце провода тональные сигналы снова преобразуются в цифровые (импульсные), которые поступают в термоголовку нагреваются и оставляют темные точки на термочувствительной бумаге. Бумага протягивается около головок со скоростью, равной скорости сканирования оригинала. В результате, получается изображение, соответствующее оригиналу.

Чтобы обеспечить получение в репродуциру-

Рис. 10

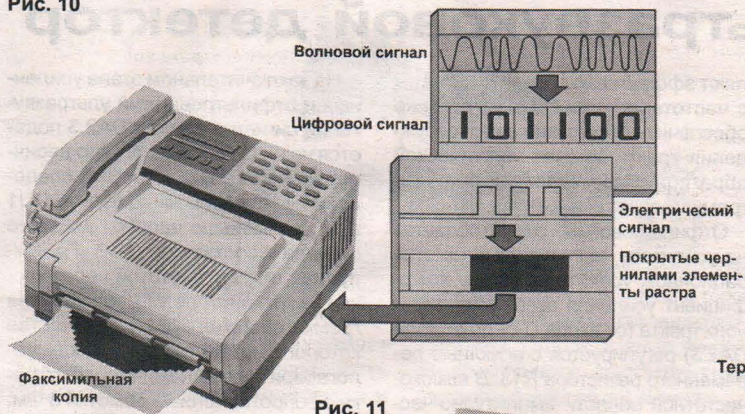


Рис. 11



емом изображении мелких деталей, надо использовать пиксели очень малого размера. Согласно стандарту Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (МККТТ), каждый пиксель должен иметь форму прямоугольника размерами 0,12x0,13 мм. По этому стандарту копия, изготавливаемая с оригинала размерами 20x28 см (примерно формата А4), содержит 3,6 млн. пикселей (телевизионное изображение — около 200 тыс. пикселей).

Классификация факсимильных аппаратов ведется по нескольким направлениям, среди которых основным является принцип действия (печати). Согласно этой классификации факсы подразделяются на использующие термобумагу, термоплёночные, струйные и лазерные.

Факсы, печатающие на специальную термобумагу, свернутую в рулон — самые дешевые, и до недавнего времени они были самыми распространенными (рис.11). Стоимость эксплуатации и обслуживания таких факсов — низкая, ввиду невысокой цены на термобумагу. Однако у данных устройств имеется ряд существенных недостатков, среди которых — низкое качество изображения, слабая устойчивость к воздействиям окружающей среды (бумага желтеет,

изображение блекнет). Кроме того, документ практически невозможно подготовить к длительному хранению, так как термобумага постоянно сворачивается в рулон.

Термоплёночные факсы используют технологию термопереноса: изображение или текст переносится со специальной термоплёнки на обычную бумагу формата А4 (рис.12). В этих факсах используется принцип работы, схожий с работой матричного принтера. К недостаткам данного типа факсов можно отнести дорогие расходные материалы, в частности, термоплёнку.

Струйный факс (рис.13) использует для печати чернила, которые через печатающую головку подаются на бумагу. Среди главных достоинств таких устройств можно назвать возможность цветной печати и небольшую стоимость аппарата. К недостаткам относятся дорогое обслуживание, не самое лучшее качество изображения и сравнительно невысокая скорость печати.

Лазерные факсы (рис.14) считаются самыми надежными и экономичными. В их основе лежит тот же принцип, что и в лазерном принтере — перенос изображения при помощи нагрева лазерным лучом тонера. К главным достоинствам лазерного факса можно отнести низкую себестоимость печати, высокое качество и стойкость изображения, а также прекрасные показатели скорости работы.

Рис. 12

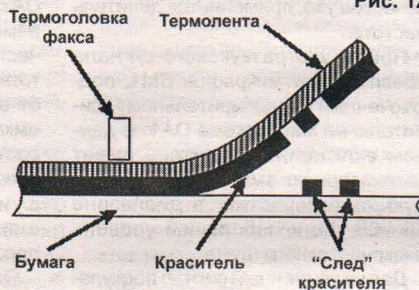


Рис. 13



Рис. 14



Источники информации

1. <http://kryaker.dwg.ru>
2. <http://www.foroffice.ru>
3. <http://information-technology.ru>
4. <http://www.office-service.ru>

Материал подготовил В.Новиков.

Простой ультразвуковой детектор

Предлагаемое вниманию читателей устройство может применяться для поиска ультразвуковых сигналов естественного и искусственного происхождения (звуков, издаваемых летучими мышами, импульсными блоками питания, излучателями охранных систем и т.д.). В данном устройстве для переноса ультразвукового сигнала (40—45 кГц) в полосу частот 2—3 кГц, которые слышит человеческое ухо, применяется делитель частоты.

Прием ультразвукового сигнала обеспечивает микрофон BM1, подключенный к предварительному усилителю на микросхеме DA1. В данном включении усилитель имеет равномерную амплитудно-частотную характеристику в диапазоне 10—60 кГц и небольшой уровень низкочастотного шума.

Далее усиленный сигнал поступает на два последовательно включенных фильтра высоких частот, выполненных на операционных усилителях DA2.1 и DA2.2. Фильтры позво-

ляют эффективно подавить сигналы с частотами ниже 15 кГц, а также обеспечить отсутствие самовозбуждения тракта за счет акустической обратной связи через микрофон и громкоговоритель.

Отфильтрованный сигнал подается на усилитель, выполненный на операционном усилителе DA2.3. Коэффициент усиления всего усилительного тракта (от входа DA1 до выхода DA2.3) регулируется с помощью переменного резистора R13. В высокочастотной области амплитудно-частотная характеристика тракта зависит от емкости конденсатора C12. При емкости 100 пФ граничная частота составляет 160 кГц, что позволяет значительно снизить уровень ВЧ шума. При необходимости, увеличив емкость этого конденсатора, можно дополнительно сузить АЧХ.

Операционный усилитель DA2.4 служит для формирования напряжения $U_{пит.}/2$, которое требуется при однополярном включении операционных усилителей.

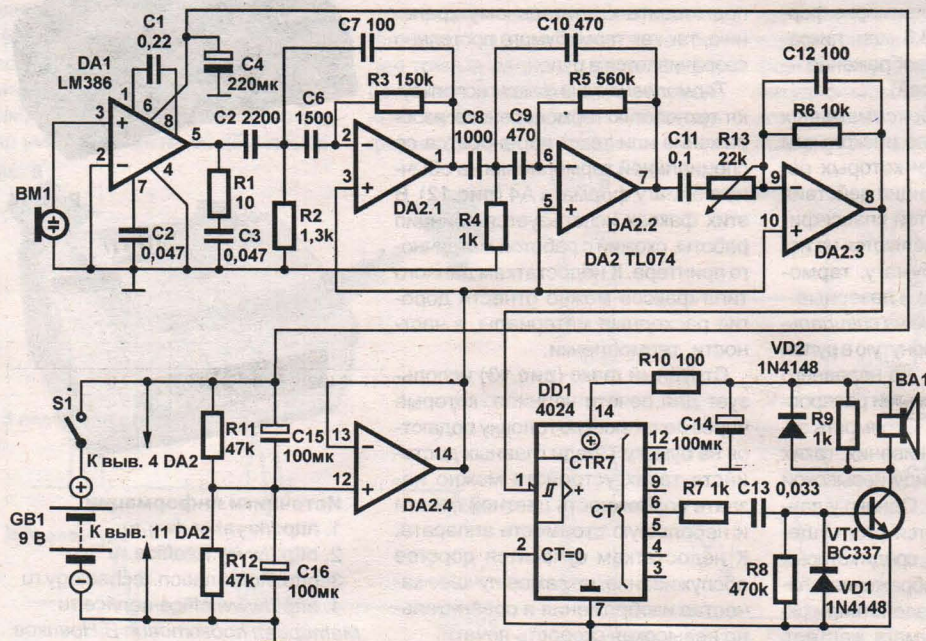
На заключительном этапе усиленный и отфильтрованный ультразвуковой сигнал с выхода DA2.3 подается на вход семизрядного двоичного счетчика DD1. Частота следования импульсов на выводе 6 DD1 в 16 раз меньше частоты входного сигнала и составляет 2—3 кГц. Импульсы с такой частотой через каскад на транзисторе VT1 подаются на громкоговоритель BA1, в качестве которого можно применить как малогабаритную динамическую головку с сопротивлением обмотки 8 Ом, так и пьезоизлучатель.

Операционные усилители можно применить как счетверенные (TL074, TL084), так и сдвоенные (TL072), а ультразвуковой микрофон — 400SR160 или аналогичный.

Ток, потребляемый устройством при отсутствии входного сигнала, составляет около 15 мА, а в режиме приема сигнала возрастает примерно до 90 мА. Устройство сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 4,5 В.

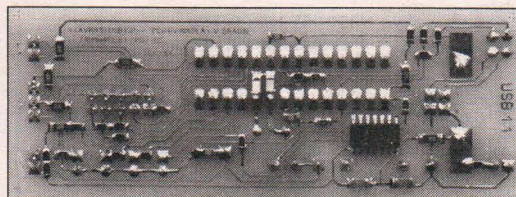
Правильно собранное из исправных деталей устройство в настройке не нуждается — требуется только с помощью переменного резистора R13 установить требуемую чувствительность. Так, работа импульсного источника питания компьютера монитора должна улавливаться на расстоянии 3—6 м.

По материалам статьи "Simple Bat Detector", опубликованной в журнале *Elektor*, №11/2011.



Поверхностный монтаж

(Продолжение. Начало в №1/13)



ЧИП-РАДИОДЕТАЛИ

Несмотря на большое количество стандартов, регламентирующих требования к корпусам электронных компонентов, многие фирмы выпускают элементы в корпусах, не соответствующих международным стандартам. Также встречаются ситуации, когда корпус со стандартными размерами у фирмы имеет другое название. Внешне многие SMD-корпуса очень похожи друг на друга, и для идентификации прибора необходимо знать не только маркировку, но и тип корпуса.

Возможны ситуации, когда в один и тот же корпус фирмы-производители помещают разные приборы (рис.11). Путаница существует не только с маркировкой, но и цоколевкой корпусов.

Не лучше ситуация и пассивными компонентами для поверхностного монтажа. Если на корпусе стоит маркировка 103, то это может быть резистор сопротивлением 10 кОм, конденсатор емкостью 10 нФ или дроссель индуктивностью 10 мГн. Если на корпусе стоит

маркировка 2R2, то это может быть и резистор с номиналом 2,2 Ом, и конденсатор емкостью 2,2 пФ. Код 107 может означать сопротивление 0,1 Ом (Philips) или емкость 100 мкФ (Panasonic).

Цветная полоска или выемка-ключ на корпусах типа SOD-123, DO-215 может указывать на катод диода или на вывод "плюс" у электролитического конденсатора.

Сложности могут возникнуть и после идентификации элемента с определением его параметров. Черное кольцо посередине корпуса могут иметь не только резисторы-перемычки (Zero-Ohm, jumper), но и другие приборы. Корпуса типа

Рис. 11



Табл.1.

Типоразмер корпуса	Размеры (рис.11а)			
	L	W	H	K
0402 (1005)	1,0	0,5	0,35...0,55	0,2
0603 (1608)	1,6	0,8	0,45...0,95	0,3
0805* (2012)	2,0	1,25	0,4...1,6	0,5
1206** (3216)	3,2	1,6	0,4...1,75	0,5
1210 (3225)	3,2	2,5	0,55...1,9	0,5
1218 (3245)	3,2	4,5	0,55...1,9	0,5
1806 (4516)	4,5	1,6	1,6	0,5
1808 (4520)	4,5	2,0	2,0	0,5
1812 (4532)	4,5	3,2	0,6...2,3	0,5
2010 (5025)	5,0	2,5	0,55	0,5
2220 (5750)	5,7	5,0	1,7	0,5
2225 (5763)	5,7	6,3	2,0	0,5
2512 (6432)	6,4	3,2	2,0	0,6
2824 (7161)	7,1	6,1	3,9	0,5
3225 (8063)	8,0	6,3	3,2	0,5
4030	10,2	7,6	3,9	0,5
4032	10,2	8,0	3,2	0,5
5040	12,7	10,2	4,8	0,5
6054	15,2	13,7	4,8	0,5

Примечание:

* — по ГОСТР1-12-0.062;

** — по ГОСТР1-12-0.125; P1-16

Табл.2

Типоразмер корпуса	Размеры (рис.11б), мм				Изготовитель
	L	W	H	F	
2012 (0805)	2,0	1,2	1,2	1,1	EIAJ
3216 (1206)	3,2	1,6	1,6	1,2	EIAJ
3216L	3,2	1,6	1,2	1,2	EIAJ
3528	3,5	2,8	1,9	2,2	EIAJ
3528L	3,5	2,8	1,2	2,2	EIAJ
5832	5,8	3,2	1,5	2,2	-
5845	5,8	4,5	3,1	2,2	EIAJ
6032	6,0	3,2	2,5	2,2	EIAJ
7343	7,3	4,3	2,8	2,4	EIAJ
7343H	7,3	4,3	4,3	2,4	EIAJ
DO-214AA	5,4	3,6	2,3	2,05	JEDEC
DO-214AB	7,95	5,9	2,3	3,0	JEDEC
DO-214AC	5,2	2,6	2,4	1,4	JEDEC
DO-2BA	5,25	2,6	2,95	1,3	JEDEC
SMA	5,2	2,6	2,3	1,45	MOTOROLA
SMB	5,4	3,6	2,3	2,05	MOTOROLA
SMC	7,95	5,9	2,3	3,0	MOTOROLA
SOD 6	5,5	3,8	2,5	2,2	ST
SOD 15	7,8	5,0	2,8	3,0	ST

Табл.3

Типоразмер корпуса	Размеры (рис.11в), мм					Изготовитель
	L	L1	W	H	B	
DO-215AA	4,3	6,2	3,6	2,3	2,05	JEDEC
DO-215AB	6,85	9,9	5,9	2,3	3,0	JEDEC
DO-215AC	4,3	6,1	2,6	2,4	1,4	JEDEC
DO-21SBA	4,45	6,2	2,6	2,95	1,3	JEDEC
ESC	1,2	1,6	0,8	0,6	0,3	TOSHIBA
SOD-123	2,7	3,7	1,55	1,35	0,6	PHILIPS
SOD-323	1,7	2,5	1,25	1,0	0,3	PHILIPS
SSC	1,3	2,1	0,8	0,8	0,3	TOSHIBA

Табл.4

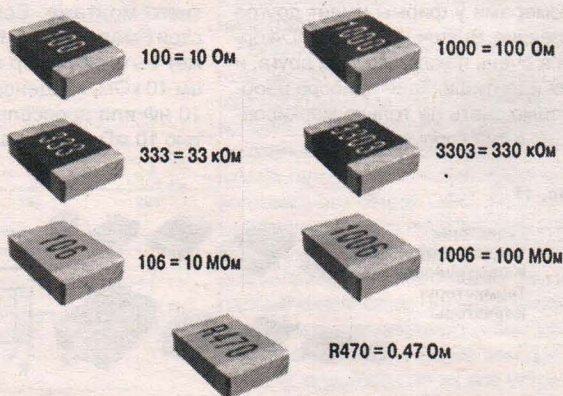
Типоразмер корпуса	Размеры (рис.11г), мм				Изготовитель
	L	D	F	S	
DO-213AA (SOD-80)	3,5	1,65	0,48	0,03	JEDEC
DO-213AB (MELF)	5,0	2,52	0,48	0,03	JEDEC
DO-213AC	3,45	1,4	0,42	-	JEDEC
ERD03LL	1,6	1,0	0,2	0,05	PANASONIC
ER021L	2,0	1,25	0,3	0,07	PANASONIC
ERSM	5,9	2,2	0,6	0,15	PANASONIC, ГОСТ P1-11
MELF	5,0	2,5	0,5	0,1	CENTS
SOD-80 (miniMELF)	3,5	1,6	0,3	0,075	PHILIPS
SOD-80C	3,6	1,52	0,3	0,075	PHILIPS
SOD-87	3,5	2,05	0,3	0,075	PHILIPS

SOT (Small Outline Transistor), SOD (Small Outline Diode) в дословном переводе означают "транзистор (диод) с маленькими выводами". Но на современном этапе в корпуса типа SOT помещают не только транзисторы и диоды, но и резисторы, стабилизаторы и пр.

Резисторы

Чип-резисторы обозначаются кодовой маркировкой (рис.12), включающей в себя несколько цифр и латинскую букву R, которая ставится для обозначения десятичной точки. Если у SMD-резисторов допуск сопротивления $\pm 2\%$, $\pm 5\%$ или $\pm 10\%$, то их кодовая маркировка состоит из трех цифр: две первые обозначают величину сопротивления, а третья — множитель порядка (степень десятичного основания). Таким образом по-

Рис. 12



Резисторы и конденсаторы, как и другие радиоэлементы, предназначенные для поверхностного монтажа, выпускаются в корпусах разных типоразмеров. Типоразмер 0402 — это самые маленькие радиодетали, 0603 — чуть больше, 0805 — сейчас самые ходовые, затем идут 1008, 1206 и т.д. Размеры корпусов указаны в табл.1-4.

лучается значение сопротивления резистора в омах.

Пример. Код резистора 472. Первые две цифры 47 — это значение сопротивления, 2 — степень. В итоге получается $47 \cdot 10^2 = 4,7 \text{ кОм}$.

Резисторы SMD с допуском $\pm 1\%$ типоразмера 0805 и выше обозначаются кодом из четырех цифр. Первые три цифры — значение сопротивления, четвертая — множитель порядка.

Пример. Код резистора 3901. Первые три цифры 390 — значение сопротивления, 1 — степень. В итоге получается $390 \cdot 10^1 = 3,9 \text{ кОм}$.

Кодовая маркировка SMD-резисторов типоразмера 0603 содержит две цифры и букву. Цифры

Табл.5

Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение
01	100	13	133	25	178	37	237
02	102	14	137	26	182	38	243
03	105	15	140	27	187	39	249
04	107	16	143	28	191	40	255
05	110	17	147	29	196	41	261
06	113	18	150	30	200	42	267
07	115	19	154	31	205	43	274
08	118	20	158	32	210	44	280
09	121	21	162	33	215	45	287
10	124	22	165	34	221	46	294
11	127	23	169	35	226	47	301
12	130	24	174	36	232	48	309
Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение
49	316	61	422	73	562	85	750
50	324	62	432	74	576	86	768
51	332	63	442	75	590	87	787
52	340	64	453	76	604	88	806
53	348	65	464	77	619	89	825
54	357	66	475	78	634	90	845
55	365	67	487	79	649	91	866
56	374	68	499	80	665	92	887
57	383	69	511	81	681	93	909
58	392	70	523	82	698	94	931
59	402	71	536	83	715	95	953
60	412	72	549	84	732	96	976
Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение	Код	Значение
A	100	C	10^{-2}	E	10^{-4}	R	10^{-1}
B	10^{-1}	D	10^{-3}	F	10^{-5}	S	10^{-2}

обозначают код, по которому из табл.5 выбирается значение сопротивления, а буква — множитель порядка.

Пример. Код резистора **14R**. Первые две цифры **14** — код, в табл.5 соответствуют значению **137**, **R** — степень, равная 10^{-1} . В итоге получается $137 \cdot 10^{-1} = 13,7$ Ом.

Для упрощения дешифровки этих обозначений в табл.6 приведены коды широко используемых резисторов.

Конденсаторы

Керамические SMD-конденсаторы ввиду их малых габаритов иногда совсем не маркируются или маркируются кодом, состоящим из одного или двух символов и цифр. Первый символ, если он есть,

— код изготовителя (например, K — ф. Kemet и т.д.), второй символ — значение емкости в пикофарадах согласно табл.7 и цифра следом — множитель порядка.

Табл.7

Буква	Емкость, пФ	Буква	Емкость, пФ	Буква	Емкость, пФ	Буква	Емкость, пФ
A	1,0	J	2,2	S	4,7	a	2,5
B	1,1	K	2,4	T	5,1	b	3,5
C	1,2	L	2,7	U	5,6	d	4,0
D	1,3	M	3,0	V	6,2	e	4,5
E	1,5	N	3,3	W	6,8	f	5,0
F	1,6	P	3,6	X	7,5	m	6,0
G	1,8	Q	3,9	Y	8,2	n	7,0
H	2,0	R	4,3	Z	9,1	t	8,0

Примеры. Код конденсатора **S3**. Конденсатор неизвестного изгото-

Табл.6

Омы	
Номинал резистора	Код
10 Ом	100
20 Ом	200
24 Ом	240
30 Ом	300
50 Ом	500
51 Ом	510
100 Ом	101
180 Ом	181
221 Ом	221
300 Ом	301
400 Ом	400
470 Ом	471
560 Ом	561
910 Ом	911
Килоомы	
Номинал резистора	Код
1 кОм	102
1,5 кОм	152
1,8 кОм	182
2,2 кОм	222
2,7 кОм	272
3,9 кОм	392
6,8 кОм	682
8,2 кОм	822
10 кОм	103
15 кОм	153
20 кОм	203
30 кОм	303
47 кОм	473
62 кОм	623
75 кОм	753
100 кОм	104
120 кОм	124
180 кОм	184
200 кОм	204
240 кОм	244
300 кОм	304
470 кОм	474
510 кОм	514
680 кОм	684
750 кОм	754

вителя, символ **S** — значение емкости из табл.7 — 4,7 пФ, цифра 3

Рис. 13

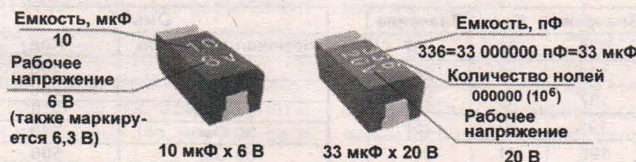


Табл. 8

Буква	Напряжение, В
е	2,5
G	4
J	6,3
A	10
C	16
D	20
E	25
V	35
H	50

— множитель — 10^3 . Получается $4,7 \cdot 10^3$ пФ = 4,7 нФ. Код конденсатора KA2. Конденсатор от фирмы Kemet, A — 1,0 пФ, 2 — множитель 10^2 . Получается $1,0 \cdot 10^2 = 100$ пФ.

У электролитических SMD-конденсаторов емкость и рабочее напряжение часто обозначаются их прямой записью на корпусе, например, **20 12V** — 20 мкФ, 12 В. В некоторых случаях для этого используется код, в который входят буква и три цифры (рис.13). Буква обозначает рабочее напряжение (табл.8), первые две цифры — емкость в пикофарадах, последняя — множитель порядка (степени десятичного основания). Дополнительное обозначение на корпусе (полоса) указывает на полярность конденсатора, чаще всего это "+".

Рис. 14

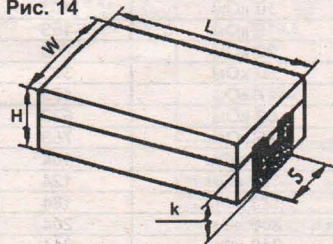


Табл. 9

Обозначение	Типоразмер		Размеры (рис.14), мм				
	Дюймовый	Метрический	L	W	H	S	k
A	1206	3216	3,2	1,6	1,6	1,2	0,9
B	-	3528	3,5	2,8	1,9	2,2	1,1
C	-	6032	6	3,2	2,5	2,2	1,4
D	-	7343	7,3	4,3	2,9	2,4	1,5
E	-	7343H	7,3	4,3	4,1	2,4	1,5

Рис. 15

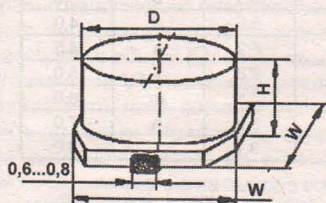


Табл. 10

Размеры (рис.15), мм			
D	H	W	a
4	5,4	4,3	1
5	5,4	5,3	1,3
6,3	5,4	6,6	2,2
10	10	10,3	4,6
12,5	13,5	13,6	8

Примечание: а — расстояние между выводами со стороны, прилегающей к плате.

Пример. Код **C565** — первая буква C, согласно табл.8, указывает рабочее напряжение — 16 В, цифры **56** — номинал — 56 пФ, а последняя цифра **5** — множитель порядка — 10^5 . Получается $56 \cdot 10^5$ пФ или 5,6 мкФ, 16 В.

Электролитические (оксидные) конденсаторы для поверхностного монтажа представлены двумя группами — танталовыми и алюминиевыми.

Танталовые конденсаторы выпускаются в корпусах прямоугольной формы (рис.14). Размеры корпусов указаны в табл.9. Плюсовой вывод с лицевой стороны корпуса отмечен контрастной полосой (темной или светлой), нанесенной поперек корпуса. Маркировка конденсаторов типоразмеров A и B состоит из буквы и трех цифр. Буква указывает номинальное напряжение конденсатора (табл.8), две первые цифры — емкость в пикофарадах, а третья — множитель порядка. На корпусах конденсаторов более "крупных" типоразмеров емкость и напряжение обычно указывают без кодировки. Емкость выпускаемых конденсаторов — от 0,1 до 100 мкФ по ряду E6, допустимое отклонение от номинала — $\pm 20\%$. Номинальное напряжение — 4; 6,3; 10; 16; 20; 25; 35 и 50 В.

Внешний вид алюминиевых конденсаторов изображен на рис.15. Их классифицируют по диаметру D (табл.10). У этих конденсаторов, как и у танталовых, плюсовой вывод отмечен полосой контрастного цвета (светлой или темной). Емкость и номинальное напряжение наносят обычно на корпус прямой записью, например, **10 16V**, что соответствует 10 мкФ, 16 В. Иногда используют кодовое обозначение, аналогичное танталовым. Конденсаторы выпускают емкостью от 0,1 до 1000 мкФ по ряду E6 с допустимым отклонением $\pm 20\%$. Номинальное напряжение — 4; 6,3; 10; 16; 25; 35 и 50 В.

(Продолжение следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письмо по адресу: **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**



Продам или обменяю на большой отражатель со светодиодами лампу-фару ИКФ-1 (напряжение питания — 4,5 В, мощность — 25 Вт); 4 штуки серебряно-цинковых аккумуляторов СЦД12М (1,5 В/12 А час каждый) и электролит к ним.

Тел. 8-017-233-84-53 (Минск).
Юрий.

Продам трансивер IC-756PRO III, усилитель Ameritron AL811H.

Куплю блоки от радиоприемника P160П и "Лазури", контроллер для P160П.

Меняю лампы ГУ-74Б на ГУ-48 и ГУ-73Б. Ищу тех. документацию на радиоприемник P326М.

453265, Башкортостан, г. Салават-15, а/я 6.
Евгений, RA9WD.
Тел. 8-9177857603.

Меняю частотомер ЧЗ-63 га блоки от радиоприемника P399А "Катран".

Куплю радиостанции "Ястреб", "Микрон", "Ядро" (или блоки от них), радиоприемник P399А "Катран", УКВ радиоприемник P872.
Тел. (3472) 36-25-79. Павел, UA9WNK.

Куплю тех. описание (с эл. схемой) радиоприемника РПС.

142205, Россия, Московская обл., г. Серпухов, ул. Комсомольская, 4 "А", кв. 196. А. Мальцев.
Тел. 8 (926) 189-00-53.

Продам классическую антенну W3DZZ (80/40 м, 200 Вт, длина — 34 м) немецкой фирмы HARI-Antennen. Согласующий трансформатор и трапы заключены в пылевлагозащищенные корпуса.

Тел. (г. Жлобин) 8-02334-3-46-57. Виктор.
E-mail: ew8vd@mail.ru

Продам ТАИ-43Р; радиоприемники "Огонек" и "Россия 203-1"; лампы ГУ-50; КПЕ от Р-154 и Р-130; вариометр (с редуктором), трансформатор и катушку от радиостанции "Арктика", авто-трансформатор, трансформаторы, высоковольтные конденсаторы, миллиамперметры, радиостанцию STANDART GX 1608, брошюры "В помощь радиолюбителю", справочники.
Тел. 8-913-449-61-88.
Валерий.

Продам лампы ГУ-5А, 2 шт., новые, в упаковке.
220077, Минск-77, а/я 72.

Куплю радиомодули WA-TX-01 и WA-RX-01.
Тел. 8-10-375-33-631-42-68.
Александр.

Куплю "Калину", P321, P327, P721, P671, P359, P371, P317, П-180А, KB-M, P376, P376М, P360М, P438, "Вираж", P876, P360, "График", "Залив", "Метель", P720, "Салют-001"; блоки стабилизации и сложения "Калины"; технические описания P318, P376, P313, P712, P376М, P375П, P360М, P128, МП-64.

Продам разъемы питания УМ Р140, телефоны ТАИ-43 и VZ-35, бытовую радиоаппаратуру, осциллограф Н-313, генератор ГЗ-56А, гарнитуру ГБШ-1А, приборы ППТ и ЖДС.

Тел. (Тульская обл.) 8-9101648898 (с 9 до 21 МСК).

E-mail: ru3px@mail.ru

Продам лампу-фару ЛФИК 4,5—20; электронно-лучевые трубки 8ЛО29И и 7ЛО55И; радиолампы ГУ-50 (с панелькой ПЛК-50), ГУ-32, ГИ-30, стержневые лампы и другие компоненты.

Тел. (г. Солигорск) +375-29-394-02-71.

Продам 2-кассетный видеомagnetofон "Орион ТТ112" (без ПДУ).

Тел. 8-016-4651732.

Александр.

Продам цифровые индикаторы АЛС340А1, ЗЛС321А, АЛС321А1, АЛС321Б1, АЛС324А1, АЛС338А1; микросхемы КР580ИК80А, К155ИДЗ и другие.

Тел. 8-915-146-80-75.

Сергей.

Продам оригинальную документацию на: генераторы ГЗ-112, ГЗ-117, ГЗ-118, Г4-102; осциллографы С1-55, С1-65А, С1-102, С1-103, С8-17; радиостанцию "Лен"; прибор связи ПЗ-1; вольтметры РВ7-22А, РВ-36, В7-41, В7-47; источники питания Б5-49, Б5-50, Б5-71; журналы "Схемотехника", "Радиоаматор", "Радиолюбитель", "Радиоконструктор", "Техника кино и телевидения", "Ремонт и сервис", "Ремонт электронной техники", а также радиотехническую литературу, книги по ремонту аппаратуры, учебники и справочники.

455000, Россия, Челябинская обл., г. Магнитогорск, а/я 247.00.

Тел. 8 (3519) 45-19-50, 8-9227390234.

Евгений.

E-mail: sarhon2@rambler.ru

Продам генератор Г4-116, люксметр Ю116, мегаомметр Г4102/2-1М, лампы ГУ-50 с панельками, кварцы, ЭМФ, телескоп HIGHPAQ, инструкция на источник постоянного тока Б5-46, 47, 48.

Тел. +7-951-730-41-94.

Николай.

Продам электронные лампы Г807 и ГМ70 в заводской упаковке.

Тел. 691-35-44 (Velcom, г. Орша).

Срочно, недорого, **продам** осциллограф С9-7 в отличном состоянии, рабочий, не вскрывался, не ремонтировался, утерян сетевой шнур.

Тел. +375-29-6849784 (моб.), Республика Беларусь.

Виталий.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 2.



Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Радиомир. KB 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. 48.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 65 руб. рублей;
- для жителей Беларуси — 14000 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. 48.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 50 руб. рублей;
- для жителей Беларуси — 11000 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ:

В ООО "Экспотрайд":
(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.Беговая, д.2;
- г.Москва, ул.2-я Владимирская, д.60/37;
- г.Москва, ул.Гиляровского, д.39;
- г.Москва, ТЦ "Электроника на Пресне", в-18;
- г.Москва, ТК "Митинский радиорынок";
- г.Санкт-Петербург, ул.Восстания, д.8А;
- г.Санкт-Петербург, Кронверкский пр. д.73.

В УКРАИНЕ:

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

В КАЗАХСТАНЕ:

В фирме ТОО "KAZPRESS". Алматы,
тел. (727) 271-83-73, 250-22-60, вн.303,
сот. 8 (777) 477-03-75, ICQ 373 359 393.

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 2013 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", 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. KB и УКВ

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48924 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (71545 — годовая), 10796 — подписка по каталогу Управления Федеральной почтовой связи "Почта России";

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

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. Наложным платежом журналы не высылаются.

Можно заказать следующие номера журналов (указана стоимость 1 номера с учетом пересылки)

Год	Радиомир	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны (рос. руб.)	Год	Радиомир. KB и УКВ	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны (рос. руб.)
2008	1 — 11	62	4500	87	2008	1 — 2, 5 — 12	67	4800	95
2009	1 — 9, 11 — 12	65	5500	92	2009	1 — 12	72	5600	102
2010	1 — 12	70	5700	99	2010	1 — 12	75	5900	106
2011	1 — 12	76	6100	107	2011	1 — 12	80	6300	113
2012	1 — 12	81	7600	114	2012	1 — 12	86	7900	122
2013	1 — 12	90	10000	127	2013	1 — 12	96	10400	135

Наши платежные реквизиты для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси)

Получатель: ООО "НТК Радиомир", ИНН 7729568588, КПП 772901001,
р/с 40702810102000001390 в ОАО КБ "Агропромкредит", г.Лыткарино, к/с 30101810500000000710, БИК 044552710.
Адрес банка: Доп. офис "Сокол", 125315, РФ, г.Москва, Ленинградский пр-кт, д.76/2, корп. 4;

для жителей Беларуси

Получатель: УП "РЛД", УНН 190218688, р/с 3012524004882 в ЦБУ №524 ОАО "АСБ Беларусбанк", г.Минск, код 795.
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 "НТК Радиомир"
Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-31068
от 8.02.2008 г.

Главный редактор Ольга Стрыжанкова

Адрес редакции:
119454, Россия, г.Москва, ул.Коштыжная, 6-233.

Учредитель в Республике Беларусь ИЧУП "РЛД"

Контактные телефоны:
в Минске (017) 223-01-10
в Москве (916) 302-24-39.

Адрес для писем:
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 27.12.2012 г. Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 6 печ. л. Цена свободная.

ООО "КТ". Заказ 146. Тираж 2200 экз.

КАКАЯ ПОГОДА ЗА ОКНОМ?

(СМ. СТАТЬЮ В РАЗДЕЛЕ "ИЗМЕРЕНИЯ")

