

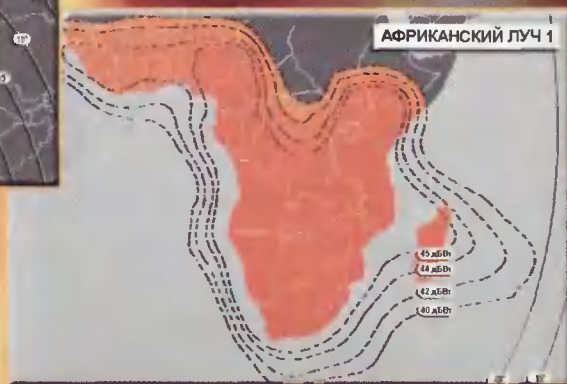
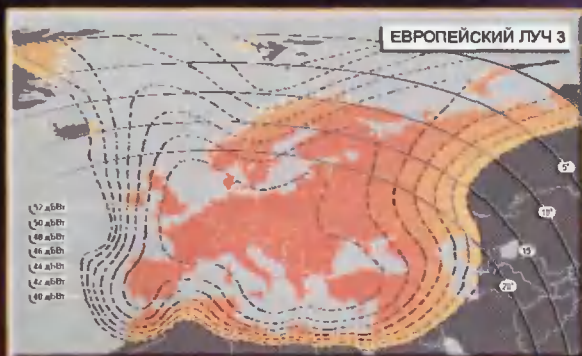
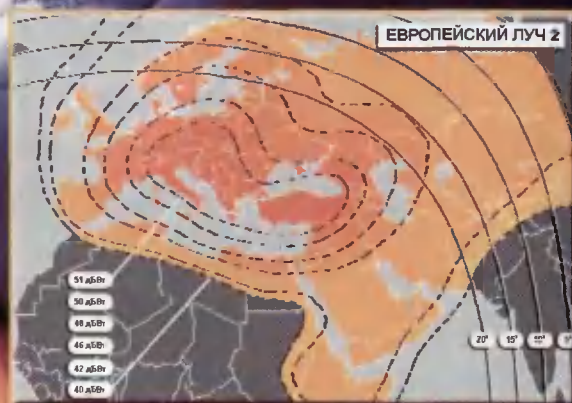
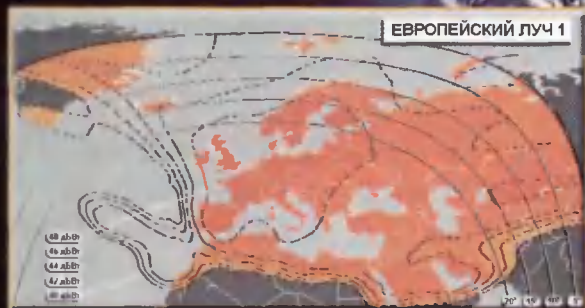
6 • 2007

<http://radio-mir.com>

индексы: 00137, 48996, 72370

радиомир

Трансформаторный УМЗЧ
Снижение помех в ИП УМЗЧ
Спутники серии "W"
консорциума EUTELSAT
Цифровой генератор ЗЧ
УВЧ на полевых транзисторах КП350



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

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

радиомир

Июнь
6/2007

E-mail: rm@radio-mir.com

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

119454, РФ, г.Москва, а/я 37, 220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

- А.КОПЫСОВ.** Трансформаторный УМЗЧ без общей ООС 3
- Усилитель с АРУ 5
- М.РЫНДЕНКОВ.** Модернизация УЗЧ "Электрон-104 стерео" 6

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

- В.МЕЛЬНИК.** Пишем "мобилой" 10
- А.КАШКАРОВ.** Еще раз о "пиратах" 11

"ТАНЦУЕМ" ОТ ПИТАНИЯ

- В.ЖБАНОВ.** Снижение помех в ИП УМЗЧ 12
- В.БРУСКИН.** Ремонт блоков питания мониторов и компьютеров 15

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

- С.АБРАМОВ.** Усилитель для ультразвукового локатора 17

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

- А.ОДИНЕЦ.** Контроллер стоп-сигнальных огней 18

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

- В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV.** УВЧ на полевых транзисторах КП350 22

ВИДЕОТЕХНИКА

- В.ФЕДОРОВ.** Спутники серии "W" консорциума EUTELSAT 25

ИЗМЕРЕНИЯ

- В.БЕСЕДИН, UA9LAQ.** Цифровой генератор ЗЧ 28
- T.PÁLINKÁS.** Охотник за "жучками" — 2 30

КОМПЬЮТЕР "ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК"

- А.ПАРТИН, Л.ПАРТИНА.** Electronics Workbench — лаборатория на компьютере 32
- В.КОНОВАЛОВ.** Многократное использование картриджей "Deskjet 3940" 35
- С.РЮМИК.** С Интернета "по нитке" 36
- Компьютерная мозаика 37

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

- А.ОЗНОБИХИН.** Электронный "сторож" офиса 38
- А.КАШКАРОВ.** "Голосовое" реле 40
- Б.АЛЕКСИН.** Еще раз о "печати" 40
- В.РУБЦОВ.** Платы "перманентным" фломастером 42
- В.МИРОШНИЧЕНКО.** Конденсатор поможет "батарейке" 42
- Г.КУЗЕВ.** Автоматическое управление водяным насосом 44

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

- А.КАШКАРОВ.** Как я получил свой первый позывной 45

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- О.ВАЛЬПА.** Flash-память 47
- С.КУЦАРОВ.** Интегральные схемы для низкого напряжения 49
- Книги издательства "Техносфера" 51
- К.ФЕКОЛКИН.** Бестрансформаторные источники питания на основе преобразователей "Rohm" 52
- В.ФЕДОРОВ.** Мощные высоковольтные транзисторы BU2508 53

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

- Куплю, продам, обменяю 54

радиомир

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 6/2007:

КВ и УКВ

ДАТЫ, ФАКТЫ, СОБЫТИЯ

Сообщается о: 7-м международном музейном уикенде; работе на любительских диапазонах специальных радиостанций 8N3IAAF, ON50EU и YU07HST; итогах DX-экспедиции N8S; достижениях Clive Pappa, GM3POI, в программе DXCC; статистических данных по числу радиолюбителей в некоторых странах мира; снятии запрета для DXCC Card Checkers (чек-пойнтови) на проверку радиосвязей старше 10 лет для этой дипломной программы; прогнозе наступления минимума солнечной активности 23 цикла; экспериментальной работе малой мощностью радиостанции US7IB; неудовлетворительной работе ФГУП "Почта России".

Г.ЧЛИЯНЦ, UY5XE. ЮБИЛЕЙ ПОЗЫВНОГО UROL

Рассказ, посвященный 70-летию начала работы на любительских диапазонах Э.Кренкеля с научной станции "Северный полюс", расположенной на дрейфующей льдине.

П.КРАСОВСКИЙ, RW3ZH. ПРАВДА И ЛЕГЕНДЫ ПОДВИГА РАДИСТКИ ЕЛЕНА СТЕМПКОВСКОЙ

Подробное исследование событий Великой Отечественной войны, приведших к героической гибели радиотелеграфистки Елены Стемпковской.

ДИПЛОМЫ

Приведены Положения дипломов "Worked with members of Lviv Shortwave Club", "Экибастуз-50", "Медео" и "750 lat lokacji Stoięcznego Krylewskiego Miasta Krakowa".

СОЛНЦЕ И ЕГО ЦИКЛЫ АКТИВНОСТИ

Подробное рассмотрение различных процессов, происходящих на Солнце и оказывающих влияние на распространение радиоволн на Земле.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ НА КВ

Прогноз на июль 2007 г., составленный на середину месяца на основе результатов работы программы IonCap при следующих условиях: минимальный угол возвышения антенны — 5°, мощность передатчика — 100 Вт, вероятность приемлемого качества радиосвязи — 30%, максимально применимая частота (МПЧ) — 50% от максимально возможной.

А.ЗИНЧЕНКО, RW3VZ. СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований на июль и август 2007 г., Положения соревнований RSGB Low Power Contest, "Черноземье" и "Подмосковье", а также краткие итоги соревнований 2006 г. "IARU HF World Championship".

КОНТЕСТИНГ ЧЕРЕЗ 10 ЛЕТ

Занимательная картина будущего, которое, возможно, ожидает соревнования по радиосвязи на КВ.

В.МИРОШНИЧЕНКО, UA0LCZ. ОСТРОВА В ОКЕАНЕ

Увлекательная автобиографическая повесть, в которой автор рассказывает о работе в эфире с различных островов Дальнего Востока.

В.СИДОРОВ, EU1SA. ВСЕМИРНЫЙ АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ (LOGBOOK OF THE WORLD)

Подробные рекомендации по подключению к системе "Всемирный аппаратный журнал" и использованию богатых и интересных возможностей, предоставляемых радиолюбителям этой системой.

CQ-QRP

Рассказ об открытии сезона "QRP-прогулок" на природе, а также аппаратуре и антеннах, которые можно применять для этих прогулок.

В.ЧЕПИКОВ, EW7BR. РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ В г.КЛИМОВИЧИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Иллюстрированный репортаж о радиоэкспедиции в редкий район КМ по списку дипломной программы WDRB.

ГАГЛОДИН, П-КОНТУР

Рассмотрение особенностей работы П-контуров любительских ламповых КВ передатчиков, методов их расчета и практической реализации.

О.ШИПИЛОВ. ОСНОВНОЙ ТРАКТ ТРАНСИВЕРА ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ "ПИЛИГРИМ"

Подробное описание оригинального высококачественного основного тракта всдиапазонного КВ трансивера прямого преобразования.

В.РУБЦОВ, UN7BV. РАДИОПРИЕМНИК "UN7BV-14-RX"

Описание несложного приемника, предназначенного для приема любительских радиостанций в диапазоне 14 МГц.

В.ТКАЧ, RW9SJ. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ "WALET-2M"

Описание КВ усилителя мощности на двух лампах ГУ-70Б. В шестой части статьи даны рекомендации по настройке усилителя.

В.ПРИХОДЬКО, EW8AU. МНОГОДИАПАЗОННЫЕ АНТЕННЫ EW8AU

Предложены оригинальные решения, позволяющие снизить влияние нескольких антенн друг на друга, предназначенных для работы в разных диапазонах, при размещении на одной несущей траверсе.

Л.ВСЕВОЛОЖСКИЙ, UA3IAR. ТРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ "ВОЛНОВОЙ КАНАЛ" СО ВСЕМИ АКТИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Предложена антенна, состоящая из трех одинаковых горизонтальных элементов, питание которых осуществляется с определенными амплитудой и фазой. По сравнению с "классическими" антеннами "волновой канал", описываемая антенна имеет значительно большее подавление обратного излучения.

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. АНТЕННА "ГАММА"

Описание оригинальной УКВ антенны, которую можно рассматривать как комбинацию "магнитной" рамки и "электрического" диполя. Такое решение обеспечивает повышение коэффициента усиления антенны и расширение полосы рабочих частот.

ДАЙДЖЕСТ

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

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

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

Трансформаторный УМЗЧ без общей ООС

А. КОПЫСОВ,
г. Нерехта.

Мысли о трансформаторе в УМЗЧ [1] в конце концов должны были воплотиться в конкретный трансформаторный усилитель. И если на словах все очень просто — два повторителя, а между ними повышающий трансформатор, то на деле для получения высококачественного усилителя необходимо учесть и некоторые особенности использования трансформатора.

Известно, что для хорошей передачи низких частот необходима повышенная мощность трансформатора, что обеспечивает отсутствие насыщения сердечника и снижает искажения сигнала. Формула для определения индукции в магнитопроводе:

$$B = \frac{U_1 \cdot 10^4}{4,44 \cdot f \cdot S \cdot W_1},$$

где U_1 — напряжение первичной обмотки, В;

f — частота сигнала, Гц;

S — активная площадь сечения магнитопровода, см²;

W_1 — число витков первичной обмотки.

Из формулы видно, что для уменьшения насыщения сердечника трансформатора необходимо увеличивать S и W_1 . Если учесть, что материал магнитопровода (электротехническая сталь) начинает насыщаться при индукции около 1,15 Тл, то для лю-

бого трансформатора, зная число витков первичной обмотки и сечение магнитопровода, можно рассчитать допустимое напряжение U_1 на различных частотах, которое может быть трансформировано без насыщения магнитопровода и связанных с ним повышенных искажений.

Для трансформатора ТВК-110 при использовании в качестве первичной низковольтной обмотки (сопротивление по постоянному току — 27,5 Ом) расчетное напряжение на частоте 40 Гц составляет 18 В. Этого вполне достаточно для усиления входных сигналов с проигрывателя компакт-дисков (ПКД) даже с НЧ-коррекцией (до 10 дБ).

Любой реальный трансформатор всегда имеет паразитные параметры: индуктивность рассеяния и собственную емкость обмоток. Под их воздействием коэффициент трансформации в диапазоне звуковых частот может изменяться, и результирующая передаточная характеристика трансформатора становится нелинейной. Для повышения мощности в широкой полосе частот необходимо нагрузить вторичную обмотку на оптимальное сопротивление, которое желательно подобрать экспериментально. Чтобы устранить влияние последующих каскадов на нагрузочное сопротивление транс-

форматора, используется двухтактный буферный повторитель между вторичной обмоткой и выходными усилителями тока.

Данный УМЗЧ разрабатывался для акустической системы закрытого типа, поэтому во входной предусилитель введена пассивная RC-цепь низкочастотной коррекции АЧХ, параметры которой подбираются под конкретную АС.

С учетом вышеизложенного разработан УМЗЧ с трансформаторным усилителем напряжения и транзисторным усилителем тока с режимом класса "А+" [2]. Входной сигнал через ФНЧ R2-C1 (рис. 1) с частотой среза около 100 кГц поступает на предусилитель на ОУ DA1.1 с регулируемым с помощью "подстроечника" R4 коэффициентом усиления. К выходу предусилителя подключена пассивная цепь низкочастотной коррекции АЧХ R6-C3 для компенсации снижения отдачи акустической системы (АС). Если АС фазоинверторного типа, необходимость в коррекции отпадает, и цепочка R6-C3 не устанавливается.

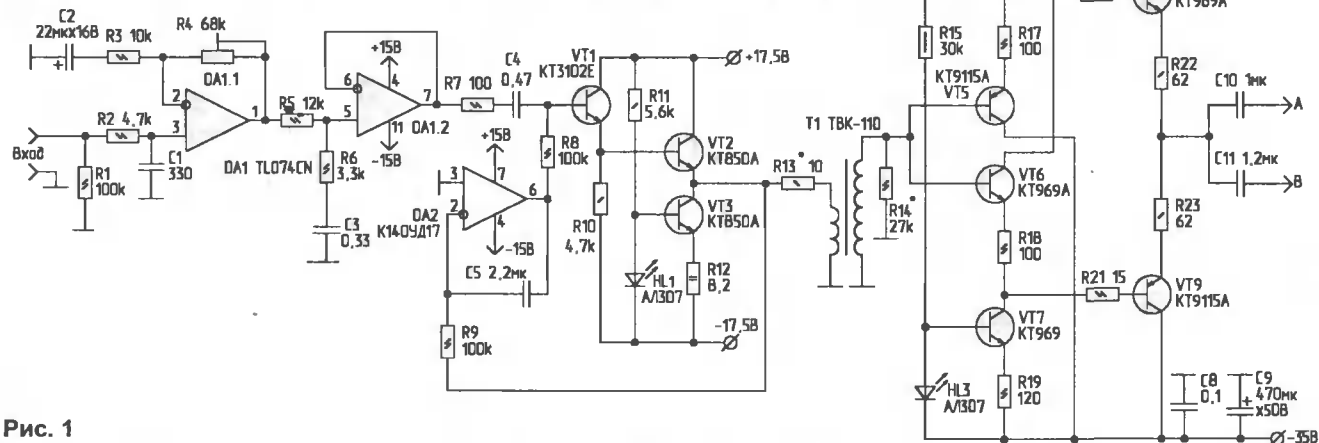


Рис. 1

Однотактный усилитель тока состоит из буферного повторителя на ОУ DA1.2, эмиттерного повторителя на VT1 и выходного каскада на транзисторе VT2, нагруженного на активный источник тока на VT3. В качестве транзистора VT2 вместо биполярного можно установить полевой типа IRF540. Ток покоя выходного каскада задается резистором R12 и при указанном номинале составляет около 120 мА.

Балансировка нуля на выходе усилителя тока осуществляется охватом его отрицательной обратной связью через интегратор на DA2, который одновременно обеспечивает низкое выходное сопротивление на низких частотах вплоть до постоянного тока. Непосредственное подключение первичной обмотки трансформатора к выходу усилителя тока без разделительного конденсатора обеспечивает отсутствие резонансных явлений и связанных с ними искажений. Использование однотактного усилителя тока во входном предусилителе объясняется желанием улучшить спектр гармонических искажений добавлением четных гармоник, которые в большей степени, чем нечетные, подавляются отри-

цательными обратными связями в предыдущих каскадах.

Для оптимального согласования выходного сопротивления усилителя тока и первичной обмотки трансформатора установлен токоограничивающий резистор R13, подбором сопротивления которого уменьшаются искажения на низких частотах.

Вторичная обмотка трансформатора также напрямую подключена ко входу двухтактного повторителя на транзисторах VT4...VT9. Нагрузочное сопротивление обмотки R14 подбирается по минимальным искажениям АЧХ в области высоких частот.

Балансировка нуля на выходе повторителя не производится, поэтому следующие каскады выходных усилителей тока подключаются через разделительные конденсаторы C10 и C11. При этом необходимо выполнение условия $C11 \geq C10$, чтобы полоса пропускания на низких частотах в канале следящего питания была не хуже, чем в основном канале усилителя тока.

В оконечные усилители тока с режимом класса "А" (рис.2) внесены небольшие изменения по сравнению с исходной схемой, приведенной в [2]. В усилителе введены до-

полнительные низкоомные резисторы R36...R39 в базовые цепи транзисторов для повышения устойчивости. Выходные транзисторы заменены на импортные. В связи с тем, что транзисторы SA1302 и SC3281 имеют малый разброс параметров, они включены попарно в каждом плече выходного каскада. Сопротивления резисторов в эмиттерных цепях увеличены в 2 раза. Стабилизация тока покоя выходных транзисторов выполнена на оптроне VU1 для одной пары, а другая пара поддерживает автоматически примерно такой же ток. Для повышения точности поддержания нуля на выходе УМЗЧ интегратор DA3 выполнен на прецизионном ОУ K140УД17.

В усилителе тока с режимом класса "В" (рис.3) сделаны изменения, предложенные в [2]: использован токовый шунт на транзисторах VT24 и VT25 для повышения термостабильности тока покоя и демпфирования переключательных искажений. Заменены резисторы на диоды VD5 и VD6 в эмиттерных цепях транзисторов VT21 и VT22, а также введены ограничительные диоды VD3 и VD4 во входные цепи интегратора DA4.

Рис. 2

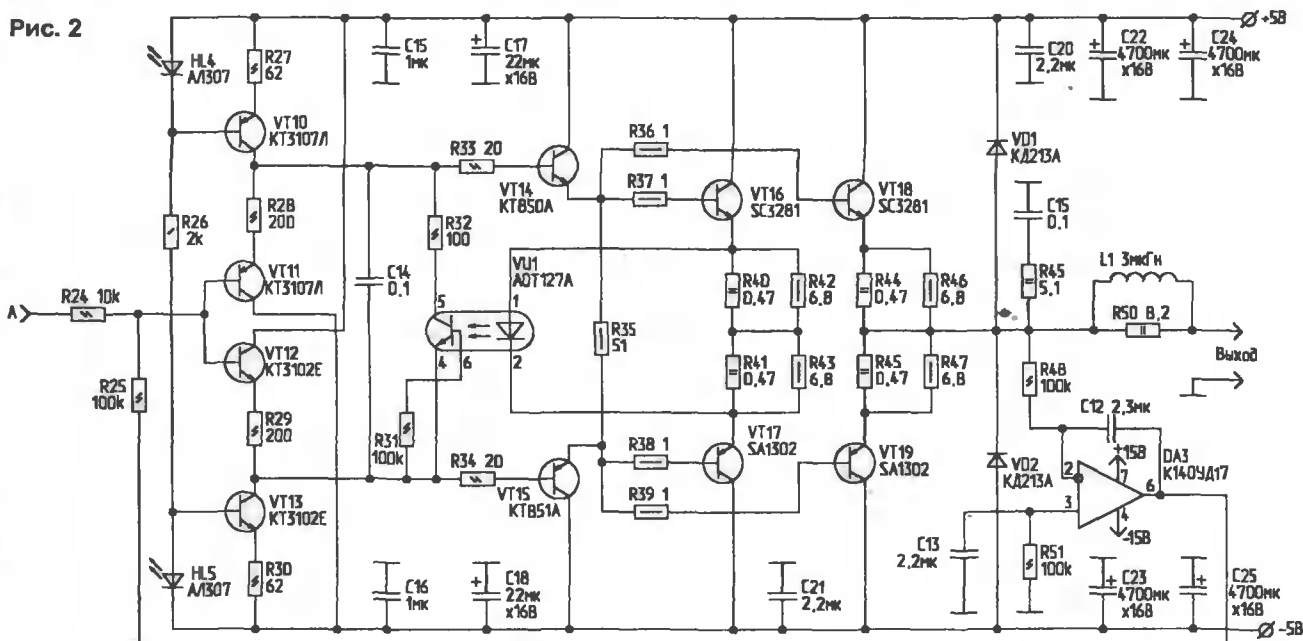
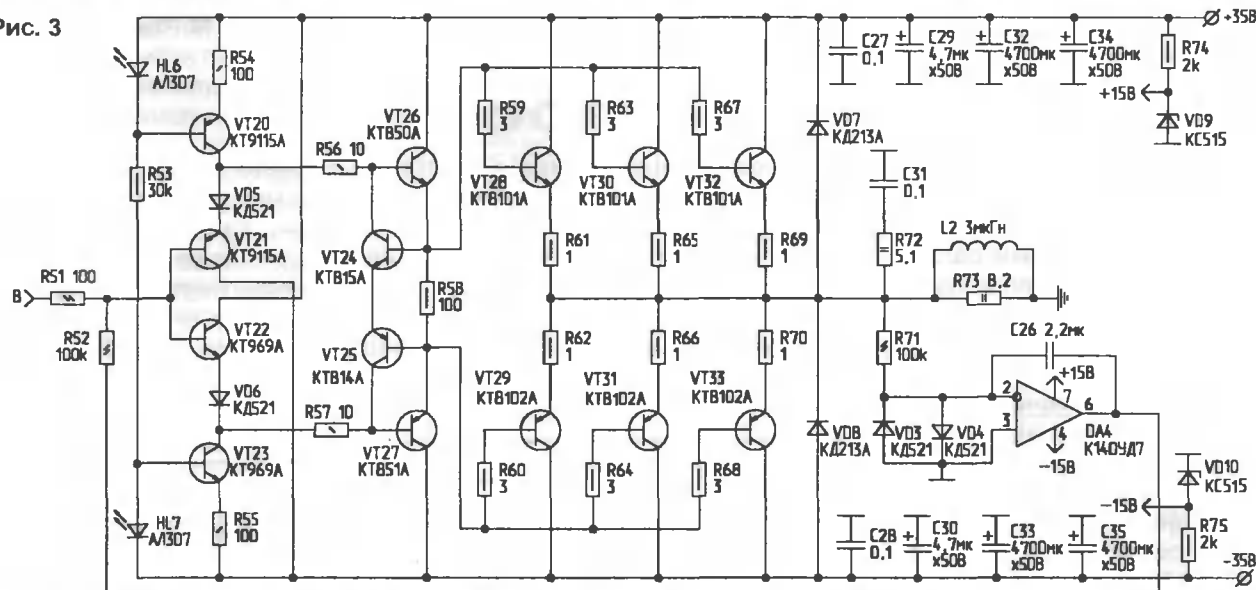


Рис. 3



Основные характеристики УМЗЧ

Входное сопротивление, кОм	100
Коэффициент усиления, дБ	20...26
Полоса рабочих частот, Гц	20...40000
Максимальная выходная мощность (на нагрузке 4 Ом), Вт	100
Коэффициент интермодуляционных искажения, %	не более 0,003
Выходное сопротивление, Ом	0,3

Схему предлагаемого УМЗЧ можно существенно упростить, если отказаться от режима класса "А" в выходном усилителе тока. Тогда акустическая система подключается к выходу усилителя тока с режимом класса "В", а для снижения заметно-

сти переключательных искажений можно перевести его в режим "АВ". Для этого достаточно уменьшить сопротивления резисторов в эмиттерных цепях выходных транзисторов R61, R62, R65, R66, R69, R70 с 1 Ом до 0,33...0,1 Ом в зависимо-

сти от желаемого тока покоя. Мощность рассеяния этих резисторов необходимо повысить до 1...3 Вт.

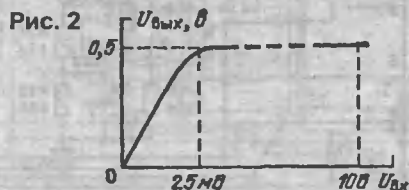
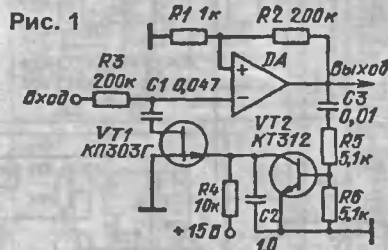
Блок питания УМЗЧ использован аналогичный описанному в [1], только трансформаторы на все напряжения отдельные. Транзисторы VT1...VT3 оконечного каскада входного предусилителя (рис.1) запитаны напряжением $\pm 17,5$ В с конденсаторов сглаживающего фильтра (перед стабилизаторами напряжения ± 15 В). Емкость этих конденсаторов увеличена до 4700 мкФ.

(Окончание следует)

Усилитель с АРУ

Усилитель (рис.1) из [1] имеет нелинейную зависимость коэффициента усиления от величины входного сигнала. Пропорциональная характеристика усилителя приведена на рис.2. В схеме используется автоматическая регулировка усиления с помощью отрицательной обратной связи по переменному току.

Резистор R3 и полевой транзистор VT1 образуют управляемый делитель входного сигнала за счет изменения сопротивле-



ния канала VT1. Управление VT1 осуществляется постоянным напряжением от протектированного выходного сигнала DA. Детектором служит транзистор VT2. Максимальный входной сигнал не должен превышать 1 В, иначе на выходе появляются искажения.

Литература

1. Горшков Б.И. Радиозлектронные устройства: Справочник. — М, 1984, С.112.

Материал подготовил
В.Новиков.

Модернизация УЗЧ “Электрон-104 стерео”

М.РЫНДЕНКОВ,

с.Суво, Бурятия.

E-mail: rma001@rambler.ru

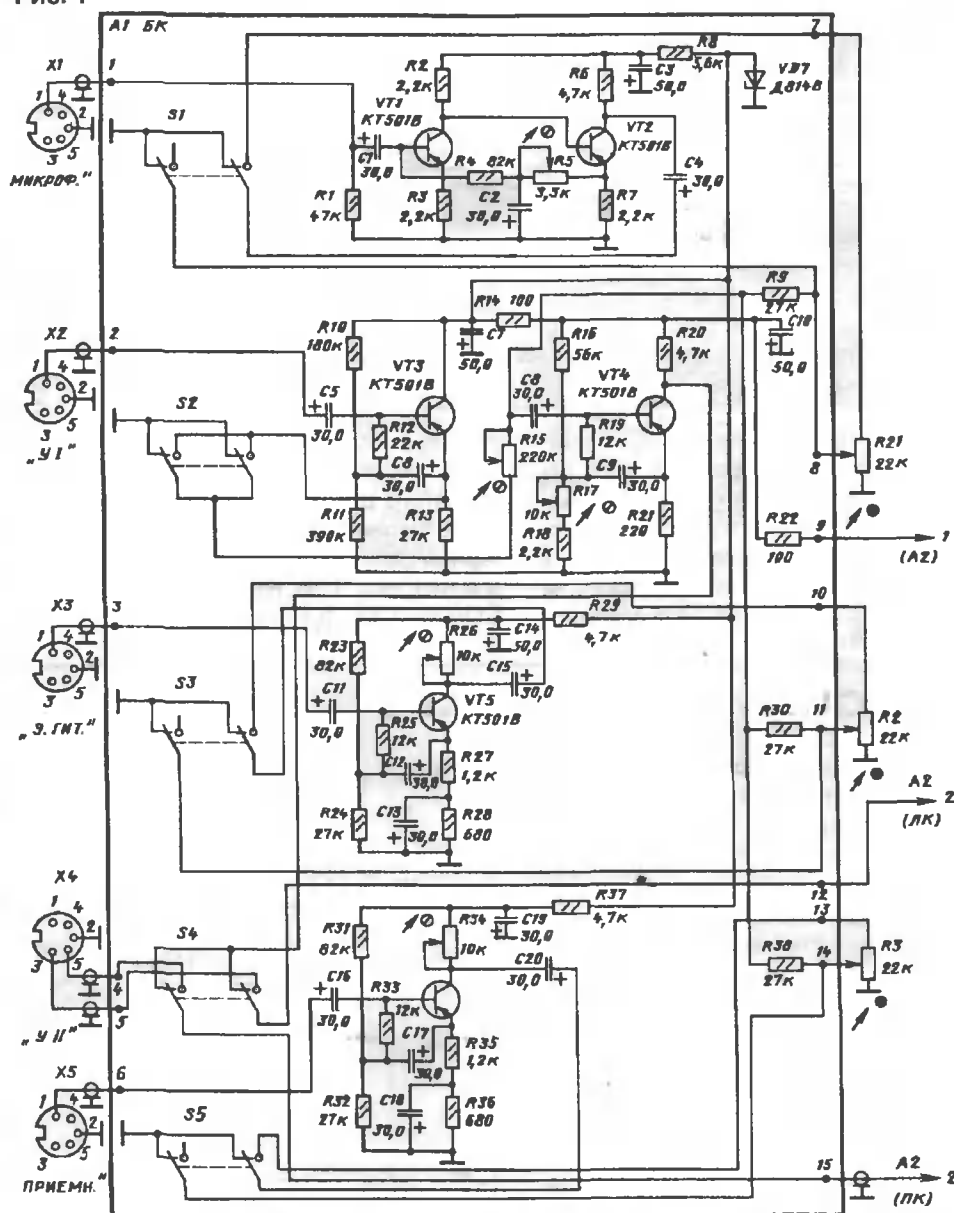
Со времени появления в продаже усилителя “Электрон-104 стерео” прошло уже около 30 лет. Несмотря на довольно-таки солидный для любой радиоаппаратуры возраст, многие экземпляры этого усилителя продолжают “пахать” до сих пор. Но их электрические параметры, конечно же, не отвечают современным требованиям. Особенно это относится к УМЗЧ. Номинальная выходная мощность составляет всего лишь по 10 Вт на канал. При такой, в общем-то, незначительной выходной мощности коэффициент гармоник достигает 2%, что по современным меркам слишком много.

При проведенных испытаниях трансформатора питания этого усилителя (ЕИ.4.704032), к моему глубочайшему изумлению, выяснилось, что с его вторичной обмотки можно получить в продолжительном режиме мощность 150...160 Вт. Выходное выпрямленное напряжение уменьшается при нагрузке менее чем на 20% по сравнению с холостым ходом. При этом превышение температуры (перегрев) обмоток трансформатора через 2 часа непрерывной работы — не более 40°C (хорошие раньше делали трансформаторы!). Отсюда со всей очевидностью следует, что, не заменяя трансформатор, можно получить максимальную мощность усилителя более 50 Вт на канал в долговременном режиме работы. Это — достаточно солидная величина даже по современным требованиям.

Кратковременно (порядка 10 минут) трансформатор со штатным диодным мостом испытывался при выходной мощности около 270 Вт. “Дыма” не наблюдалось, но, естественно, нагрев был весьма ощутимым. Мощные диоды Д242, установленные в выпрями-

теле питания (роль радиатора для них выполняет металлическое шасси), также с честью выдержали выпавшее на их долю нелегкое испытание. К слову сказать, большинство “китайских” малогабаритных трансформаторов питания даже в штатном ре-

Рис. 1



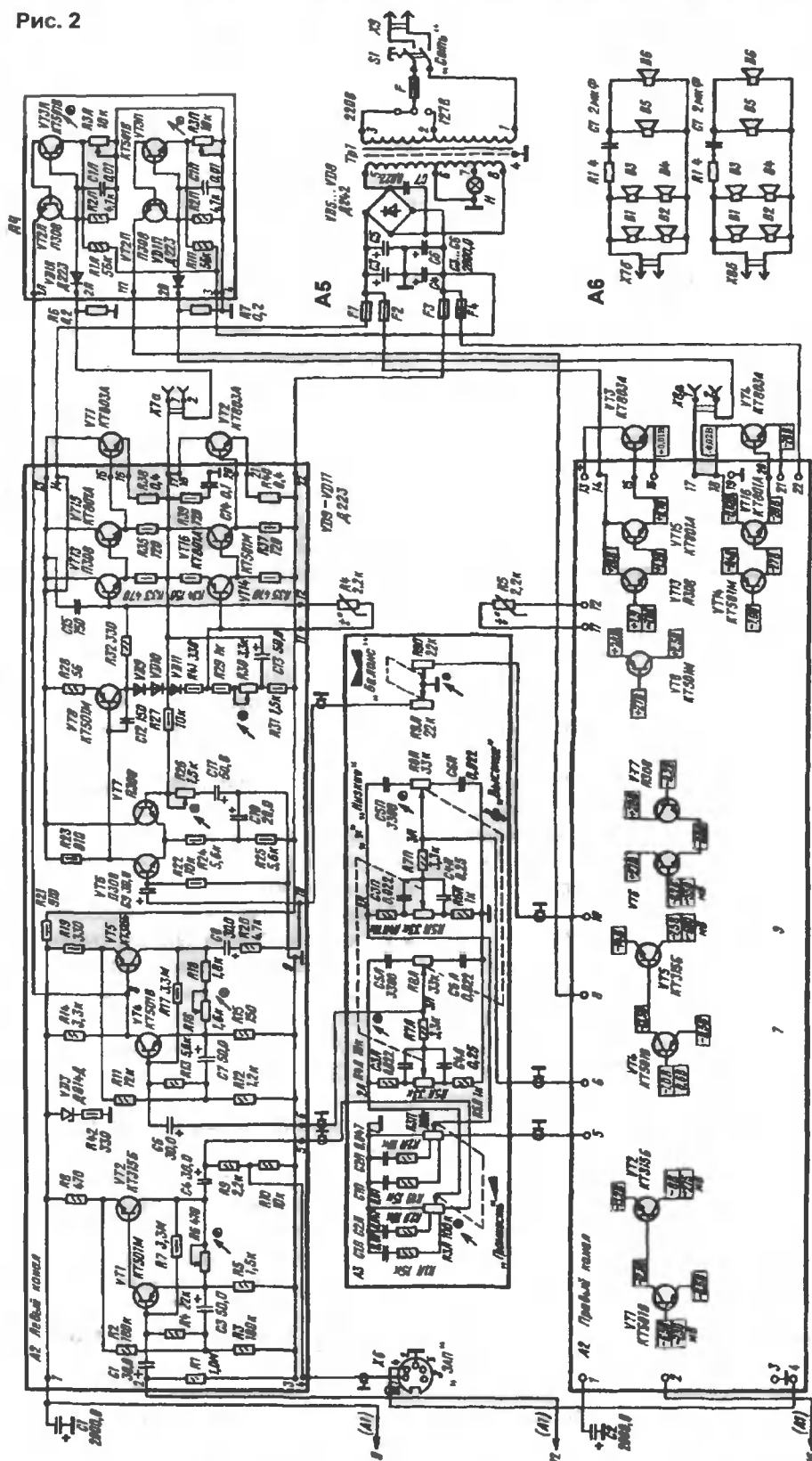
жиге накаляются при длительной работе ничуть не меньше!

Стоит отметить, что в нормальных условиях эксплуатации усилитель с максимальной выходной мощностью работает только при пиках звукового сигнала, и режим трансформатора питания оказывается намного более легким. Это подтвердилось при работе переделанного усилителя: перегрев штатного радиатора на задней стенке усилителя — не более 35°C. Более того, все варианты переделки усилителя зарекомендовали себя своей надежной работой, в том числе, и в продолжительном режиме при максимальной выходной мощности.

Промышленный усилитель "Электрон-104 стерео", как и любая другая радиоаппаратура, иногда все же выходит из строя. Наиболее часто в нем ломается усилитель мощности. В случае поломки обычно сгорает сразу несколько деталей одновременно. Затраты на ремонт часто оказываются гораздо большими, чем стоимость модернизации по первому или по второму варианту из описываемых мною в этой статье. Да и время на модернизацию зачастую оказывается меньше, чем время на поиск и устранение возникших неисправностей. К тому же, некоторые из сгоревших деталей, например, мощные выходные транзисторы КТ803А, могут отсутствовать в продаже по причине своего достаточно "почтенного" возраста. Подходящие по параметрам современные радиодетали нередко выполнены в других корпусах, что сопряжено с дополнительными трудностями при установке их в схему. Поэтому, на мой взгляд, более целесообразно не ремонтировать усилитель, а провести его модернизацию.

Прежде чем проводить модернизацию, стоит разобраться с ис-

Рис. 2



ходной схемой усилителя. Усилитель (рис. 1 и 2) состоит из нескольких функционально законченных блоков:

- блока коммутации (A1);
- двухканального УЗЧ (A2);
- блока регуляторов громкости, тембра и стереобаланса (A3);
- блока электронной защиты УМЗЧ от перегрузок (A4);
- блока питания (A5);
- двух акустических систем (A6), также входящих в комплект усилителя.

Блок коммутации (A1) служит для переключения источников звуковых программ. Следует отметить, что из всех входов стереофонический только один — "УИ". Сигнал со входов "Микрофон", "Электрогитара" и "Приемник" после соответствующих предварительных усилителей поступает на регуляторы уровня. Переключатели S1...S5 служат для выбора источников звукового сигнала. Схема этого блока показана на рис. 1.

Блок двухканального УЗЧ (A2) собран на двух одинаковых платах (рис. 2). Каждый канал УЗЧ состоит из четырехкаскадного предварительного усилителя и пятикаскадного усилителя мощности, первый каскад которого — дифференциальный. Предварительный усилитель имеет входное сопротивление более 100 кОм, что позволяет подключать различные источники звукового сигнала. Транзисторы КТ803А оконечных каскадов обоих УМЗЧ установлены на отдельных радиаторах через слюдяные изолирующие пластинки.

Блок регуляторов громкости, тембра и стереобаланса (A3) собран на отдельной плате. Он включен между вторым и третьим каскадами предварительного усилителя. Регулятор громкости — тонкомпенсированный, на переменном резисторе с двумя отводами. Цепи тонкомпенсации сделаны неотключаемыми. Регулятор стереобаланса установлен на выходе предварительного усилителя.

Блок электронной защиты усилителя мощности НЧ от перегрузок (A4) служит для защиты оконечных каскадов УМЗЧ. Особенностью этого блока является то, что при перегрузках он запирает 4-й каскад предварительного усилителя, не отключая при этом усилитель мощности.

Блок питания (A5) является двухполярным, нестабилизированным, с выходным напряжением каждого плеча около 28 В. Питание с этого блока поступает на усилитель через предохранители F1...F4.

В каждой акустической системе (A6) установлено по 4 средне-низкочастотных динамика (по две последовательно соединенные головки 4ГД-8Е и по две аналогично включенные 4ГД-35), а также по 2 параллельно соединенные высокочастотные головки 2ГД-36, включенные через последовательную RC-цепь.

Предложенные в этой статье четыре варианта модернизации обеспечивают гораздо лучшие параметры, чем исходный аппарат. Все параметры достигнуты при существенном упрощении схемы усилителя за счет применения интегральных микросхем. Регулировка модернизированных блоков также сведена к минимуму.

Мощные транзисторы и микросхемы, примененные в блоках, очень легко закрепить на имеющихся радиаторах. Специальных крепежных элементов, кроме винтов М3 с соответствующими шайбами, не требуется. Достаточно в нужном месте радиатора просверлить одно или два отверстия диаметром 2,5 мм и нарезать в них резьбу М3. Радиатор выполнен из мягкого алюминиевого сплава, и сверление в нем отверстий и нарезание резьбы не представляют особой трудности и не отнимут слишком много времени.

ПОДГОТОВКА К МОДЕРНИЗАЦИИ

Прежде всего, следует решить, по какому варианту ее производить, и хорошо продумать порядок выполнения (например, если име-

ются только "родные" акустические системы, то ввиду их явно недостаточной мощности нет смысла заниматься модернизацией по III или IV вариантам). Затем следует аккуратно выпаять ставшие ненужными детали. На их демонтаж часто требуется больше времени, чем на всю остальную работу по переделке усилителя. Понадобится аккуратно удалить с плат обоих усилителей мощности транзисторы VT6...VT16, диоды VD9...VD11, резисторы R22...R40, конденсаторы C9...C15. Нумерация указанных деталей соответствует заводской схеме. Два мощных транзистора КТ803А, установленных на правом радиаторе (если смотреть со стороны задней стенки усилителя), следует также снять. На их месте с внутренней стороны радиатора устанавливается микросхема нового усилителя мощности. Вышеперечисленные детали удаляются во всех 4-х вариантах модернизации. Два остальных транзистора (на другом радиаторе) в случае их исправности нужно оставить (они используются в стабилизаторе напряжения). Из четырех радиаторов под транзисторы КТ801 следует удалить три. На оставшийся радиатор (при модернизации по I, II и III вариантам), после снятия с него транзистора, с помощью винта М3 устанавливается микросхема стабилизатора (КР142ЕН8В). Контактные поверхности микросхемы и радиатора перед монтажом в обязательном порядке следует смазать тонким слоем термопасты КПТ-8 или аналогичной.

По мере возможности, перед переделкой следует проверить исправность электролитических конденсаторов и потенциометров. Они являются самыми ненадежными деталями в усилителе. Сетевой предохранитель необходимо взять на 2...2,5 А. Для I варианта вполне достаточно предохранителя на 1 А (он указан на схеме стабилизатора). Если емкость стоящего после выпрямителя фильтрующего кон-

денсатора превышает 10000 мкФ, нужен более высокоамперный предохранитель, иначе он может сгореть в момент включения усилителя.

ПЕРЕДЕЛКА БЛОКА ПИТАНИЯ

В модернизацию усилителя по одному из трех вариантов входит изменение существующей схемы блока питания. По IV варианту модернизации схема блока питания не переделывается, а в нее лишь добавляется еще пара электролитических конденсаторов большой емкости.

Схема первого варианта переделки блока питания показана на рис.3а. Для простоты понимания здесь сохранена заводская нумерация деталей. Номера вновь установленных деталей — двузначные. Конденсатор С4 *переставлен* на выход "+" выпрямителя. Обратите внимание: выхода "+30 В" блок после переделки не имеет (это напряжение использовалось только в старом усилителе мощности). У второго варианта стабили-

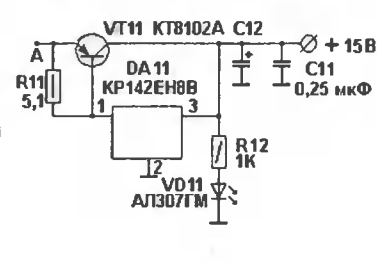
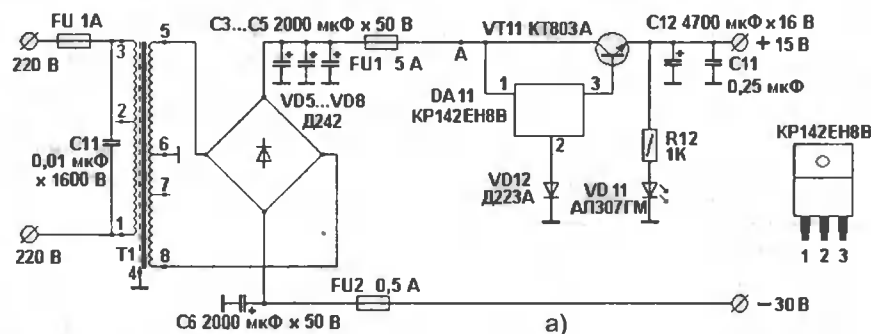
Вместо транзистора КТ8102А можно применить, в зависимости от нагрузки, от 2 до 4 параллельно включенных транзисторов ГТ806 или КТ818 с любой буквой. С германиевыми транзисторами ГТ806 резистор R11 должен быть мощностью 0,25 Вт и сопротивлением 2,2 Ом. Очень желательно, чтобы транзисторы были из одной партии. В этом случае их параметры имеют относительно небольшой разброс. Для более равномерной тепловой нагрузки в цепь эмиттера каждого транзистора желательно включить резисторы сопротивлением 0,1 Ом мощностью не менее 2 Вт.

Устанавливать параллельно два или более мощных транзистора *разных* типов в данном стабилизаторе нельзя (из-за большого разброса параметров почти вся тепловая мощность будет рассеиваться только на одном из них).

Корпуса всех транзисторов *не должны* иметь электрического кон-

растет вероятность выхода из строя акустических систем.

Для повышения надежности выход стабилизатора напряжения можно зашунтировать стабилитроном Д815Е с напряжением стабилизации (при токе 100 мА) на 0,5...0,8 В больше, чем выходное напряжение стабилизатора при нормальной работе (измерять напряжение стабилитрона следует точно!). При отклонении напряжения стабилизации в меньшую сторону стабилизатор напряжения выйдет из строя, в большую сторону — снизится надежность защиты. Для улучшения качества защиты можно параллельно установить несколько стабилитронов с близкими параметрами. При превышении по каким-либо причинам выходного напряжения стабилизатора стабилитроны откроются, из-за резкого увеличения потребляемого тока сгорит предохранитель FU1, и питание усилителя мощности отключится. Применение маломощных защитных стабилитро-



б)

Рис. 3

затора напряжения (для экономии места на рис.3б показана только измененная часть схемы) выходное напряжение гораздо меньше зависит от тока нагрузки.

Для увеличения надежности желательно включить два транзистора КТ803А параллельно. Вместо этих транзисторов можно установить КТ808 или КТ805 в металлическом корпусе, но с последним надежность несколько меньше. Очень хорошо здесь работает транзистор КТ8101А, его достаточно одного.

Такта с радиатором. Между корпусами транзисторов и радиатором необходимо установить прокладки из тонкой слюды. Перед установкой обе поверхности слюдяных пластинок покрываются тонким слоем термопасты КПТ-8.

Надежности работы регулирующих транзисторов необходимо уделить особое внимание! При их пробое выходное напряжение стабилизатора станет почти 30 В, что приведет к мгновенному выходу из строя микросхем усилителя мощности. Из-за этого также резко воз-

нов, например, КС515А, не обеспечит надежную защиту усилителей мощности.

Вместо лампочки индикатора на передней панели усилителя установлен светодиод VD11 типа АЛ307 (можно, конечно, оставить все как в заводском варианте, но у большинства усилителей, бывавших у меня в ремонте, лампочка не горела). Яркость свечения светодиодного индикатора оказалась вполне достаточной.

(Продолжение следует)

Пишем “мобилой”

Компания “NOKIA” сопровождала мобильный телефон модели “3220” девизом “Share the Magic”, что означает “Поделись волшебством” [1]. На тыльной стороне “мобилки” расположен ряд из 12 светодиодов, благодаря которым можно “писать” и “рисовать” в темноте, двигая рукой с телефоном. При этом начинает казаться, что в воздухе высвечивается надпись или рисунок. Этот эффект обеспечивается установкой сменной накладной панели на тыльной стороне телефона, содержащей контроллер с JAVA-приложением “Wave messaging”.

На рисунке приведена схема устройства, реализующая описанный эффект. Для этого вполне могла подойти схема из [2], но в данном случае применен метод модульного проектирования. Основной модуль — программатор [3], модуль индикации

и отсек питания с четырьмя гальваническими элементами типа-размера AA. В программаторе дополнительно выполняется соединение контакта 14 разъема X1 с источником питания +6 В. Запрограммированный в соответствии с листингом [2] микроконтроллер AT89C2051 необходимо установить в панельку DIP-20 модуля программатора. Светодиоды красного свечения повышенной яркости установлены с шагом 12 мм. Переключатели SA1 и

SA2 показаны в нужном для работы положении. Монтаж выполнен эмалированным обмоточным проводом Ø0,49 мм.

Микроконтроллер в данном устройстве находится в состоянии последовательного чтения ячеек памяти. Начало считывания обеспечивается кнопочным выключателем (с самовозвратом) SB1. В процессе разряда гальванических элементов яркость свечения светодиодов не уменьшается, так как функцию стабилизации и ограничения тока (до 20 мА) выполняют внутренние буферы микроконтроллера.

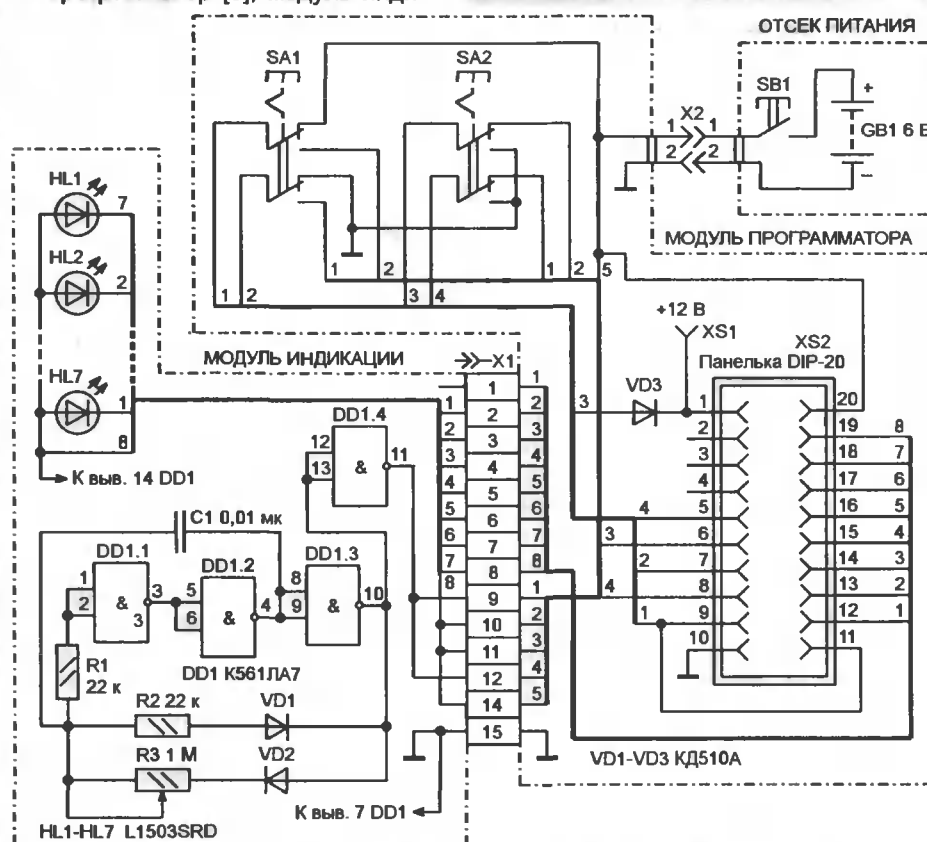
С каждым тактовым импульсом,

вырабатываемым генератором на элементах DD1.1...DD1.3, микроконтроллер побайтно выдает коды из памяти на выходы порта P1, к которому подключены

```

0000 FF FF FF FF FF FF FF FF C7 83 39 7D 7D 39 BB FF
0010 FF FF FF FF FF FF FF FF FC 80 01 7D 7D 01 00 FC
0020 01 01 EF EF EF 01 01 FF 7D 01 01 6D 6D 7D 39 FF
0030 01 01 9F CF 9F 01 01 FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0040 7D 01 01 6D 6F 0F 9F FF C7 83 39 7D 39 83 CF FF
0050 7D 01 EF 01 01 EF 01 7D FC 80 01 7D 7D 01 00 FC
0060 7D 01 01 6D 6D 7D 39 FF 01 01 EF EF EF 01 01 FF
0070 01 01 F3 E7 CF 01 01 FF 9D 09 63 67 6F 01 01 FF
0080 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
0090 FD F1 C1 01 C1 F1 FD FF FD F1 C1 01 C1 F1 FD FF
00A0 7F 1F 07 01 07 1F 7F FF 7F 1F 07 01 07 1F 7F FF

```



ны светодиоды. При “1” на каком-нибудь выводе соответствующий светодиод погашен. Поочередный вывод на линейку движущихся светодиодов содержимого 176 ячеек памяти из таблицы создает надпись “С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ”, как бы вишащую в воздухе.

Скорость высвечивания надписи необходимо подобрать с помощью переменного резистора R3. Рекомендуется рукой с устройством проводить со скоростью порядка 70...100 см/с.

Изготовленное устройство по-прежнему может служить и программатором.

Литература

1. NOKIA 3220. — MOBILE NEWS, 2005, N5(26), С.25.
2. Мельник В. Пишем в воздухе светодиодами. — Радио, 2006, N10, С.59.
3. Мельник В. Программатор AT89C2051 для IBM PC. — Радиомир, 2006, N4, С.20.

Еще раз о “пиратах”

В последнее время телефонное “пиратство” в проводных линиях заметно ослабло. Конечно, это не может не радовать. Однако, нет-нет, да и напомним о себе этот злостный пережиток перестроечных времен. Возможно, пик пиратских подключений к абонентским линиям пройден благодаря обилию статей, посвященных борьбе с этим явлением, но, скорее всего, это произошло в силу экономических причин. Теперь выгоднее (проще, дешевле) использовать более современную аппаратуру — радиосканеры и совершать телефонные звонки (прослушивать чужие разговоры), подключаясь по эфиру к радио- и мобильным аппаратам. Пока еще не все модели радиотелефонов защищены от банального прослушивания на радиочастоте и снабжены блокировкой “базы” при положенной (выключенной) трубке. При несанкционированном (без ведома хозяев) использовании “дубликата” телефонной трубки, на “базе” или на “законной” трубке в большинстве радиотелефонных систем не появляется никаких сигналов, привлекающих внимание. Основные признаки постороннего включения в линию:

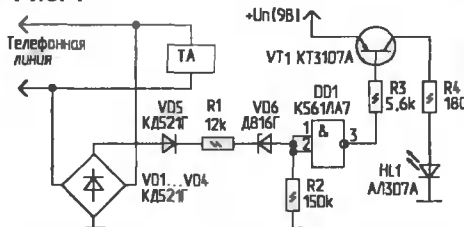
1. Отсутствие (падение в 3...4 раза) напряжения в линии при положенной трубке основного телефонного аппарата (ТА).
2. Наличие импульсов набора номера при положенной трубке ТА.
3. Наличие частотных посылок DTMF-кода при неактивном основном ТА.
4. Невозможность прохождения вызова с АТС на основной ТА.

Напомню, что большинство отечественных автоматических телефонных станций (АТС) имеют рабочее напряжение 60 В (при положенной трубке ТА). При вызове с АТС линия размыкается с частотой 25 Гц.

Для обнаружения “пиратов” предназначено устройство пассивной технической защиты, схема которого показана на рис. 1. Оно регистрирует несанкционированное подклю-

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Рис. 1



чение к телефонной линии и позволяет отследить:

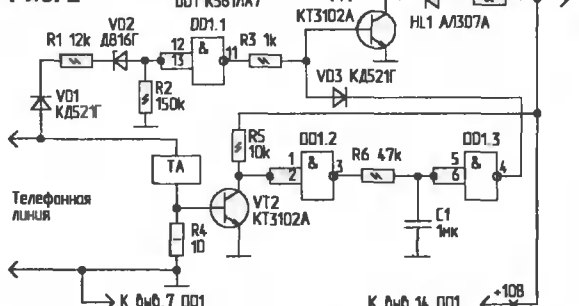
- падение напряжения в линии до уровня 35 В (в случае подключения постороннего абонента параллельно основному ТА в любом месте линии);
- наличие импульсов набора номера с частотой 10 Гц;
- наличие вызывного сигнала с частотой 25 Гц;
- пропадание напряжения в линии.

Предлагаемое устройство имеет один “минус”. Для питания микросхемы DD1 необходим отдельный источник. Он может быть любой (не обязательно стабилизированный), с трансформаторной развязкой сетевого напряжения 220 В (чтобы оно никоим образом не попало в телефонную сеть) и напряжением на выходе 5...15 В. Ток потребления устройства на микросхеме КМОП (561-й серии) составляет всего 3 мА, что позволяет использовать в качестве источника питания и батарею 6F22 (“Корунд”).

Устройство состоит из:

- моста на диодах VD1...VD4;
- узла контроля падения напряжения — VD5, R1, VD6, R2;
- элемента И-НЕ DD1, включенного по схеме инвертора;

Рис. 2



- узла индикации на транзисторе VT1 и светодиоде HL1.

Делитель VD5-R1-VD6-R2, содержащий нелинейные элементы (в частности, стабилитрон VD6), позволяет подключить логический элемент DD1.1 непосредственно к линии и

получить порог переключения элемента DD1.1 не ниже 35 В. В результате, данная схема уверенно срабатывает при падении напряжения в линии.

Очевидно, что с помощью данной схемы невозможно принять DTMF-посылки набора номера, но сам момент снятия трубки на “пиратском” аппарате регистрируется однозначно. Элементы устройства компактно монтируются внутри корпуса телефонной розетки, предназначенной для открытой проводки. Светодиод HL1 выводится наружу для индикации режима. В нормальном состоянии линии он не горит, при несанкционированном подключении — светится (если возникает падение напряжения) или вспыхивает (при попытках несанкционированного набора номера).

Устройство в налаживании практически не нуждается. Вместо микросхемы K561LA7 можно без изменений применить микросхему K561LE5 или любой инвертирующий элемент микросхем серии K561. Диоды VD1...VD5 могут быть КД513А, КД519, КД522. Стабилитрон VD6 должен надежно открываться при напряжении более 35 В. Конкретную замену можно подобрать, используя цепочку последовательно включенных стабилитронов с требуемым суммарным напряжением стабилизации. При применении

вместо указанного на схеме стабилитрона Д816В чувствительность узла несколько понизится, и он станет срабатывать при падении напряжения в линии до 29 В. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25. Светодиод HL1 — любой с током 7...12 мА. Транзистор VT1 — KT3107 с любым

буквенным индексом или аналогичный. Электрические параметры транзистора в данном случае не принципиальны.

Вторая схема (рис.2) защищает телефон квартирного абонента. Она дополнена узлом автоматического отключения при снятии трубки (включении) хозяином основного телефонного аппарата. Здесь индикатор HL1 включается последовательно с ТА через датчик тока — R4, VT2, R5, DD1.2, R6, DD1.3. Датчик падения напряжения реализован на элементах VD1, R1, VD2, R2, DD1.1. Включение светодиода HL1 обеспечивает узел на элементах R3, VT1, R7, HL1. Схема автоматического отключения состоит из элементов R6, C1, DD1.1, VD3. Источник питания устройства, как и в предыдущем варианте, стационарный, трансформаторный, с постоянным напряжением 5...15 В, или автономный — батарея типа 6F22.

В случаях снижения напряжения в линии ниже 35 В (незаконное подключение), обрыва телефонной линии или поступления сигнала вызова с АТС (25 Гц) загорается светодиодный индикатор HL1. Включение токового ключа VT1 происходит высоким логическим уровнем с выхода (вывода 11) элемента DD1.1 через ограничительный резистор R3.

При снятии трубки телефонного аппарата с задержкой около 1с (определяется элементами времязадающей цепи R6-C1) переключается элемент DD1.3 и принудительно поддерживает низкий уровень на базе VT1, отключая тем самым светодиод HL1. Если кроме световой сигнализации в схему введена звуковая, она также будет выключаться при снятии трубки основного (защищаемого) ТА.

В качестве транзисторов VT1, VT2 применяются кремниевые транзисторы КТ312, КТ315, КТ3102, КТ342, КТ373 с любым буквенным индексом. Резистор R4 — МЛТ-1, остальные — МЛТ-0,25. Времязадающий конденсатор C1 — неполярный, типа КМ-5, КТ4-23 или аналогичный.

СНИЖЕНИЕ ПОМЕХ В ИП УМЗЧ

Нередки ситуации, когда помехи от сетевых источников питания (ИП) существенно ухудшают качественные показатели питаемых от этих ИП устройств. Эти помехи могут распространяться как по цепям питания, так и наводиться на расположенные недалеко от ИП высокочувствительные проводники и элементы устройства. Львиную долю этих помех вызывают переходные процессы в цепях ИП при работе выпрямителей. Поставщиком довольно мощных помех зачастую является и сама сеть.

Электромагнитное поле помех возникает от сетевого трансформатора, дросселей фильтра, силовых проводников, соединяющих трансформатор с диодами и накопительными конденсаторами, а в УМЗЧ еще и от питающих выходной каскад силовых цепей. Напряжение наведенной на элементы помехи пропорционально скорости изменения внешнего электромагнитного поля, поэтому основным источником наведенных помех оказываются высокочастотные составляющие этого поля. Но именно ВЧ возмущения наиболее опасны для охваченных петлями ООС устройств, а выявить их деструктивную “деятельность” довольно сложно [1].

Борьба с возникающими при работе выпрямителей помехами зачастую ограничивается применением быстродействующих диодов. Хотя это и снижает остроту проблемы, но не решает ее полностью. Дело в том, что, кроме динамической емкости диодов (накопления заряда в переходе открытого диода), есть еще один “виновник” возникновения высокочастотных составляющих: индуктивность рассеяния вторичной обмотки трансформатора (L_{p2}). Если бы L_{p2} и сетевые помехи отсутствовали, то напряжение на диодах при частоте сети 50 Гц и вы-

ходном напряжении трансформатора 10...30 В изменялось бы достаточно медленно. Наличие же L_{p2} , с одной стороны, приводит к замедлению открывания диодов, что, конечно же, благо, но, с другой, — к скачкообразному изменению полярности протекающего через диоды тока при их закрывании. Это приводит к обогащению спектра протекающего через накопительный конденсатор тока высшими гармониками и к высокочастотному “звону” обмоток трансформатора и проводников, соединяющих трансформатор с диодами и накопительными конденсаторами.

Применение быстродействующих диодов приводит к снижению уровня ВЧ-помех в выходном напряжении ИП и в поле рассеяния трансформатора примерно на порядок, однако их спектр остается столь же широким, как и при использовании низкочастотных диодов. Он простирается до сотен килогерц, а иногда и до единиц мегагерц. Амплитуда импульсов ВЧ-помех в выходном напряжении ИП при использовании быстродействующих диодов составляет всего несколько десятков милливольт, поэтому на фоне низкочастотных пульсаций в единицы вольт на них обычно не обращают внимание. И напрасно! Эти ВЧ-помехи почти беспрепятственно проникают на выход УМЗЧ, а затем по петле ООС и на его вход, где амплитуда паразитного сигнала даже в доли милливольт может нарушить нормальную работу усилителя.

В ходе анализа особенностей работы УМЗЧ и условий возникновения наводок установлено, что влияние генерируемых ИП помех на параметры УМЗЧ значительно снижается при ограничении спектрального состава пульсаций в выходном напряжении ИП до 1...3 кГц, а в излучаемом в окружающее про-

В.ЖБАНОВ,
г.Ковров Владимирской обл.

странство поле помех — до 5...15 кГц. Эти данные легли в основу предлагаемого комплекса мер по снижению помех ИП. При его разработке ставилась задача не только ограничить спектральный состав помех, но и максимально снизить их уровень с помощью сравнительно простых и доступных технических решений.

Как уже упоминалось, порождаемые работой диодов помехи эффективно подавляются при уменьшении скорости изменения прикладываемого к ним напряжения, а также демпфировании остаточных колебательных процессов в обмотках трансформатора и соединительных проводах, возникающих при закрытии диодов. Довольно часто для этого диоды шунтируют конденсаторами, емкость которых обычно равна единицам-десяткам нанофарад. Однако конденсаторы столь малой емкости оказывают положительное влияние на работу диодов только в ИП мощностью в единицы ватт. В мощных же ИП “усмирить” накопленную в L_{P2} энергию под силу лишь конденсатору емкостью в единицы и даже десятки микрофарад. Понятно, что конденсаторы такой емкости включать параллельно диодам нецелесообразно, но, как выяснилось, ничто не мешает включить аналогичный конденсатор параллельно вторичной обмотке трансформатора.

Теперь во время закрытого состояния диодов на накопительный конденсатор не проникают сетевые помехи вместе со “звоном” обмоток трансформатора, он не разряжается протекающим через шунтирующий конденсатор током, а образованный L_{P2} и шунтирующим конденсатором ФНЧ препятствует проникновению на накопительный конденсатор ВЧ-составляющих сетевых помех в моменты открытого состояния диодов.

В ходе экспериментальных исследований установлено, что импульсы обратного тока через закрывающиеся низкочастотные диоды перестают образовываться в случае, когда емкость шунтирующего конденсатора выбрана из условия протекания через него реактивного тока, равного 0,3...1% тока нагрузки. В ИП мощностью 50...200 Вт с выходным напряжением 15...35 В это условие выполняется при емкости конденсатора 3...20 мкФ, причем подключение параллельно вторичной обмотке трансформатора конденсатора указанной емкости не приводит к увеличению потребляемого ИП от сети тока, а наоборот, немного его уменьшает. Особенно это заметно в режиме холостого тока (из-за фазовых сдвигов происходит частичная или полная компенсация первой гармоники холостого тока трансформатора).

Максимальный выигрыш в уменьшении холостого тока трансформаторов заводского изготовления происходит обычно при включении конденсатора, через который протекает реактивный ток, составляющий 5...15% от номинального тока вторичной обмотки. Однако конденсатор такой емкости, помимо больших габаритов и цены, создает ощутимую нагрузку обмоток трансформатора этим реактивным током. Если число витков всех обмоток трансформатора увеличено на 15...20%, как рекомендовано в [2], то минимизация холостого тока (почти полная компенсация первой гармоники) происходит примерно при емкости конденсато-

ра, при которой перестают образовываться импульсы обратного тока через низкочастотные диоды. Это еще один аргумент в пользу применения таких трансформаторов для питания выпрямителей.

Подключение конденсатора параллельно вторичной обмотке (если обмотка со средней точкой, то включают два) приводит к ограничению спектра порождаемых работой диодов помех в выходном напряжении ИП и в токе вторичной обмотки до 5...15 кГц. Экспоненциально затухающий “звон” длительностью около 1 мс в обмотках трансформатора конденсатор не устраняет, зато приводит к снижению частоты его заполнения с 200...500 кГц до 3...10 кГц. Этот “звон” можно подавить включением последовательно с конденсатором резистора сопротивлением несколько ом, но при этом вновь образуются импульсы обратного тока через низкочастотные диоды. Поэтому подавлять “звон” следует с помощью отдельных демпфирующих RC-цепочек ($R1-C1$ и $R2-C2$ на рис.1а). Емкость конденсатора в них должна быть больше емкости шунтирующего в 3...5 раз, а сопротивление резистора — примерно равно минимальному сопротивлению нагрузки ИП. Если от ИП питается один УМЗЧ, то

$$R1=R2=R=(0,5...1,0)R_{вх гр},$$

где $R_{вх гр}$ — входное сопротивление громкоговорителя.

Суммарная емкость шунтирующего и демпфирующего конденсаторов выбирается из условия протекания через них полного реактивного тока, составляющего 1...3% от максимального тока нагрузки.

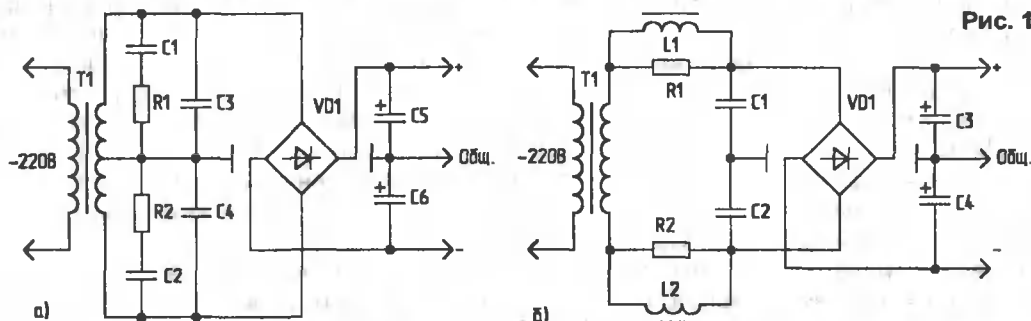


Рис. 1

Подавить “звон” можно и с помощью параллельной RL-цепи, включенной последовательно с вторичной обмоткой трансформатора (R1-L1 и R2-L2 на рис.16). Сопротивление R находят из тех же соотношений, что и в предыдущем случае, а величину $L1=L2=L$ выбирают в 2...5 раз большей L_{P2} . Индуктивность L_{P2} можно измерить, замкнув первичную обмотку трансформатора. Но лучше ее вычислить, измерив частоту “звона” при подключении параллельно вторичной обмотке конденсатора известной емкости (например, 10 мкФ), причем выпрямитель и эквивалент нагрузки тоже включены. Наблюдать поле рассеяния трансформатора и силовых проводников можно с помощью подключенного к осциллографу малогабаритного дросселя с разомкнутым магнитопроводом. Кольцевой дроссель можно надеть на силовой проводник, например, соединяющий трансформатор с диодами (в этом случае удается наблюдать и более высокочастотный “звон”).

Подавлять “звон” обмоток трансформатора с помощью RL-цепи эффективнее, т.к. при этом дополнительно снижается амплитуда и сужается спектральный состав импульсов тока, возникающих при открывании и закрывании диодов, а с помощью RC-цепи — проще (не требуется дроссель индуктивностью 100...300 мГн на средний ток 3...5 А). Сторонники “бескомпромиссных” решений могут применить оба способа демпфирования одновременно, а при использовании только RL-цепей — в 3...5 раз увеличить емкость шунтирующих конденсаторов.

Для питания УМЗЧ чаще всего применяют стержневой трансформатор с двумя симметричными катушками. Хотя применение симметричных катушек и снижает поле рассеяния трансформатора, но и при этом оно велико. Положение усугубляется еще тем, что для получения двухполярного на-

пряжения обычно используется обмотка со средней точкой, половинки которой расположены на разных катушках. Это является причиной значительного увеличения поля рассеяния трансформатора и ВЧ-пульсаций в выходном напряжении ИП в моменты, когда с катушек снимается разная мощность, что наблюдается при усилении полумостовым УМЗЧ низкочастотных сигналов. Эта особенность работы стержневого трансформатора выявляется и при измерении L_{P2} . Если замкнуть сетевые выводы первичной обмотки, то L_{P2} вторичной обмотки, расположенной на одной из катушек, будет больше суммарной L_{P2} двух таких обмоток, включенных последовательно и расположенных на разных катушках. Если же выводы первичной обмотки соединить с перемычкой, соединяющей ее половинки, то все встает на свои места: L_{P2} каждой из половинок вторичной обмотки окажется вдвое меньше суммарной L_{P2} , величина которой остается такой же, как и при первом измерении.

Лучший способ устранения вышеуказанного недостатка — составление каждой половинки вторичной обмотки из двух обмоток, расположенных на разных катушках (каждая катушка должна содержать две одинаковые обмотки), например так, как это реализовано в [3]. В большинстве трансформаторов заводского изготовления этого сделать, увы, нельзя. В этом случае снизить увеличение (модуляцию) поля рассеяния трансформатора можно симметрированием нагрузок на катушки трансформатора. Если от ИП питаются два канала УМЗЧ, то это достигается инвертированием одного из подаваемых на стереофонический УМЗЧ входных сигналов. Это техническое решение положительно сказывается и на работе самих УМЗЧ [1].

Для выравнивания нагрузок на катушки трансформатора в источ-

никах положительного и отрицательного напряжения следует применять диоды и накопительные конденсаторы с близкими параметрами. Достичь полной симметрии обычно не удастся, поэтому поле рассеяния оказывается в несколько раз больше, чем в первом случае. Если симметрирование нагрузок на катушки трансформатора не выполнено, то предпочтительнее использовать демпфирующие RC-цепи, поскольку L_{P2} при этом может изменяться в широких пределах, что снижает эффективность RL-цепей.

Третий способ симметрирования нагрузок — питание УМЗЧ от ИП с искусственной средней точкой (средний вывод вторичной обмотки отсоединяют от общего провода, а общий провод входных каскадов УМЗЧ соединяют с резистивным делителем). Его эффективность по снижению помех такая же, как и первого способа. Для снижения изменения напряжения на накопительных конденсаторах его рекомендуется сочетать со вторым способом симметрирования нагрузок. При отсутствии сетевых помех в таком ИП можно было использовать лишь один шунтирующий конденсатор и одну демпфирующую RC-цепь. Поскольку сеть далека от идеала, то и в таком ИП следует применять два конденсатора и две RC-цепи, соединив их общую точку с корпусом.

Еще одним выходом из положения для некоторых радиолюбителей может стать применение двух одинаковых стержневых трансформаторов (четвертый способ). Две вторичные обмотки первого трансформатора используют для формирования одной обмотки, а второго — другой обмотки. Эти обмотки включают последовательно, а среднюю точку соединяют с общим проводом.

(Окончание следует)

Ремонт блоков питания мониторов и компьютеров

В.БРУСКИН,
г.Королев Московской обл.

Устройству и ремонту импульсных блоков питания (ИБП) посвящено достаточно большое количество книг и статей. В этих работах, в основном, рассматриваются одноктактные и полумостовые инверторы, т.е. преобразователи постоянного напряжения (ППН) в переменное с последующим его выпрямлением и стабилизацией. Одноктактные ППН работают в режиме, называемом “обратноходовым”, т.е. передача энергии в нагрузку происходит в момент запираания ключевого транзистора.

В качестве силовых ключей, коммутирующих первичное напряжение, применяются силовые высоковольтные транзисторы, как биполярные, так и полевые (ПТ). Существуют два основных вида ПТ: с р-п-переходом между затвором и каналом и с изолированным затвором (МОП). Главными достоинствами одноктактных обратноходовых преобразователей с МОП-ключами являются высокий КПД и малая мощность, необходимая для коммутации полевых транзисторов (по сравнению с биполярными). По указанным причинам в современных схемах ИБП основными коммутирующими элементами служат МОП-транзисторы.

В данной статье рассматриваются неисправности и ремонт инверторов с мощными п-канальными МОП-ключами. Для управления МОП-ключами разработаны эффективные схемы широтно-импульсных модуляторов (ШИМ-контроллеров). Изменением ширины управляющих импульсов при их постоянной частоте осуществляется регулирование и стабилизация вторичных напряжений ИБП. Глубокая обратная связь с выхода преобразователя на вход ШИМ-контроллера позволяет поддерживать стабильные выходные напряжения в очень широком диапазоне напряжения питающей сети (от 90 до 264 В) без каких-либо переключений.

Наибольшее распространение получили микросхемы ШИМ-контроллеров в стандартных пластмассовых 8-выводных корпусах типа DIP-8 и SOP-8 (SOIC-8). К ним относится серия UC184х/284х/384х (х — числа от 2 до 5, табл.1). Серия разработана фирмой UNITRODE, после чего аналогичные микросхемы стали выпускать и многие другие производители под своими фирменными обозначениями (префиксами), например, KA3842 (SAMSUNG), IR3842 (SHARP), AS3842 (AST), TL3842 (TI), IL3842A (“Интеграл”) и

т.д. Существует полный отечественный аналог микросхем этой серии — KP1033EY10. Выпускаются микросхемы этой же серии US3842 в 14-выводных корпусах для поверхностного монтажа (SOIC-14) и в корпусе типа PLCC-20. Встречаются 8-выводные ИМС, близкие по структурной схеме к UC3842, но отличающиеся по назначению выводов: TDA4605 (SIEMENS), TEA2018 (SGS-THOMSON), KP1033EY2/3/5, KP1087EY1 и другие. Высокочастотная серия UC1823/2823/3823 оформлена в стандартных корпусах

Табл. 1

Наименование (ф.UNITRODE)	Отечественный аналог	Температурный диапазон, °С	Пороговые уровни при понижении входного напряжения, В		Рабочий цикл, %
			Включения	Выключения	
UC1842		-55...+125	16	10	до 100
UC2842		-40...+85			
UC3842	KP1033EY10, KP1033EY15A	0...+70	8,4	7,6	до 100
UC1843		-55...+125			
UC2843		-40...+85	16	10	0...50
UC3843	KP1033EY15B	0...+70			
UC1844		-55...+125	8,4	7,6	0...50
UC2844		-40...+85			
UC3844	KP1033EY16A	0...+70	9,6	8,8	—
UC1845		-55...+125			
UC2845		-40...+85	9,6	8,8	—
UC3845	KP1033EY16B	0...+70			
UC1823	KP1156EY3	-55...+125			

Рис. 1

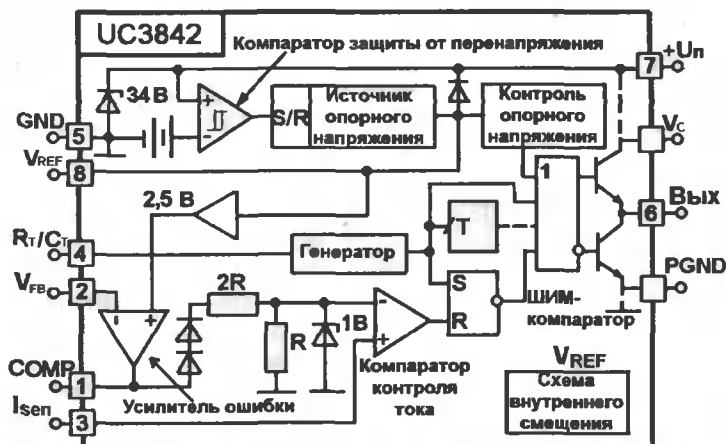
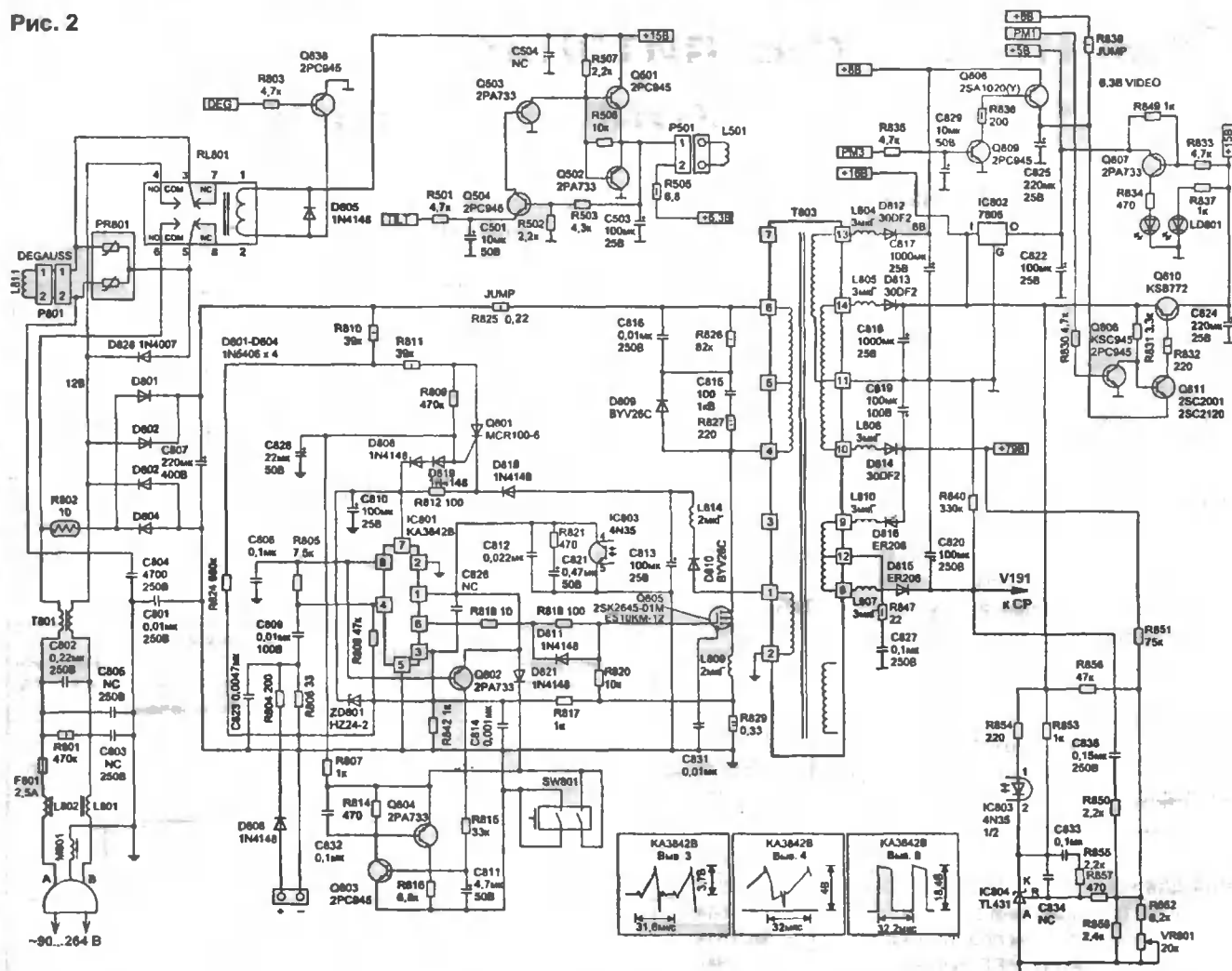


Рис. 2



DIP-16. В большом ассортименте производятся ШИМ-контроллеры со встроенными силовыми ключами, как полевыми, так и биполярными: KA2H0880, TEA2262, MA2830/31, STK7348, STR6307/54041 и т.д.

На рис.1 приведены структурная схема и цоколевка ИМС серии UCx84x. Методика проверки и ремонта ИБП рассматривается на примере принципиальной схемы мониторов E70, E71 фирмы VIEV SONIC (рис.2).

Проверка БП начинается с "прозвонки" предохранителя. Затем омметром измеряется сопротивление между проводами сети (между точками А и В на рис.2), а также между цепями "+" и "-" выпрямленного

высокого напряжения на выводах конденсатора фильтра С807. Щуп омметра, к которому приложено положительное напряжение внутренней батареи тестера (обычно это зажим прибора, обозначенный "+" или "-"), должен прикасаться к положительному выводу конденсатора. И в том, и в другом случае сопротивление должно быть не менее нескольких килоом. Низкое сопротивление (единицы-десятки ом) указывает на замыкание цепей, например, из-за пробоя диодов выпрямительного моста или конденсатора фильтра.

Изредка встречаются неисправности сетевого шнура, вилки или выключателя, не "прозваниваемые" ом-

метром. Однако при подключении монитора или компьютера к сети происходит короткое замыкание внутри выключателя из-за обугливания его пластмассового корпуса.

Если в БП стоит штатный предохранитель, он должен перегореть при любом замыкании на стороне сетевого (переменного) или первичного выпрямленного напряжения (300 В). Однако при недостаточной квалификации пользователя или ремонтника взамен штатного предохранителя иногда устанавливают суррогатный ("жучок"). При этом может сгореть токоограничивающий проводочный резистор R802.

(Продолжение следует)

Усилитель для ультразвукового локатора

С. АБРАМОВ,

г. Оренбург.

E-mail: asm_oren@mail.ru

Ультразвуковые радары, или локаторы, используются для определения наличия препятствия перед излучающей головкой и измерения расстояния до объекта. Принцип работы локатора основан на излучении коротких промодулированных импульсов в направлении изучаемого объекта и приема

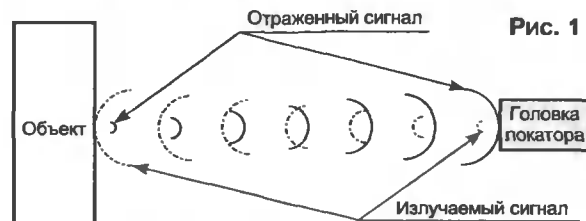


Рис. 1

отраженных сигналов (рис. 1). Время, прошедшее между посылкой и приемом сигналов, можно использовать для определения расстояния до объекта. Скорость звука равна примерно 330 м/с. Она достаточно сильно зависит от температуры и влажности окружающей среды, поэтому при изготовлении локатора для точного измерения расстояния это обязательно надо учитывать.

При конструировании ультразвукового радара одна из серьезных проблем — создание высокочувствительного избирательного усилителя. Предлагаю использовать для этих целей микросхему К1056УП1 (импортный аналог — ТВА2800), предназначенную для усиления инфракрасных сигналов, излучаемых пультом дистанционного управления телевизионных приемников. Внутренняя структура микросхемы показана на рис. 2. ИМС содержит:

- усилитель 1 с регулируемым коэффициентом усиления и широким динамическим диапазоном;
- дополнительный усилитель 2;
- усилитель-разделитель импульсов 3, выделяющий полезный сигнал из шумов;
- инвертор 4, переворачивающий фазу импульсов относительно выхода усилителя 3.

Цоколевка микросхемы указана для 16-выводного корпуса (для 14-выводного — в скобках). Микросхема рассчитана для усиления модули-

рованных пачек импульсов на частотах 36...46 кГц, но мои эксперименты на частотах до 465 кГц дали вполне удовлетворительные результаты.

Схема входного/выходного узла радара изображена на рис. 3. Частота модулированного сигнала составляет 455 кГц. Противопазный зондирующий сигнал с контроллера или триггера схемы управления поступает на базы транзисторов VT2, VT3 преобразователя напряжения. С обмотки I трансформатора Т1 пачка импульсов напряжением 50...100 В и частотой

455 кГц поступает на пьезоизлучатель В1. В данный момент на вход транзистора VT1 подается уровень "1" для блокировки входа микросхемы. В принципе, данный узел можно и не устанавливать, так как диоды VD1, VD2, включенные встречно, ограничат сигнал на уровне 0,6 В. В данной схеме на резисторе R1 гасится некоторая мощность преобразователя, поэтому лучше использовать отдельные излучатель и приемник, что заметно повысит КПД всего устройства. Емкость C1 необходимо подобрать так, чтобы амплитуда сигнала на излучателе была максимальной.

С выхода первого усилителя ИМС сигнал поступает на пьезофильтр Z1 с частотой резонанса 455 кГц (фильтр ПЧ от импортных радиоприемников). Во время экспериментов обнаружился приличный разброс фильтров по резонансной частоте (у некоторых фильтров $f_p = 461$ кГц). При разработке задаю-

щего генератора данный факт следует учитывать.

Вместо пьезофильтра можно использовать резонансный контур и понизить частоту зондирующих импульсов до 36 кГц, но при этом получится некоторая потеря избирательности и чувствительности усилителя.

Второй и третий усилители микросхемы связаны между собой по переменному напряжению конденсатором C7. Коэффициент усиления третьего усилителя можно изменять подстроечным резистором R9, подключенным к выводу 6 микросхемы. На этот вывод можно завести сигнал АРУ. С выходов микросхемы можно снимать как положительные, так и отрицательные импульсы (с выводов 10 и 7 соответственно).

Трансформатор Т1 намотан на кольцо из феррита М2000НМ размерами К10х6х5. Обмотка I выполнена проводом ПЭВ-1 Ø0,08 мм и содержит 100...200 витков, обмотки II и III содержат по 15 витков провода ПЭВ-1 Ø0,3 мм.

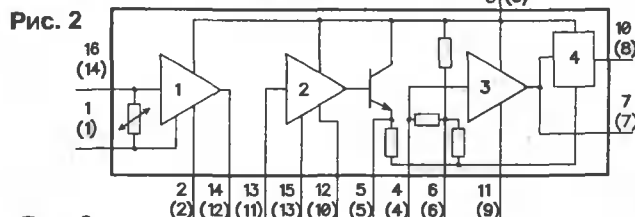


Рис. 2

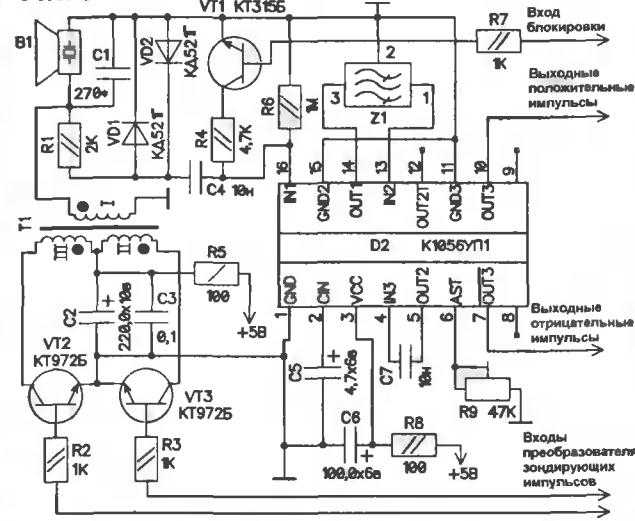


Рис. 3

Контроллер стоп-сигнальных огней

А.ОДИНЕЦ,

г.Минск.

E-mail: A_Odinets@tut.by

(Окончание. Начало в №№4-5/07)

Детали и конструкция. Светодиодные матрицы собраны на печатных платах размерами 190x100 мм из двустороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис.4), контроллер светодиода — на плате 150x100 мм (рис.5), выходные регистры — на платах 200x60 мм (рис.6 на стр.21). Платы выходных регистров унифицированы и обеспечивают возможность параллельного подключения такой же платы через дополнительный разъем. Благодаря этому они могут подключаться к основной плате контроллера в любом порядке.

В устройстве применены постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, подстроечные — СПЗ-386. Конденсаторы С1...С4 — типа К10-17, электролитические С5...С13 — К50-35.

На основной плате контроллера установлены сверхъяркие светодиоды диаметром 3 мм (HL1...HL10) и диаметром 5 мм (HL11...HL26), а в матрицах стоп-сигнальных "огней" — диаметром 10 мм.

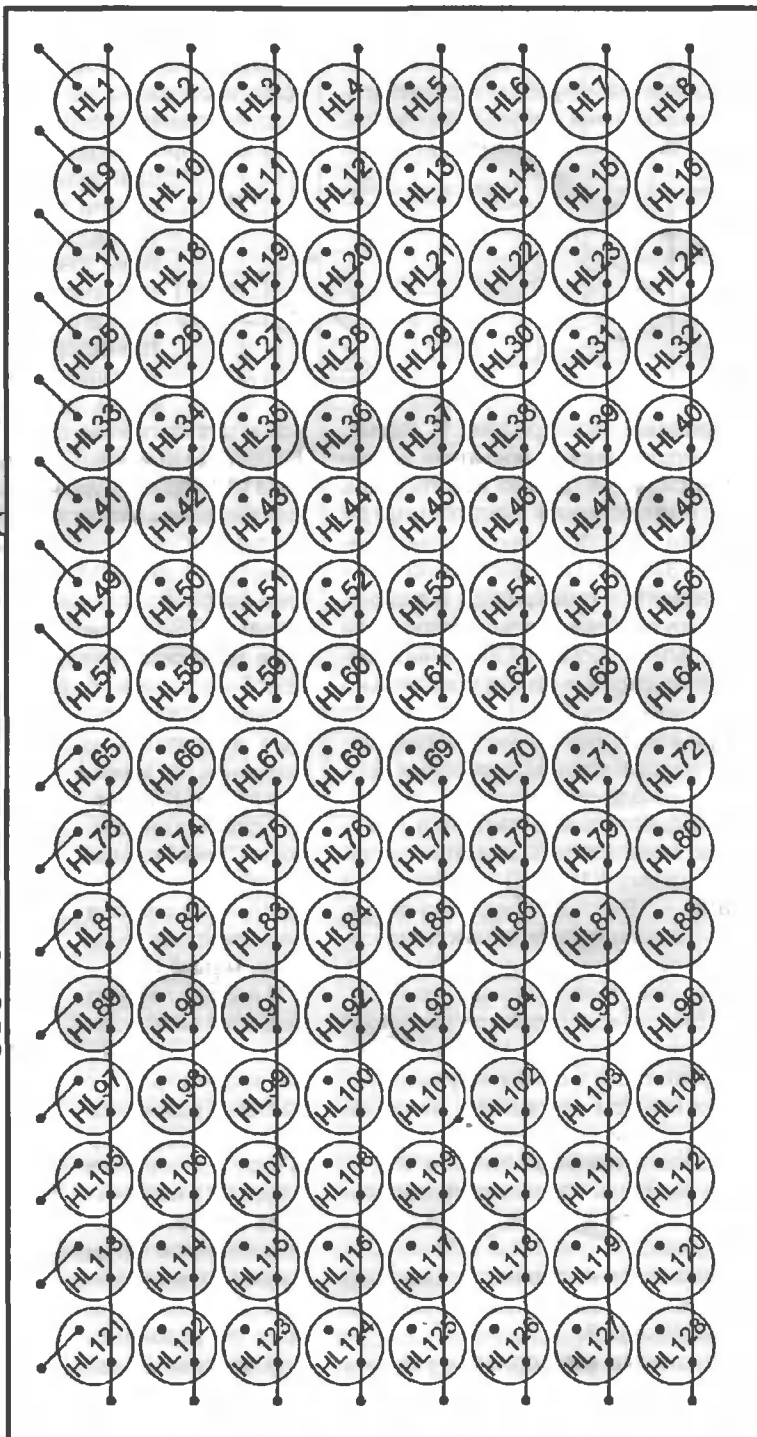
Интегральные 6-вольтовые стабилизаторы КР142ЕН5Б заменимы на 5-вольтовые КР142ЕН5А, но для согласования уровней сигналов все они должны быть на одно и то же напряжение (как на основной плате контроллера, так и на платах выходных регистров).

Двухсекционный переключатель SA1 (MT1-1) распаивается непосредственно на плате выходного регистра. Для него предусмотрены соответствующие отверстия.

Регистры DD19...DD22 типа КР1564ИР24 (74НС299N) на основной плате контроллера можно заменить на КР1554ИР24 (74АС299N), а также на КР1533ИР24 (74АЛС299N). Поскольку микросхемы КР1533ИР24 (74АЛС299N) ТТЛШ-структуры потребляют достаточно большой ток

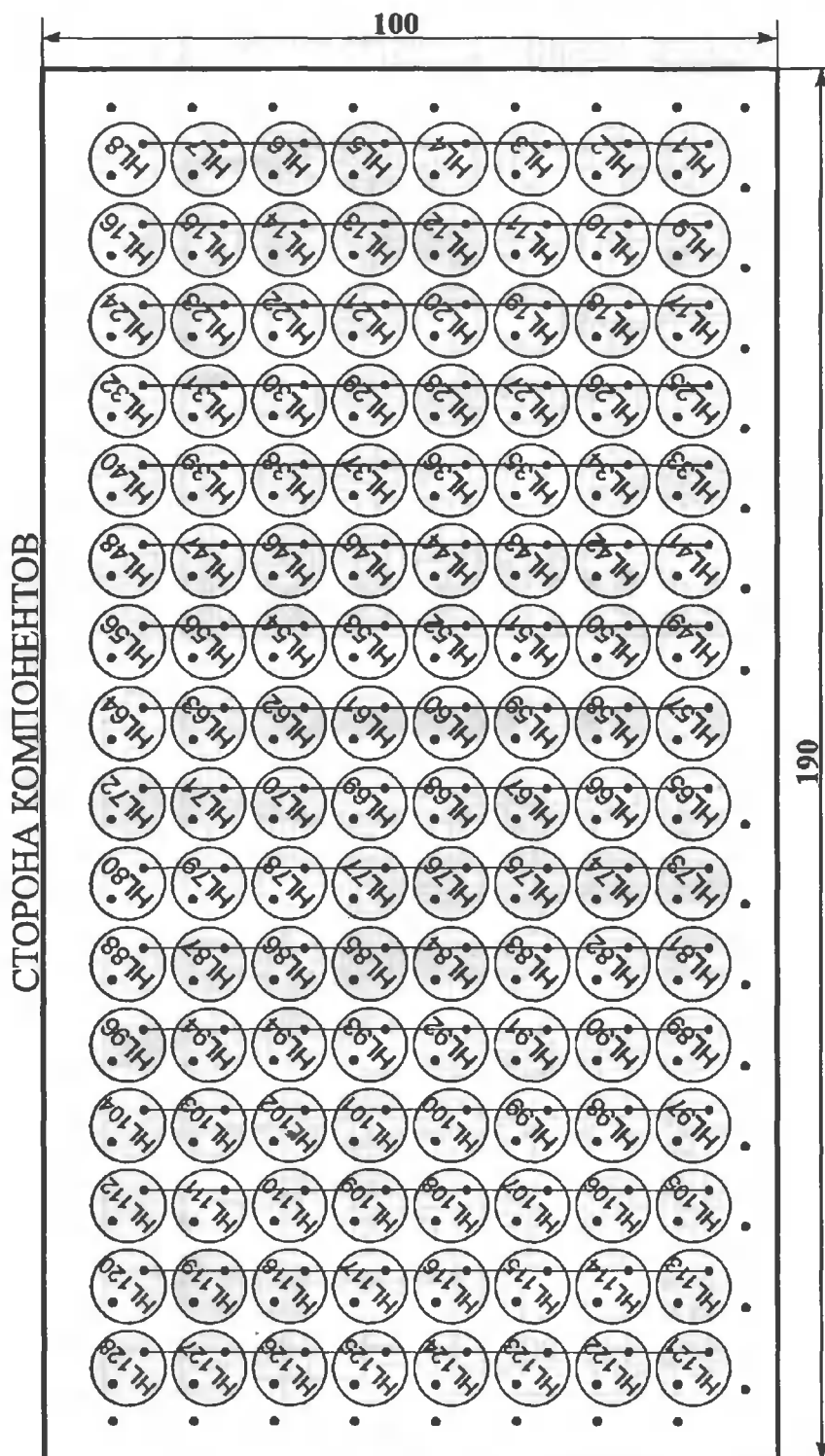
Рис. 4

СТОРОНА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ



даже в статическом режиме (около 35 мА), в удаленных (выходных) регистрах рекомендуется использовать микросхемы КМОП-структуры

типа КР1564ИР24 (74НС299). На основной плате контроллера можно устанавливать любые регистры из серий КР1554, КР1564 или КР1533.



Соединительная линия выполняется жгутом из 4 многожильных проводов сечением 0,35 мм² (для сигнальных линий) и 1 мм² ("общий" провод) и заканчивается 9-контактной вилкой типа DB-9. На печатной плате установлен ответный разъем XN1 (на схеме не показан). Поскольку каждая светодиодная матрица потребляет значительный ток (до 2,5 А), провод питания должен иметь достаточно большое сечение (не менее 1 мм²).

Контроллер в настройке практически не нуждается. Частоту переключения светодиодных комбинаций можно изменять подстройкой резистора R4, а скорость загрузки комбинаций — R9. При длине линии до 10 м необходимости в последней регулировке обычно не возникает, и частота импульсов ВЧ-генератора соответствует максимальному значению (100 кГц), поэтому движок резистора R9 устанавливается в положение, соответствующее минимальному сопротивлению.

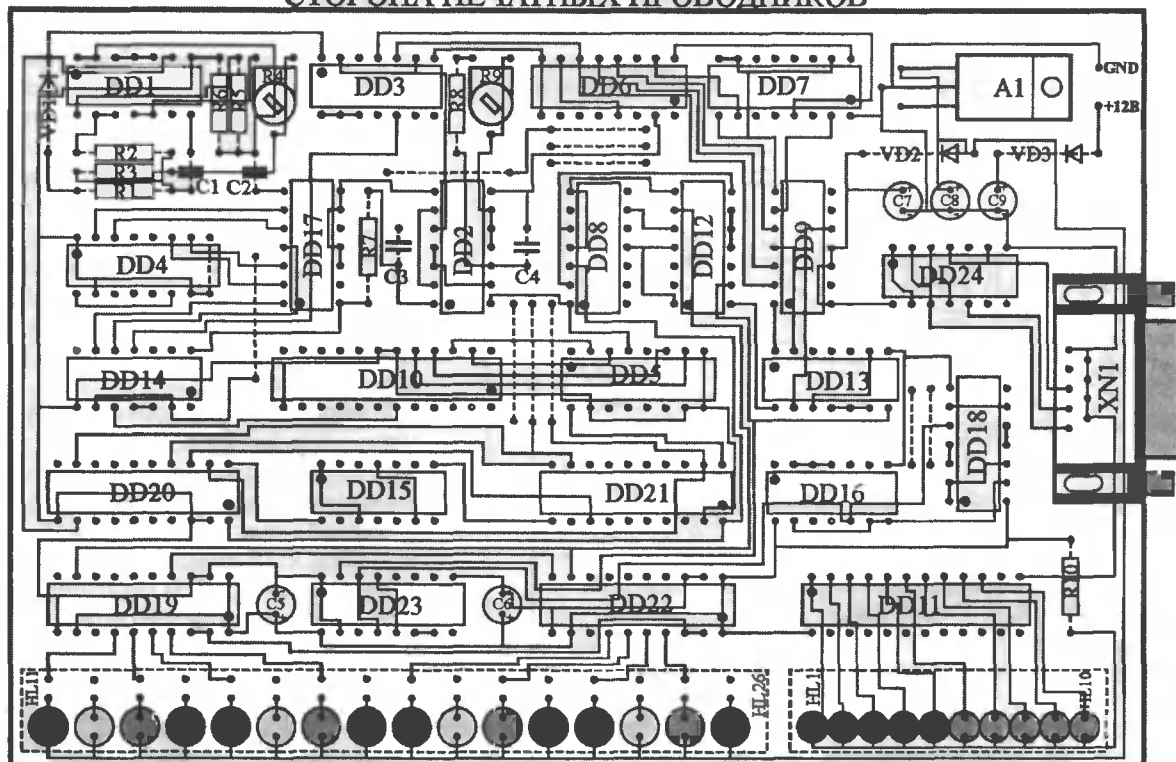
По всем вопросам, касающимся реализации последовательного интерфейса в светодиодных устройствах, можно получить консультацию, направив запрос на адрес электронной почты автора A_Odinets@tut.by

Литература

1. А.Одинец. Программируемое СДУ и виртуальный симулятор. — Радиоаматор, 2006, №5, С.26.
2. А.Одинец. Программируемое СДУ с последовательным интерфейсом. — Радиомир, 2006, №2, С.23.
3. А.Слинченков, В.Якушенко. Устройство световых эффектов. — Радио, 2000, №1, С.32.
4. Зельдин Е.А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. — Л.: Энергоатомиздат, 1986, С.76.

СТОРОНА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Рис. 5



СТОРОНА КОМПОНЕНТОВ

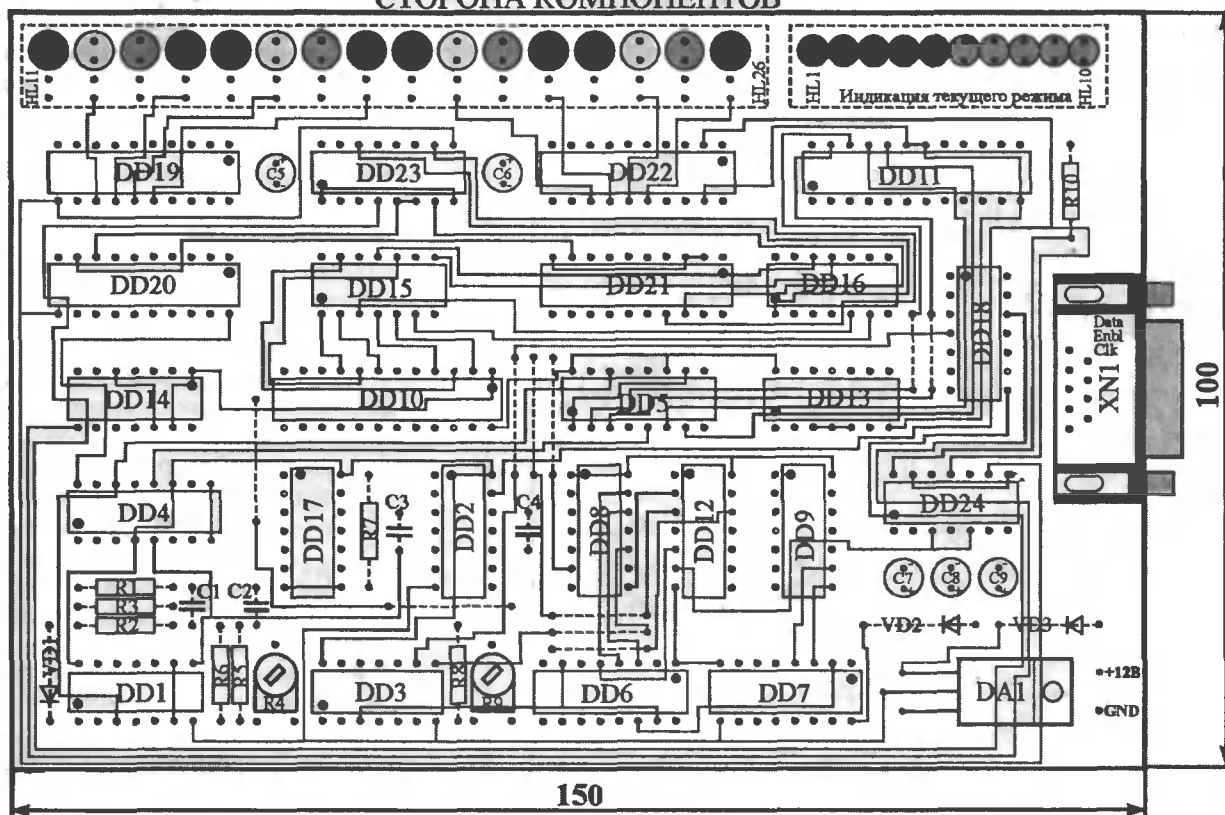
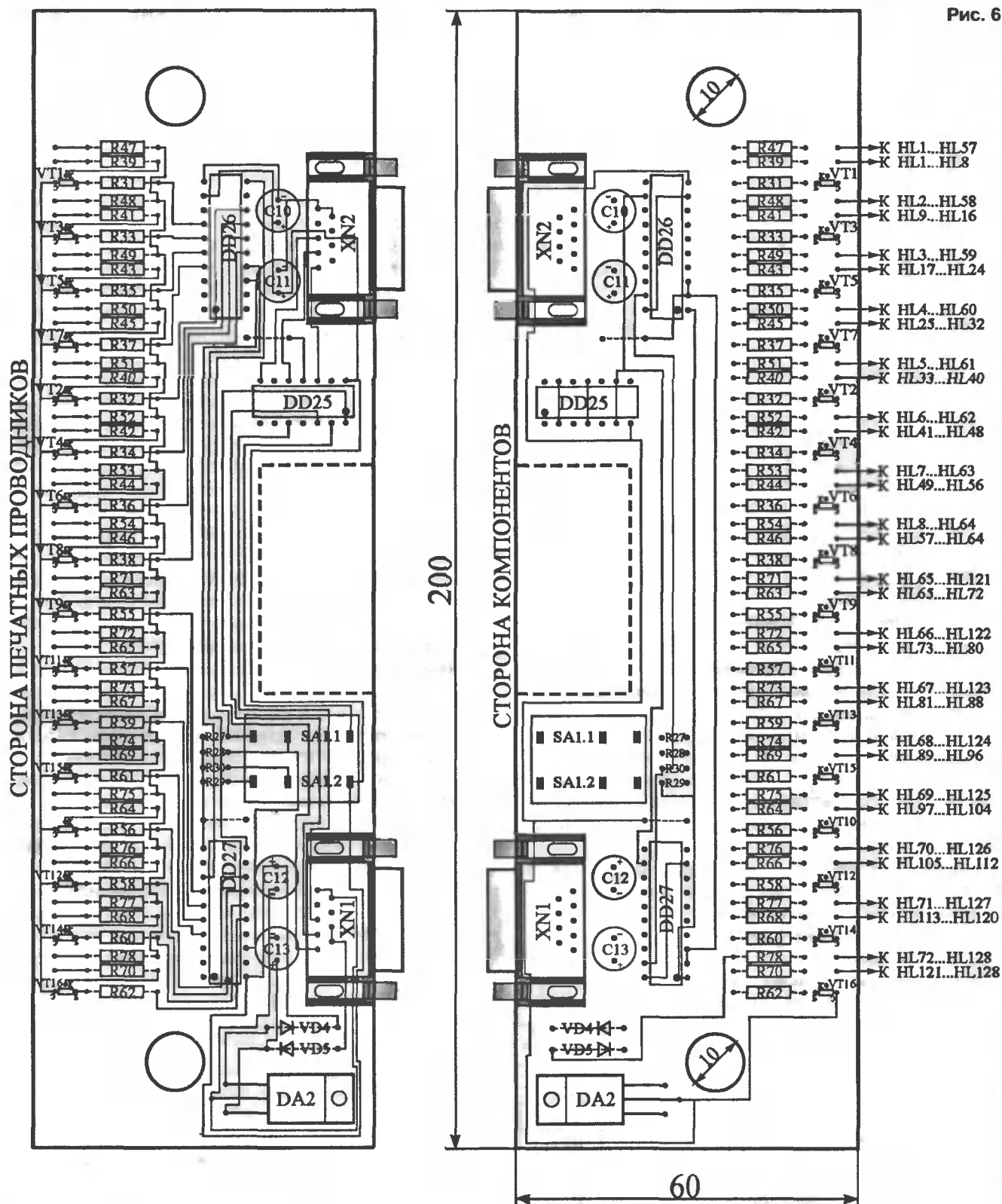


Рис. 6

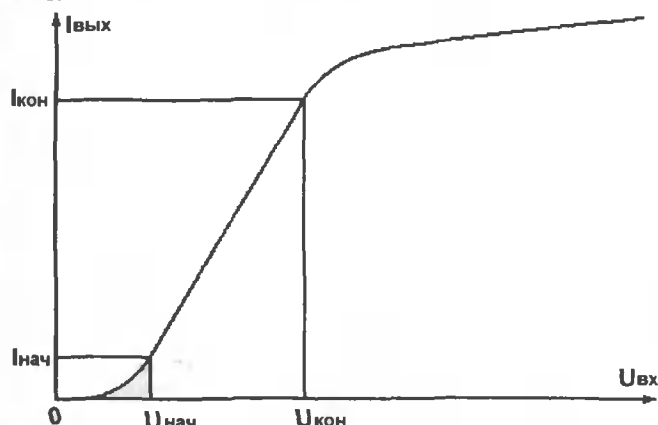


УВЧ на полевых транзисторах КП350

В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV,
г.Самара.

Построение транзисторных регулируемых усилителей высокой частоты (УВЧ) до сих пор является сложным вопросом для радиолюбителей. Заглянем в суть проблемы. На рис.1 приведена типовая передаточная характеристика транзистора. Изменение напряжения на управляющем электроде (затворе) транзистора от "0" до " $U_{нач}$ " и соответствующее ему изменение выходного тока (стока) от "0" до " $I_{нач}$ " имеет **нелинейный** характер.

Рис. 1



Работу транзистора на этом участке передаточной характеристики называют работой в "режиме запирания". Транзистор на этом участке характеристики нельзя использовать для работы в УВЧ, т.к. будут возникать искажения усиленного сигнала, а при приеме АМ- или SSB-сигналов — модуляция слабого сигнала сильным и генерирование различных комбинационных составляющих входных сигналов, которые мешают приему не только слабых, но даже и сильных сигналов. На практике такое явление называют "забитием".

Участок напряжений от " $U_{нач}$ " до " $U_{кон}$ " соответствует **линейному** участку передаточной характеристики.

Именно на этом участке устанавливается рабочая точка транзистора для усиления сигналов. При этом амплитуда усиленного сигнала не должна выходить за границы линейного участка. К примеру, протяженность линейного участка в типовых режимах у транзистора КП350 составляет 3,5...5 В. Это значит, что транзистор может без искажений усиливать сигнал амплитудой 1,75...2,5 В (с эффективным значением для синусоиды 1,25...1,77 В). При усилении сигнала в таком режиме искажения

достаточно малы. Изменение напряжения после " $U_{кон}$ " опять **нелинейно**, и транзистор здесь работает в "режиме насыщения".

При конструировании регулируемых УВЧ (с ручной или автоматической регулировкой усиления) иногда используют управление режимом транзистора, смещая его в область меньших токов. Получаемое при этом уменьшение усиления происходит за счет перемещения рабочей точки транзистора из середины линейного участка в зону запирания, где крутизна характеристики транзистора уменьшается, тем самым уменьшая усиление. Однако, вместе с этим уменьшается и максимальная амплитуда усиленного сигнала, обусловленная возрастающими искажениями (тем большими, чем меньше установленное усиление). Возникает парадокс: чем **больший сигнал попадает на вход УВЧ, тем меньший сигнал этот УВЧ может "обработать" без искажений**. Практически это выглядит так: в спокойном эфире прием проходит успешно, а в перегруженном — возникает сильное "забитие", и прием практически невозможен.

Довольно хорошее решение этой проблемы было в ламповой технике — так называемые "лампы Варемю" (наиболее известные лампы этой серии — 6К3, 6К7, 6К4П, 6К13П и др.), в которых область меньшей крутизны характеристики (меньшего усиления) приходилась на более линейный и более протяженный участок передаточной характеристики. Поэтому в них хорошо выполнялось условие: чем больший сигнал подавался на вход УВЧ, тем больший сигнал этот УВЧ мог пропустить без искажений. К сожалению, до сих пор не разработаны транзисторы, обладающие подобной передаточной характеристикой. Применение же транзисторов с квадратичной характеристикой лишь отдаленно напоминает работу "ламп Варемю".

Для борьбы с этим парадоксом в транзисторной аппаратуре конструкторы применяют различные способы: установку аттенуаторов (ослабителей) сигналов перед УВЧ, заведомо уменьшенную связь с антенной во входных цепях, схемы двухтактных УВЧ на транзисторах с квадратичной передаточной характеристикой и т.п.

Достаточно простым схемным решением является применение двухзатворного полевого транзистора КП350 с регулировкой режима работы путем изме-

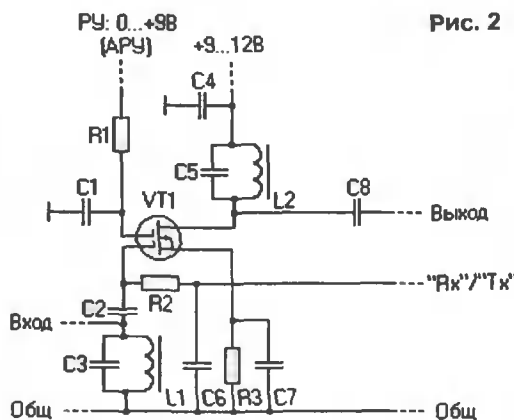


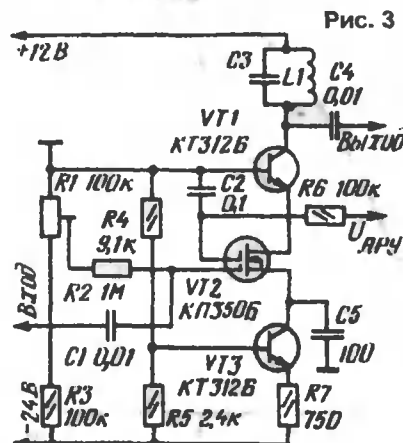
Рис. 2

нения напряжения на втором затворе. Первым для широкого использования схему такого УВЧ предложил известный ленинградский конструктор КВ-аппаратуры Я.Лаповок (UA1FA) в своих конструкциях 70-х годов ("КВ радиостанция" и "Трансивер охотника за DX"). Схема этого УВЧ приведена на рис.2.

В этой схеме входной сигнал с колебательного контура C3-L1 через разделительный конденсатор C2 подается на первый затвор транзистора VT1 (КП350). Сюда же через резистор R2 в режиме приема ("Rx") поступает положительное напряжение смещения (примерно +2...3 В). В режиме передачи ("Tx") на первый затвор транзистора подается отрицательное запирающее напряжение, и УВЧ не работает. Рабочая точка транзистора устанавливается автоматически за счет падения напряжения на резисторе R3. Чем больше ток стока транзистора, тем больше падение напряжения на R3 и тем меньше напряжение на участке первый затвор-исток VT1, что способствует автоматическому удержанию заданного режима, например, при изменении температуры окружающей среды.

Усиление УВЧ регулируется изменением напряжения на втором затворе (максимальному напряжению соответствует максимальное усиление). Снижение этого напряжения уменьшает ток стока транзистора (транзистор переходит в "режим запираения"), уменьшая падение напряжения на R3 и вызывая сдвиг рабочей точки на первом затворе VT1 в сторону больших напряжений. Таким образом, несмотря на уменьшение усиления, транзистор как бы вытаскивается из области "запираения" в область "линейного усиления".

Измерение перегрузочных показателей этого схемного решения в лабораторных условиях дало такой результат: максимально допустимая величина неискажаемого сигнала (искажения менее 2%) на входе схемы — 1,3...1,5 В (эфф.) при максимальном усилении и всего 39...50 мВ — при минимальном. Показатели, понятно, весьма слабые — без дополнительных мер не обойтись. Я.Лаповок применял в указанных



конструкциях заведомо слабую связь с антенной, особенно на НЧ-диапазонах.

Значительно большего успеха добился конструктор Б.Андрющенко (UT5TA), предложив свою схему УВЧ (рис.3). Здесь вытягивание из области запираения реализовано

более эффективным способом — источником стабильного тока в истоковой цепи VT2 на дополнительном транзисторе VT3, который жестко удерживает заданное значение тока. Транзистор VT1 служит для повышения выходного сопротивления каскада и может отсутствовать.

Измерение перегрузочных показателей этого схемного решения в лабораторных условиях дало следующий результат: максимально допустимая величина неискаженного сигнала (искажения менее 2%) на входе схемы — 1,3...1,5 В (эфф.) при максимальном усилении и 0,46...0,5 В (эфф.) — при минимальном. Показатели явно лучше предыдущего варианта.

Совсем недавно появилась схема УВЧ на транзисторе КП350, которую предложил В.Лазовик (UT2IP). Это решение (рис.4), по сути, является разновидностью решения Б.Андрющенко, но схемно более рационально. В этой схеме транзистор VT2 следит за током истока транзистора VT1 (КП350) и регулирует рабочую точку, обеспечивая неизменность рабочего тока VT1. Эффективность регулировки примерно такая же, как в предыдущей схеме. Измерение перегрузочных показателей не показало каких-либо существенных отличий от схемы Б.Андрющенко (1,3...1,5 В при максимальном усилении и 0,47...0,51 В — при минимальном). Столь слабые отличия при испытании, скорее, обусловлены простым разбросом параметров транзистора КП350, нежели свойствами схемы.

Рис. 4

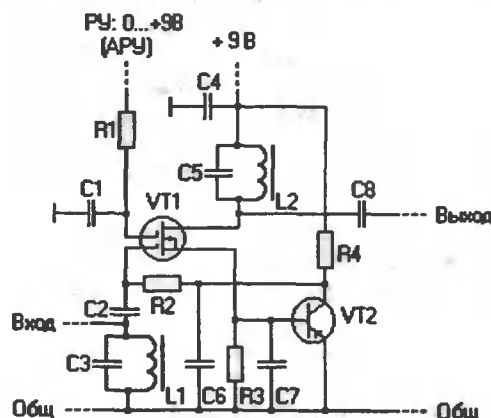
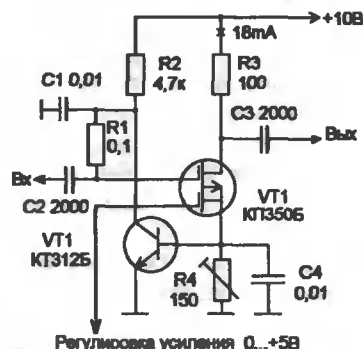


Рис. 5



В справочной литературе указывается, что у двухзатворного транзистора КП350 оба затвора имеют близкие параметры и управляют током стока одинаково. Да, крутизна характеристики и проходная емкость обоих затворов действительно очень близки. Но стоит поменять местами первый и второй затворы, как параметры схемы резко меняются. Я попробовал это сделать, и вот что получил (рис.5). По сути, эта схема отличается от предыдущей только тем, что затворы транзистора КП350 поменялись местами, а вот испытания показали существенную разницу. При измерении перегрузочных показателей этой схемы (резистором R4 устанавливался ток транзистора 10 или 18 мА) получены результаты, представленные на рис.6-8. Из графиков хорошо просматривается бесспорное преимущество предложенной схемы.

Для получения большей достоверности результатов по искажениям измерения во всех схемах проводились на синусоидальном сигнале частотой 100 кГц, подаваемом с генератора Г4-18. Контроль нелинейных искажений проводился осциллографом С1-72 ($F_{\max}=20$ МГц) визуально, по изображению на экране (считается, что минимально заметная величина искажений составляет около 2%). Нагрузка усилителей была чисто активной — резистор сопротивлением 100 Ом. При этом максимальный коэффициент усиления достигал 1 (в реальной аппаратуре R_{H3} находится в пределах 1...2 кОм, поэтому коэффициент усиления, который обеспечит транзистор КП350 в этих схемах, может составить 10...20).

Испытания, которые провел Б.Андрющенко для своей схемы, были, на мой взгляд, не совсем корректными по следующим причинам:

- испытания проводились на частоте 3,5 МГц, где осциллограф мог не отображать искажения формы сигнала, ведь искажения — это не что иное, как появление в усиливаемом сигнале кратных частот (7 МГц, 10,5 МГц, 14 МГц и т.д.), которые могли просто не пройти через усилитель вертикального отклонения осциллографа;

- испытания не проводились при минимальном усилении, где перегрузочные параметры регулируемых усилителей изменяются не в лучшую сторону.

Этим, очевидно, и объясняется такое несоответствие полученных результатов измерений.

Рис. 6

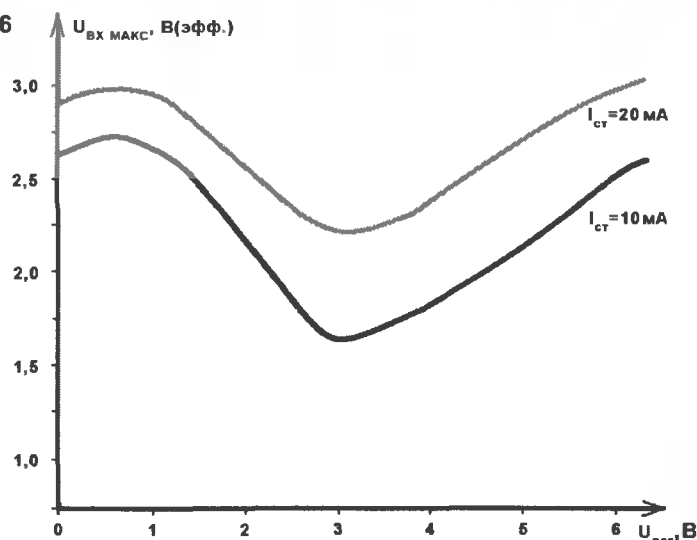


Рис. 7

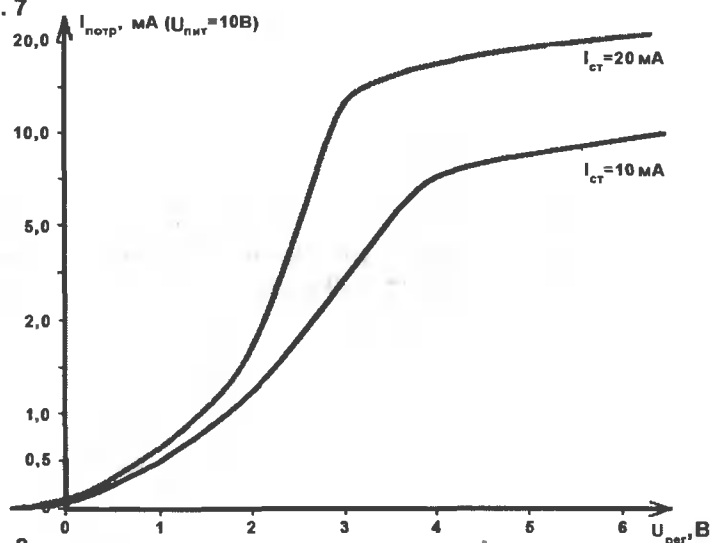
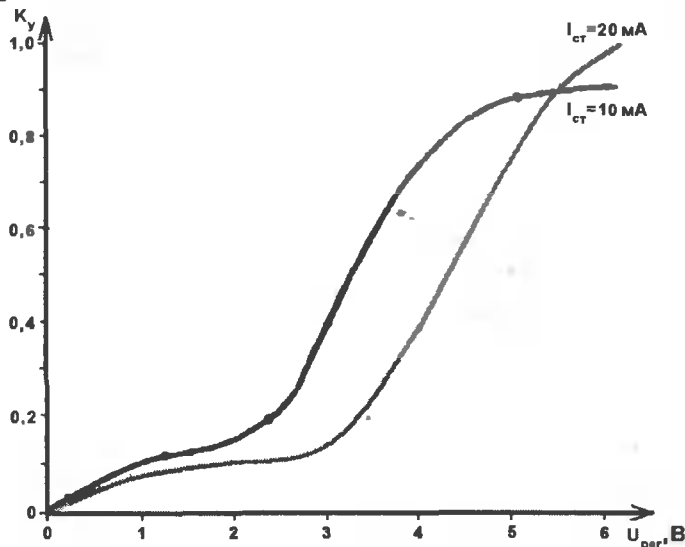


Рис. 8



Спутники серии "W" консорциума EUTELSAT

Серия спутников "W" является второй по значимости группировкой, принадлежащей консорциуму EUTELSAT. Зона покрытия вещания этих спутников простирается от Западной Европы и Северной Африки до территории Центральной Азии и Восточной Сибири. Уверенный прием передач, транслируемых через спутники, возможен на большей части территории стран СНГ. Спутники "W" ретранслируют телевизионные и радиовещательные программы, а также используются для нужд Интернета.

Спутники "W" заменили морально устаревшие спутники второго поколения "EUTELSAT II-F", которые имели небольшую мощность транспондеров (чуть более 55 Вт на транспондер) и предназначались изначально для обслуживания территории Западной Европы. Для приема программ с этих спутников на территории бывшего СССР приходилось использовать параболические антенны диаметром 2 м и больше. Спутники "W" несут на своем борту транспондеры повышенной мощности (около 70 Вт), что позволя-

ет для уверенного приема использовать антенны диаметром 0,6...0,9 м. Ретрансляторы спутников оптимизированы для цифровых сигналов и обеспечивают повышенную EIRP (эквивалентную изотропную излучаемую мощность) в центре зоны приема. Пользователями спутников "W" являются такие крупные организации, как Союз Европейских вещателей, Евровидение, Евро-радио, телевещательные каналы Рейтер, AFP, DPA.

Первым был изготовлен и запущен (15.10.98) в позицию 16° в.д. спутник "W2", спроектированный ф.ALCATEL Space Industries. Его 24 транспондера (их частотный план показан на рис.1) обеспечивают фиксированное покрытие широким лучом территории Европы, Северной Африки и Ближнего Востока (рис.2). 10 дополнительных транспондеров через перенастраиваемый луч обслуживают большую часть территории Юго-Восточной Африки и территорию острова Мадагаскар. По



трассе Земля — спутник (UPLINK) сигналы передаются в полосе частот 12,983...14,500 ГГц с линейной (горизонтальной и вертикальной) поляризацией. Сигналы по трассе спутник — Земля (DOWNLINK) передаются на частотах 10,950...12,750 ГГц (также с линейной поляризацией). Транспондеры C1...C12, D1...D8 и D10 занимают полосу 36 МГц, а транспондеры B1...B6, F1...F6 и D9 — вдвое большую полосу (72 МГц). EIRP транспондеров в центре зоны приема фиксированного луча — 50 дБВт, перенастраиваемого луча — 52 дБВт.

Для поиска спутника на ГСО используются три маяка (BEACON: B1...B3), работающие на частотах 11,698000 или 11,699200 ГГц (B1), 12,501000 ГГц (B2) и 11,199000 ГГц (B3). Частоту первого маяка можно

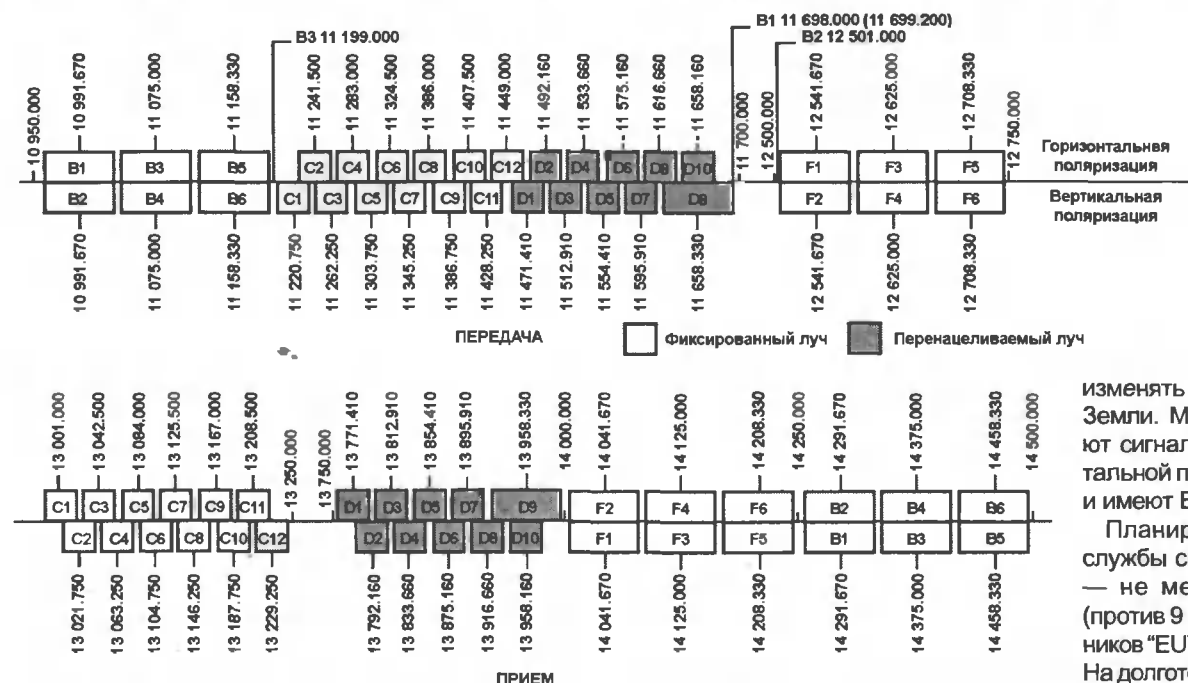
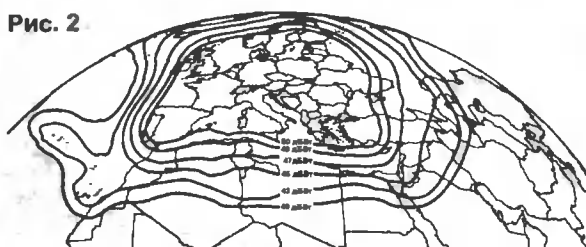


Рис. 1

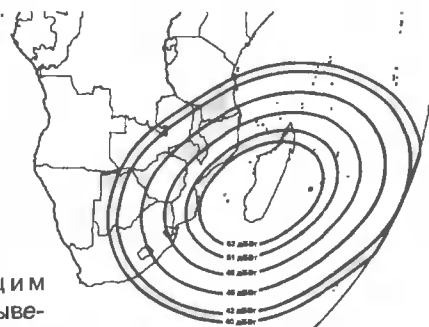
изменять по команде с Земли. Маяки излучают сигналы с горизонтальной поляризацией и имеют EIRP 9 дБВт.

Планируемый срок службы спутника "W2" — не менее 12 лет (против 9 лет для спутников "EUTELSAT II-F"). На долготе Москвы для

Рис. 2



Фиксированный луч спутника W2



Перенастраиваемый луч спутника W2

устойчивого приема сигналов спутника "W2" необходима антенна диаметром не менее 1,2 м (рекомендуется 1,5 м). Через транспондеры спутника возможны передачи как цифровых, так и аналоговых сигналов (однако последние в настоящее время не транслируются).

Следующим спутником, выведенным на геостационарную орбиту, стал спутник "W3". Он также изготовлен ф. ALCATEL Space Industries и был первоначально выведен (12.04.99) в позицию 7° в.д. Поэтому

спутник изначально и назывался "W3". Однако после запуска в данную позицию спутника "W3A", имеющего большую ретрансляционную емкость, "W3" был переведен в позицию 21,5° в.д. и переименован в "W6". Различные коммуникационные компании используют спутник для обеспечения связи на территориях Европы, Северной Африки, Ближнего Востока и Центральной Азии. Спутник служит для передачи цифровой

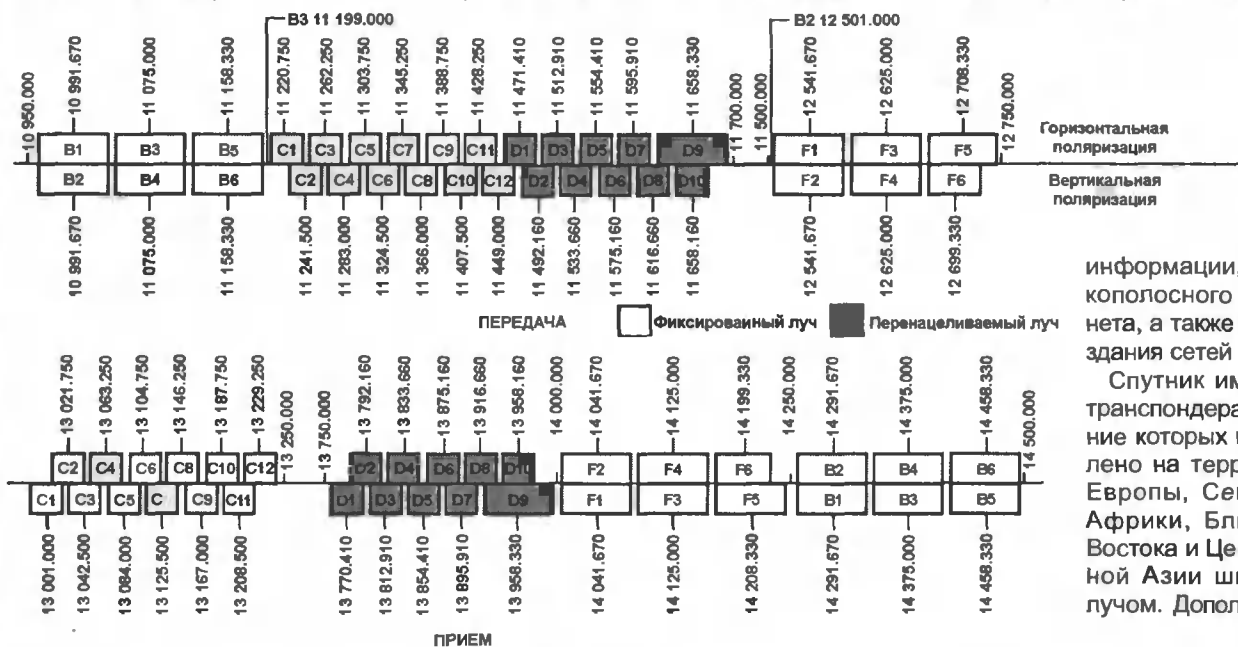
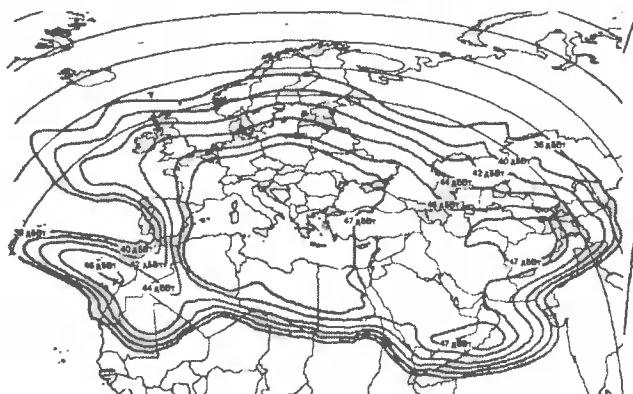


Рис. 3

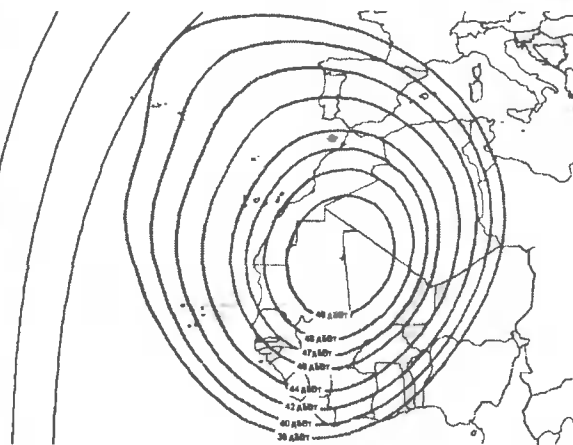
информации, широкополосного Интернета, а также для создания сетей VSAT.

Спутник имеет 24 транспондера, вещание которых направлено на территории Европы, Северной Африки, Ближнего Востока и Центральной Азии широким лучом. Дополни-

Рис. 4



Фиксированный луч спутника W6



Перенастраиваемый луч спутника W6

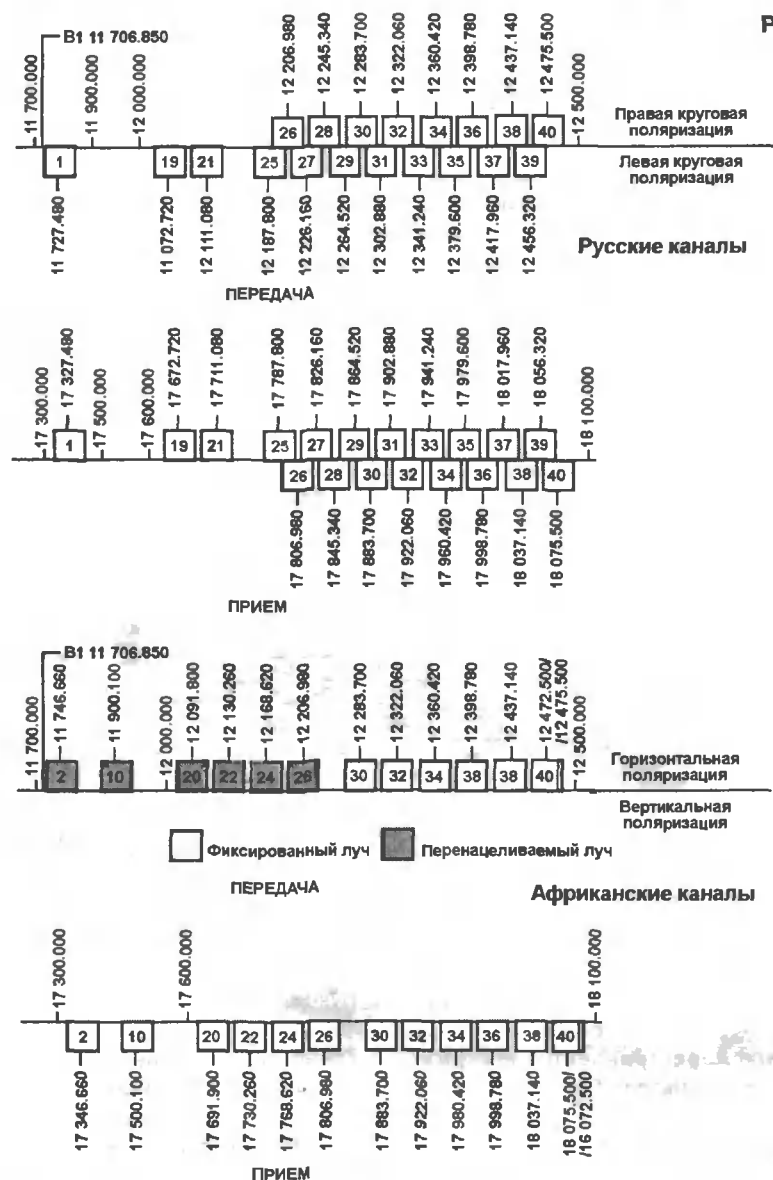


Рис. 5

спутник "W4", интересный в том плане, что через 19 транспондеров может осуществлять ретрансляцию сигналов на территорию от Восточной Европы до Сибири (так называемые "русские каналы"). Через него в настоящее время осуществляется ретрансляция программ "НТВ+" и "Поверхности" в рамках программ непосредственного телевидения DTH (Direct To Home).

Еще 12 транспондеров обслуживают территорию Центральной Африки (Нигерию и близлежащие страны). Шесть из них имеют фиксированные лучи, а шесть других — перенастраиваемые (могут обслуживать различные территории, как во второй, так и в первой зонах покрытия). Частотный план спутника показан на рис. 5. "W4", помимо телевидения, обеспечивает Интернет-доступ и высококачественное цифровое DAB-радиовещание на указанные территории.

В позиции 36° в.д. также находится спутник "SeSAT", принадлежащий консорциуму EUTELSAT совместно с Российской корпорацией Russian Satellite Communications Company (RSCC). Оба спутника обеспечивают мощный информационный узел на территории западной части СНГ и Центральной Африки.

Все транспондеры спутника имеют полосу 36 МГц, но полоса транспондера 40 африканского частотного плана по команде с Земли может быть уменьшена до 33 МГц. Сигналы имеют круговую поляризацию (левую и правую), принятую в России для спутникового вещания и связи. Сигналы африканских каналов передаются с линейной поляризацией. Спутник использует полосу частот 17,300...18,100 ГГц UPLINK и 11,700...12,500 МГц DOWNLINK. EIRP транспондеров в центре зоны приема русских каналов — 52 дБВт, и 45 дБВт — для африканских (рис. на 1 стр. обл.). Для поиска спутника на ГСО используется маяк (BEACON B1 — 11,706850 ГГц), излучающий горизонтально поляризованный сигнал с EIRP 9 дБВт во всей зоне покрытия.

Устойчивый прием сигналов спутника "W4" на долготе Москвы возможен при использовании антенны диаметром не менее 0,45 м (рекомендуется 0,9 м).

(Продолжение следует)

но 10 транспондеров, используя перенастраиваемый луч, могут обслуживать Северо-Западную Африку и Ближний Восток. Частотный план спутника показан на рис. 3. Полоса частот UPLINK и DOWNLINK аналогична спутнику "W2". Сигналы также имеют линейную поляризацию (горизонтальную и вертикальную). Транспондеры C1...C12, D1...D8 и D10 имеют полосу частот 36 МГц, транспондер F6 — 54 МГц, а транспондеры B1...B5, F1...F6 и D9 — 72 МГц. EIRP транспондеров в центре зоны приема фиксированного луча — 47 дБВт, перенастраиваемого луча — 49 дБВт (рис. 4). Это

связано с тем, что спутник был введен на ГСО восточнее от первоначального стационарного местоположения.

Для поиска спутника на ГСО используются два маяка (BEACON: B2 — 12,501000 ГГц и B3 — 11,199000 ГГц). Излучение маяков горизонтально поляризовано и имеет EIRP 9 дБВт. Срок службы спутника — не менее 12 лет.

Для устойчивого приема сигналов спутника "W6" на долготе Москвы необходима антенна диаметром не менее 1,5 м (рекомендуется 2 м). Через транспондеры спутника транслируются только цифровые сигналы.

24.05.00 в позицию 36° в.д. запущен

Цифровой генератор 34

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ,
г.Тюмень.

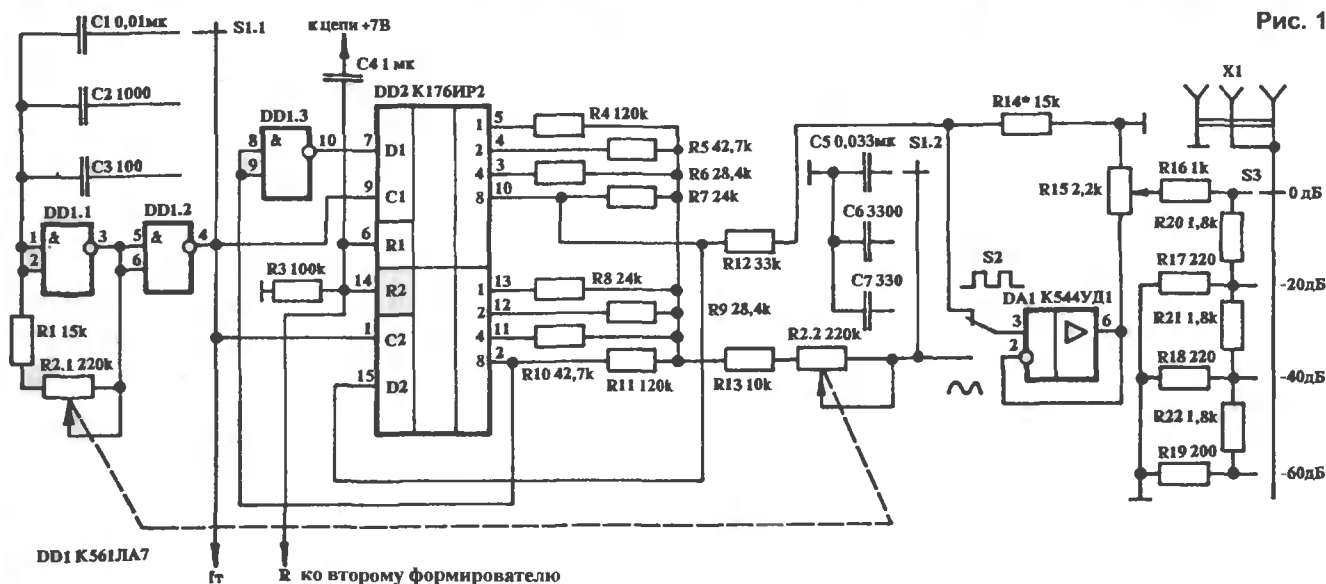
Генератор звуковых частот, описанный в [1], хорошо зарекомендовал себя в работе. Схема генератора (рис.1) выполнена на цифровых элементах и использует принцип синтеза колебаний звуковых частот из импульсов. Напомню кратко принцип его работы.

но заполняются "0", после чего цикл повторяется. Таким образом, за 16 периодов тактовых импульсов формируется периодический сигнал ("цифровая" синусоида). Для сглаживания формы сигнала (подавления высших гармоник) применен фильтр 1-го порядка.

можно сделать несколько синхронных генераторов с частотами, отличающимися в 2, 3, 4 и т.д. раз. Возможный вариант делителя показан на рис.2. В нем можно использовать счетчики K176IE1, K561IE10.

В статье [1] приведена только схема и отсутствует описание кон-

Рис. 1



После подачи питания через цепочку C4-R3 на входы R регистров DD2 поступает короткий импульс и сбрасывает их в ноль. На входе D верхнего регистра (D1) — логическая "1" (логический "0" с выхода 8 нижнего регистра проинвертирован элементом DD1.3), поэтому по фронту каждого импульса, вырабатываемого тактовым генератором на DD1.1, DD1.2, в верхний регистр последовательно записываются "1". При появлении на выходе 8 верхнего регистра "1", поступающей на вход D нижнего регистра (D2), он также заполняется "1". Так продолжается до тех пор, пока на выходе 8 нижнего регистра "0" не сменится на "1".

Теперь на входе D верхнего регистра — "0", и оба регистра аналогичным образом последователь-

но заполняются "0", после чего цикл повторяется. Таким образом, за 16 периодов тактовых импульсов формируется периодический сигнал ("цифровая" синусоида). Для сглаживания формы сигнала (подавления высших гармоник) применен фильтр 1-го порядка.

Достоинством такого генератора является то, что при необходимости

струкции прибора. Предлагаю свой вариант.

Генератор выполнен на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,0...1,5 мм размерами 100x50 мм.

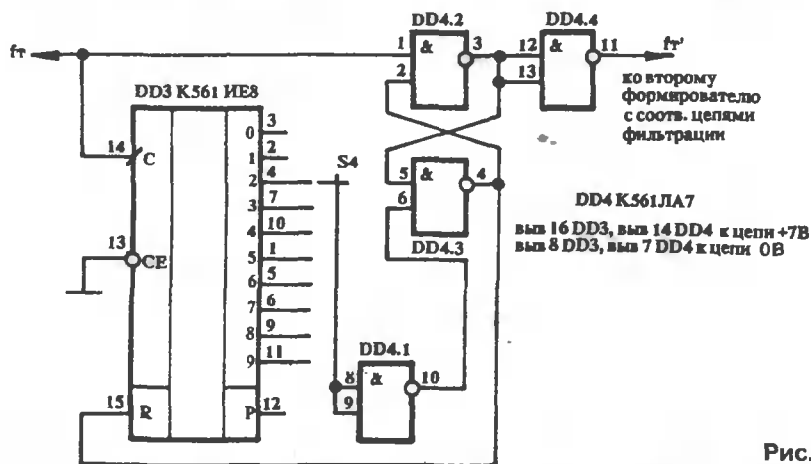


Рис. 2

Рис. 3

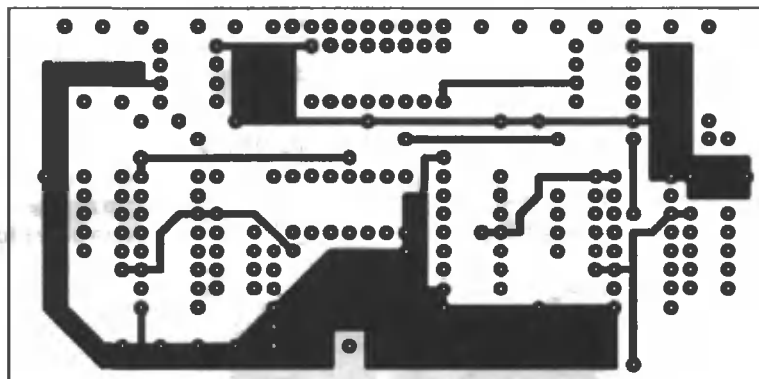
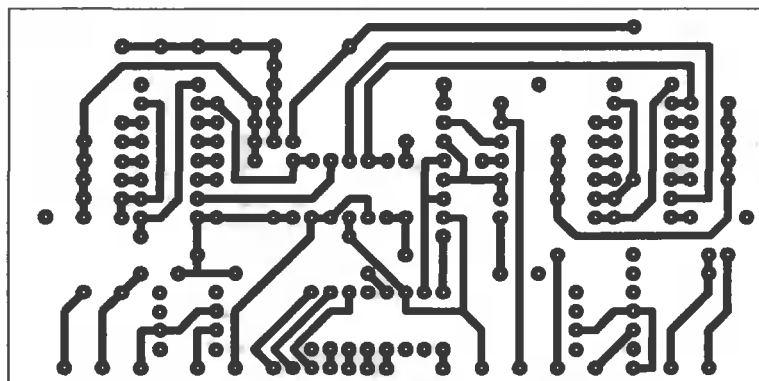
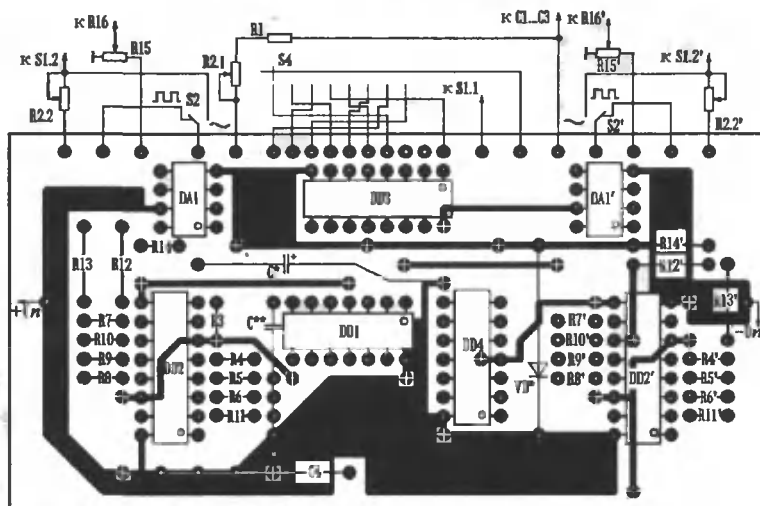


Рис. 4



Чертеж платы приведен на рис.3, а расположение элементов показано на рис.4. С целью удобства монтажа изменен порядок включения элементов ИМС DD4 (относительно рис.2). Соединения между собой проводников, находящихся на нижней и верхней сторонах платы, производятся

проволочными перемычками и пропайкой выводов ИМС с обеих сторон платы (в местах, обозначенных на рис.4 белыми крестиками). Ряд последовательных отверстий у выводов конденсаторов С* и С4 предназначен для установки конденсаторов различных размеров.

Детали второго формирователя, идентичные деталям первого, обозначены знаком '. Микросхемы DD2 и DD2' — типа К561ИР2 (лучше по параметрам, чем К176ИР2). Дополнительные детали: развязывающие конденсаторы С* — типа К53-1, К53-4, К53-14 емкостью 10...68 мкФ, С** — 0,1 мкФ РЧ-типов и VD* — КД522 или подобный. Если генератор питается нестабилизированным напряжением, то в качестве VD* лучше установить стабилитрон КС168А (КС468А) или КС175А, и питать устройство от источника 12 В через резистор. Сопротивление резистора подбирается так, чтобы стабилитрон не выходил из режима допустимого тока стабилизации.

В формирователях использованы резисторы типа С2-29 с допустимым отклонением сопротивления $\pm 0,1\%$. Можно подобрать подходящие сопротивления из ряда обычных с помощью цифрового мультиметра. Вообще-то, лучше всего подбирать сопротивления этих резисторов и емкостей конденсаторов перестраиваемого интегрирующего фильтра, используя измеритель нелинейных искажений, подключенный к выходу генератора. Неточность подбора вышеупомянутых деталей, а также неравномерность зависимости сопротивления переменных резисторов и разброс их параметров сказываются на получении минимально достижимого коэффициента гармоник выходного сигнала.

Детали делителей выходного напряжения монтируются на соответствующих переключателях. Для устранения "цифровых" наводок на аналоговую часть прибора, микросхемы DA1 и DA1', а также делители напряжений желательно экранировать, например, экранами из белой жести. Корпус ГЗЧ должен быть обязательно металлическим (или металлизированным). Его можно спаять из фольгированного стеклотекстолита, толстого

луженого железа, или использовать, например, корпус от компьютерного блока питания, "задрапировав" ненужные отверстия клеящейся бумагой или электрокартоном. Все органы регулировки и выходные гнезда выведены на переднюю панель. Поскольку их достаточно много, необходимо применять малогабаритные переключатели.

Если желателен оперативный контроль частоты ГЗЧ, следует предусмотреть отдельный нерегулируемый выход на него (с нижних по схеме на рис.1 выводов резис-

торов R15 и R15'). С помощью частотомера можно и проградуировать шкалу ГЗЧ.

При работе с высокочувствительной усилительной аппаратурой необходимо для устранения наводок отключать частотомер и тщательно экранировать аналоговую часть. Если требуется развязка аналоговой части прибора по питанию, то ее лучше всего произвести следующим образом. Разорвать "плюсовую" дорожку питания вблизи ИМС, в разрыв впаять диод (например, КД522) в прямом направлении, а

между выводами питания непосредственно у ИМС включить развязывающий конденсатор РЧ-типа емкостью 0,01...0,1 мкФ.

Достоинством прибора является стабильное выходное напряжение, не зависящее от изменения частоты (проблема, трудно преодолимая в обычных, чисто аналоговых, генераторах звуковых частот).

Литература

1. А.Петров. Простой цифровой генератор. — Радиолюбитель, 1994, №6, С.38.



Охотник за "жучками" — 2

(Окончание. Начало в №5/07)

"L"-образная печатная плата прибора размерами 58x91 мм изображена на рис. 3. Она изготовлена из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Для переключателя К необходимы 6 отверстий Ø2,2 мм, для установки Р1 — 7 отверстий Ø1 мм. Все остальные отверстия имеют диаметр 0,8 мм. Детали на плату устанавливаются согласно рис.4. Для экранирования входного каскада изготавливаем "U"-образную экранирующую пластину согласно рис.5. (для этой цели в качестве материала хорошо подходит пустая консервная банка).

Вначале не подсоединяем провода головки и проводим предва-

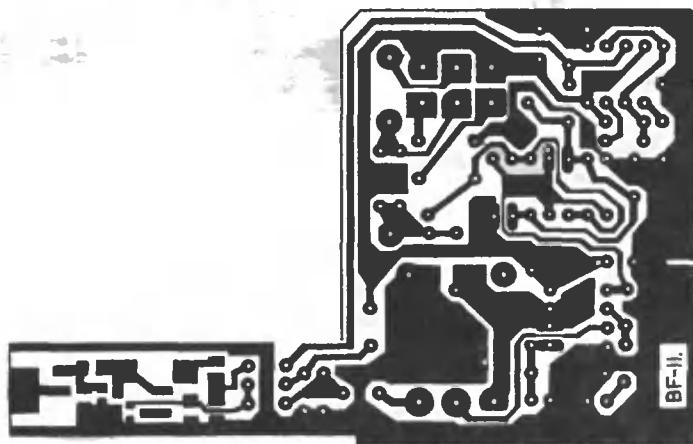
рительные измерения. Временно замыкаем вход антенны на корпус при помощи как можно более короткого куска провода. Включаем мультиметр в режим измерения

Рис. 3



тока (20 мА) и подключаем его между положительным полюсом блока питания (батареи) и "+" контактом держателя батареи. Включаем К устанавливаем в положение "Вкл". В нормальном случае ток потребления

составляет примерно 4,2...4,8 мА. Измеряем напряжение в общей точке делителя R10-R11 и на выходе (выводе 7) IC2а. В обеих точках должно быть $5 \pm 0,1$ В. Спустя несколько секунд после включения такое же напряжение устанавливается и на выводе 1 IC2б.



На выводе 3 IC1 осциллографом контролируем наличие симметричного прямоугольного сигнала частотой 800...950 Гц с амплитудой примерно 8,3 В.

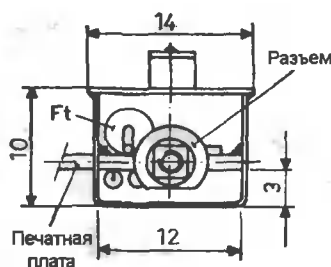
Временно соединяем с корпусом выводы 2 и 6 IC1. Осцилляция при этом прекращается, на выводе 3 измеряем постоянное напряжение (+8,3 В). Проверяем коллекторное напряжение транзистора Т (+3...3,5 В) и напряжение на аноде диода D1 (+0,28...0,35 В). Отсоединяем выводы IC1 от корпуса. В положении выключателя "Батарея" проверяем, стоит ли стрелка прибора на конечном делении шкалы.

Припаиваем к экрану первого каскада упругий заземляющий контакт (например, от реле или какого-либо выключателя) согласно рис.5, провода прибора, подключаем батарею.

Снимаем замыкающую переключку с антенного входа, подключаем к нему генератор сигналов. Устанавливаем на нем модулированный сигнал частотой 50...200 МГц величиной 10 мВ. Потенциометр настройки чувствительности должен находить-

ся в "выключенном" положении. После включения питания стрелка прибора "зависает" в левом положении, а через несколько секунд возвращается к нулю. Теперь с помощью Р1 устанавливаем стрелку примерно на середину шкалы, затем посредством Р2 выводим на максимальное деление. Отмечу, что в силу собственного шума прибора при большой чувствительности, за-

припаиваем к лепестку короткий кусок провода. Устанавливаем плату прибора на место, фиксируем конструкцию с помощью шестигранной гайки потенциометра, одеваем на движок потенциометра ручку. Отрезаем до нужной длины провода, выступающие из лепестков, припаиваем их к поверхности "земли" платы. Надеваем заднюю крышку корпуса прибора, навинчиваем гайку



Материал: луженая мягкая жесть

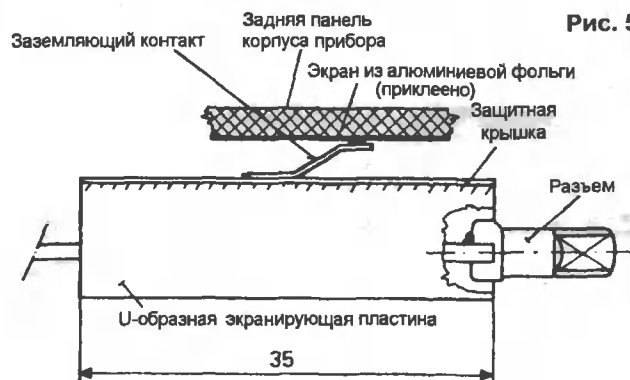


Рис. 5

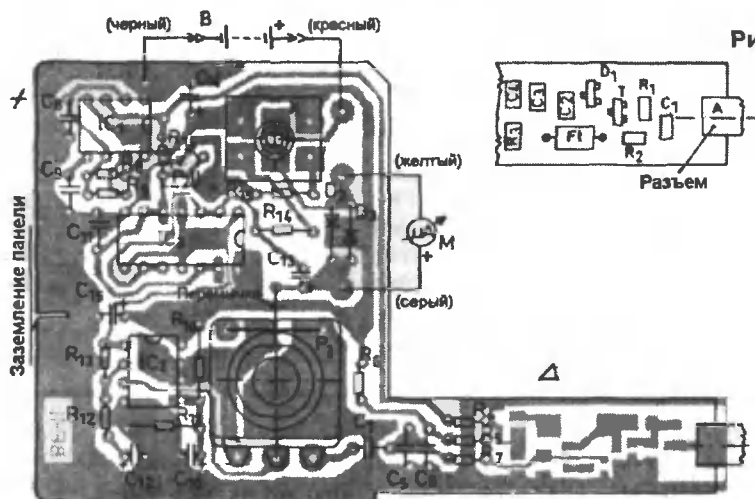


Рис. 4

на антенный разъем и фиксируем крышку "родными" винтами. Устанавливаем батарею и фиксируем ее.

Если все сделано правильно, то прибор готов к эксплуатации сразу же после привинчивания гайки разъема и подключения батарейки. Прибору можно придать элегантный вид, наклеив на исходный циферблат новую шкалу, как показано на фотографии.

При работе отключаем в исследуемой зоне все потенциальные источники радиопомех (мобильные телефоны, телевизоры и радиоприемники, компьютеры и т.п.), чтобы минимизировать число источников тревоги.

Литература

1. Охотник за "жучками". — Радиомир, 2007, №2, С. 30.

*Rádiótechnika N2/03.
Перевод В.Стасюка.*

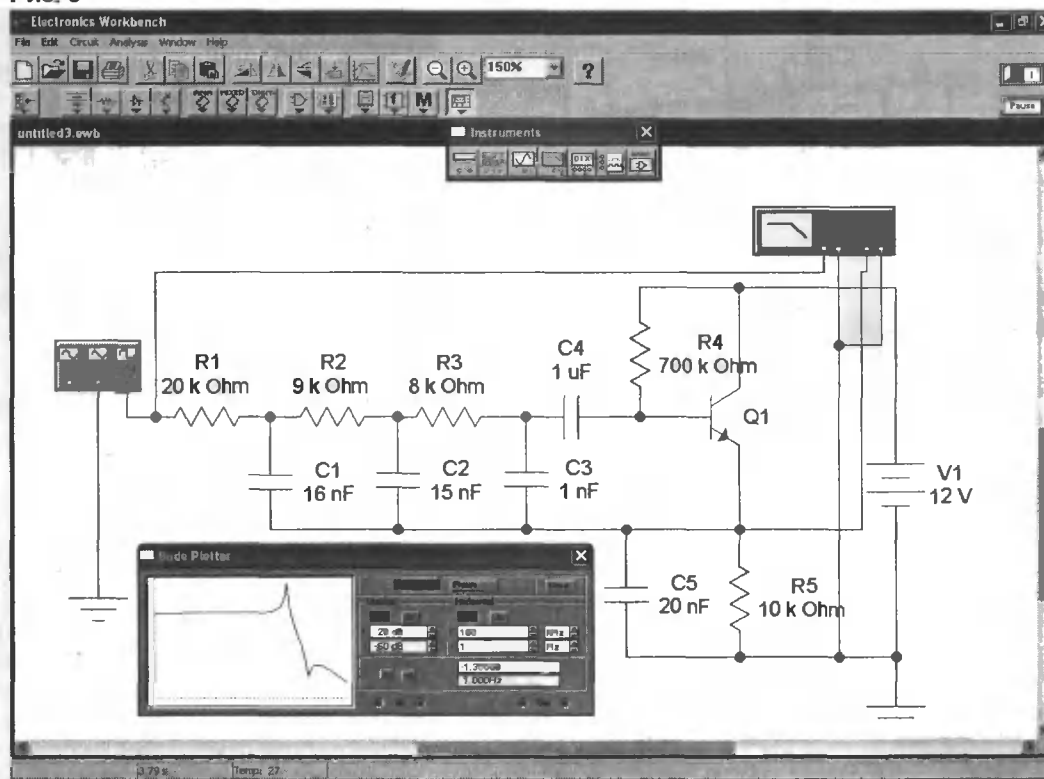
Electronics Workbench — лаборатория на компьютере

(Продолжение. Начало в №5/07)

А.ПАРТИН,
Л.ПАРТИНА,
г.Екатеринбург.

Измеритель частотных характеристик (Бode-плоттер) используется для получения: амплитудно-частотных (АЧХ) и фазочастотных (ФЧХ) характеристик схемы. Он измеряет отношение амплитуд сигналов в двух точках схемы и фазовый сдвиг между ними. Отношение амплитуд сигналов измеряется не только в линейных величинах, но и в децибелах. Для измерений Бode-плоттер генерирует собственный спектр частот, диапазон которого может задаваться при настройке, но исследуемая схема должна включать какой-либо источник переменного напряжения.

Рис. 9



Бode-плоттер (рис.9) имеет четыре клеммы: две входные (*In*) и две выходные (*Out*). Для измерения отношений амплитуд или фазового сдвига нужно подключить положительные выходы входов *In* и *Out* (левые клеммы) к исследуемым точкам, а две другие — заземлить. При двойным щелчке мышкой по уменьшенному изображению Бode-плоттера открывается его увеличенное изображение.

Верхняя панель определяет характеристику: АЧХ (*Magnitude*) или ФЧХ (*Phase*). Левая панель управления (*Vertikal*) задает: начальное *I* (initial) и конечное *F* (final) значения параметров, откладываемых по вертикальной оси. Вид шкалы — логарифмическая (*Log*) или линей-

ная (*Lin*). Правая панель управления (*Horizontal*) настраивается аналогично.

При получении АЧХ по вертикальной оси откладывается отношение напряжений. В линейном масштабе — от 0 до 10E9 ($E9 = 10^9$), в логарифмическом — от -200 dB до +200 dB. Для ФЧХ по вертикальной оси откладываются градусы — от -720° до +720°. По горизонтали всегда откладывается частота (в герцах или производных единицах).

В начале горизонтальной шкалы расположен курсор. Его нужно перемещать мышкой. В этом случае будут выво-

диться координаты точки пересечения линии курсора с графиком характеристики. Координаты выводятся на информационные поля внизу справа. Координатами являются: частота, фазовый угол или коэффициент передачи.

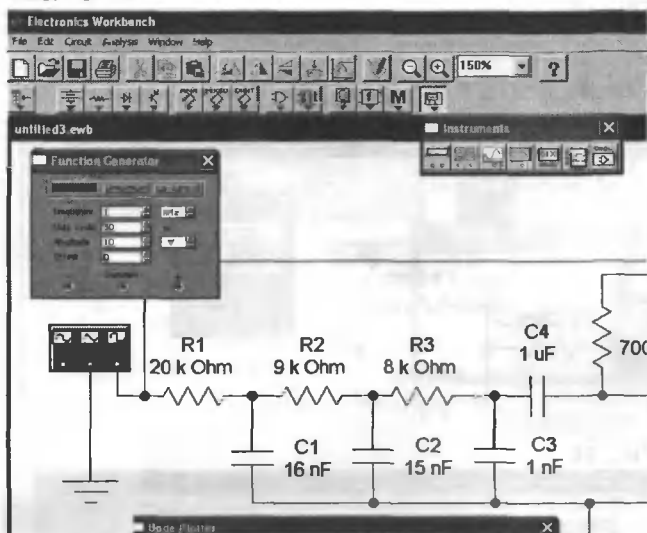
Функциональный генератор является идеальным источником напряжения, вырабатывающим сигналы синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы (рис.10). Средний вывод генератора при подключении к схеме заземляется. Крайние (правый и левый) выводы служат для подачи сигналов на схему. Напряжение на правом выводе изменяется в положитель-

ном направлении относительно общего вывода, на левом выводе — в отрицательном направлении. Двойным щелчком мышки по уменьшенному изображению функционального генератора открывается его увеличенное изображение. Задаются следующие параметры сигнала:

- частота — *Frequency*;
- скважность — *Duty cycle*;
- амплитуда — *Amplitude*;
- смещение — *Offset*.

Установка формы сигнала. Выберите требуемую форму сигнала и нажмите на кнопку с соответствующим изображением. Форму треугольного и прямоугольного сигналов можно изменять, уменьшая или увеличивая

Рис. 10



значения скважности (коэффициента заполнения) в поле *Duty cycle*.

Установка частоты производится в диапазоне от 1 Гц до 999 МГц. Значение частоты устанавливается в строке *Frequency* с помощью клавиатуры и кнопок со стрелками.

Амплитуда сигнала (от 0 мВ до 999 кВ) устанавливается в строке *Amplitude*. Постоянная составляющая сигнала (смещение относительно нуля) устанавливается в строке *Offset*. Она может иметь как положительное, так и отрицательное значение. Это позволяет получить, например, последовательность однополярных импульсов.

Источники (напряжения, тока и пр.). Все источники (находятся в меню **Sources**) — идеальные, напряжение отсчитывается от отрицательного вывода. Внутреннее сопротивление источника напряжения равно нулю, поэтому его выходное напряжение не зависит от нагрузки. Однако с помощью контекстного меню (выпадает при нажатии на компоненте правой кнопкой мышки) можно установить любое внутреннее сопротивление источника. Обозначение такого источника (батареи) показано на рис. 11а. Идеальный источник тока (рис. 11б) имеет бесконечно большое внутреннее сопротивление, поэтому его ток не зависит от сопротивления нагрузки. У источника переменного напряжения синусоидальной формы (рис. 11в) выходное напряжение, частота и начальная фаза устанавливаются в контекстном меню. Эффективное (действующее) значение вырабатываемого напряжения $U_{эф}$ связано с его амплитудой $U_{ам}$ выражением:

$$U_{ам} = 1,41 U_{эф}$$

На рис. 11г показано обозначение источника переменного тока синусоидальной формы. На рис. 11д и е изображены источники напряжения и тока, управляемые напряжением, а на рис. 11ж, з — источники напряжения и тока, управляемые током. Данные источники обычно применяются достаточно редко.

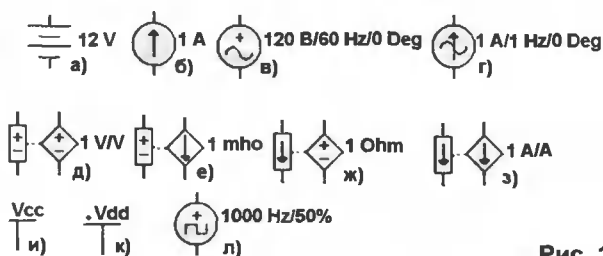


Рис. 11

Более подробно схемы компонентов нарисованы в файле **HELP**. Чтобы быстро войти в него и найти нужный источник, надо из поля источников мышкой вытащить необходимый символ на рабочее поле, выделить его правой кнопкой, а затем щелкнуть на знак вопроса на главной линейке меню и компонентов.

На рис. 11и изображен источник сигнала "Логическая единица". При помощи этого источника устанавливается уровень логической "1". Символ на рис. 11к эквивалентен источнику постоянного напряжения 15 В. Он более удобен и компактен, чем батарея. К сожалению, его напряжение (+15 В) изменять нельзя, в отличие от батареи. Его удобно использовать для питания микросхем. Символ генератора тактовых импульсов представлен на рис. 11л. Амплитуду, частоту и скважность импульсов можно изменять в контекстном меню.

Теперь вернемся к меню **Analysis**. В этом меню в пункте **Analysis Option** на закладке **Global** стоит обратить внимание на пункт **Analog node shunt resistance [RSHUNT]** (сопротивление утечки для всех точек относительно общей шины). Иногда при моделировании схемы после установки режима **Pause after each screen** на закладке **Instruments** начальное значение ($1e+12$) изменяется (устанавливается 1 Ом), что искажает показания приборов. В этом случае флажок следует убрать щелчком мышки.

Рассмотрим еще пункт **AC Frequency...** — расчет частотных характеристик (рис. 12). Выполняется он с задания в диалоговом окне (рис. 13) параметров:

- Start frequency (FSTART), End frequency (FSTOP) —

Рис. 12

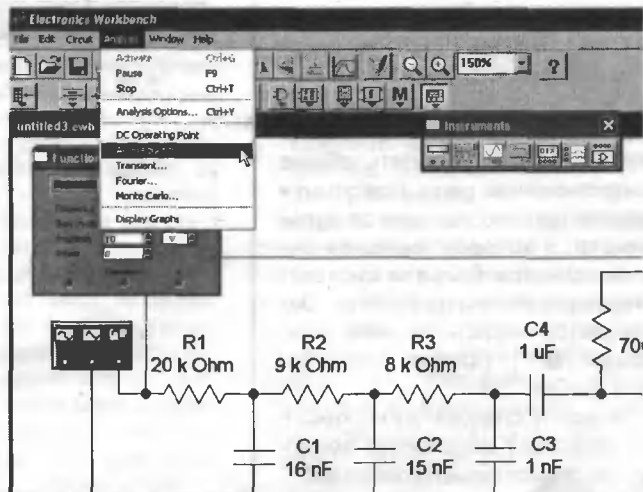
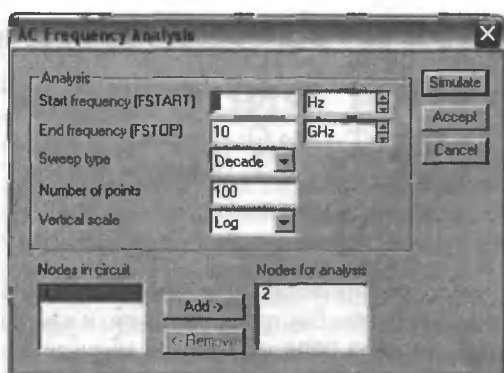


Рис. 13



границы частотного диапазона (мин., макс.);

- Sweep type — масштаб по горизонтали (декадный, линейный или октавный);
- Number of points — число точек;
- Vertical scale — масштаб по вертикали (линейный, логарифмический, в децибелах);
- Nodes in circuit — ошибка (погрешность) всех узлов цепи;
- Nodes for analysis — номера узлов, для которых рассчитываются характеристики. Перечень узлов устанавливается кнопкой **Add** (добавить), **Remove** (удалить);
- **Simulate** — кнопка запуска моделирования. Результаты моделирования можно увидеть во всплывающем окне *Analysis Graphs* после нажатия кнопки. Для получения АЧХ и ФЧХ нужно выбрать закладку *Bode*. Эти характеристики можно распечатать, щелкнув по значку принтера.

РАБОТА С WORKBENCH

После построения схемы и подключения приборов анализа ее работы начинается с нажатия выключателя "0/1" в правом верхнем углу окна программы (рис.1). Сделать паузу при работе схемы, например, чтобы исследовать осциллограмму, можно нажатием на кнопку **Pause** под выключателем.

1. *Простейшие измерения сопротивления, тока и напряжения.* На рис.14 изображена схема, составленная из трех резисторов. Необходимо определить общее сопротивление цепи. Для этого к концам цепи подключается мультиметр, в котором включен режим омметра (нажата соответствующая кнопка на панели). Запускается моделирование (клавишей "0/1"). Прибор показывает 1,5 кОм.

Теперь последовательно каждому резистору включаются амперметры, параллельно резисторам — вольтметры (находятся в меню

Рис. 14

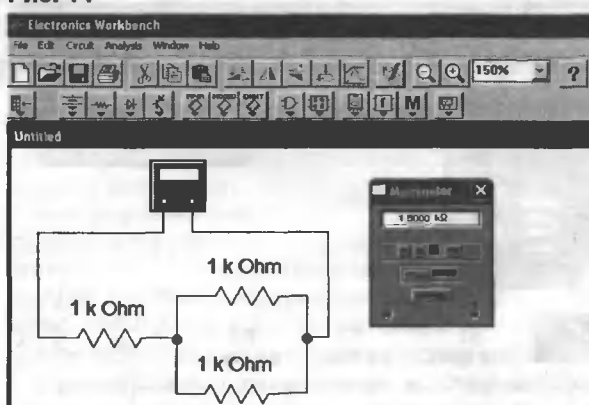
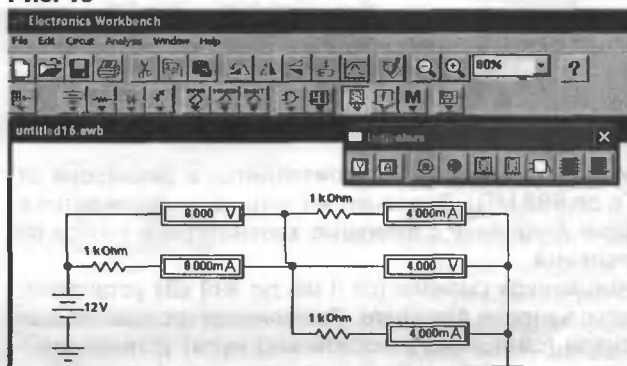
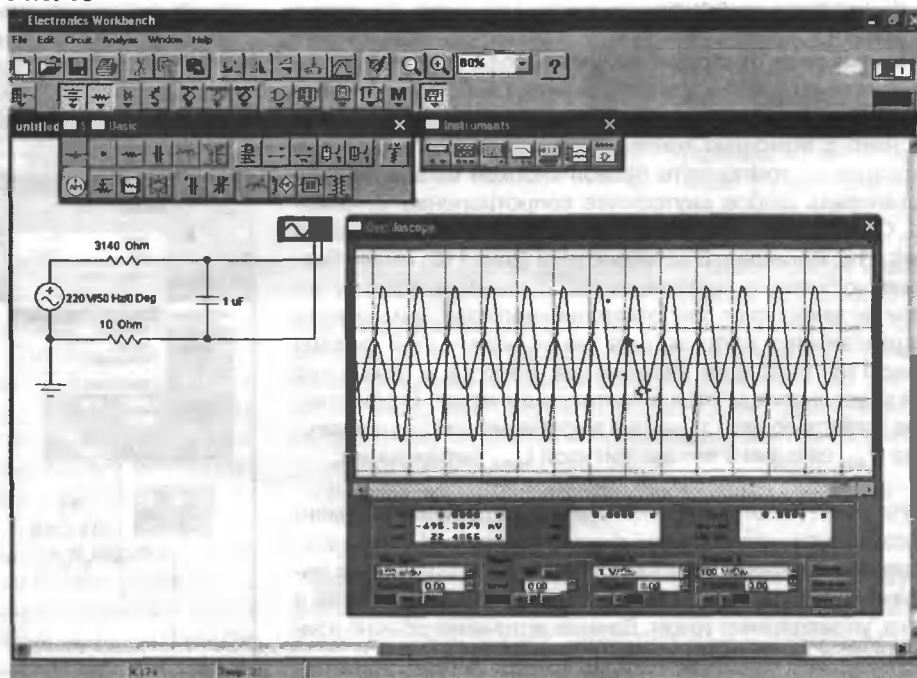


Рис. 15



Indicators) и добавляется источник питания (рис.15). После запуска моделирования производим отчет. Согласно про-

Рис. 16



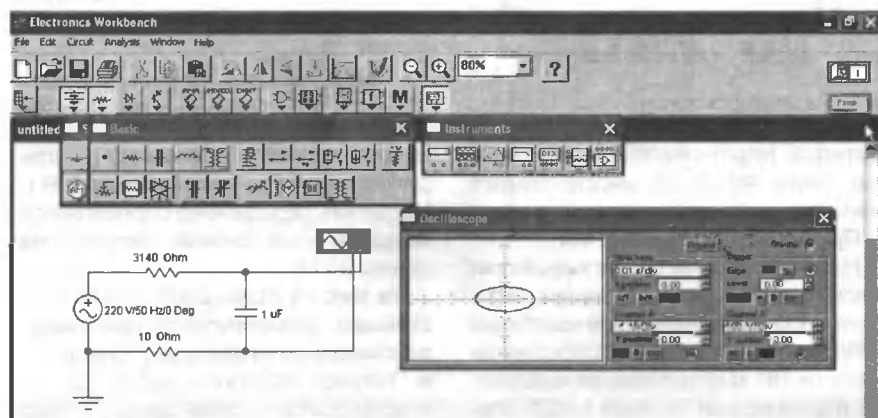


Рис. 17

стейшим вычислениям по закону Ома убеждаемся в точности электронных приборов.

2. *Определение фазового угла между напряжением и током в цепи.* Фазовый угол в программе Workbench можно определить двумя способами: визуально, просматривая ос-

циллограммы напряжения и тока в цепи, и с помощью круговой развертки. На рис.16 показана схема, состоящая из резистора 3,14 кОм, конденсатора 1 мкФ и резистора 10 Ом. Она питается от генератора переменного напряжения синусоидальной формы (находится в папке Sources). На один вход осциллографа подается сигнал после резистора 3,14 кОм, на второй — с резистора-датчика тока (10 Ом). После включения моделирования на экране осциллографа (включена расширенная модификация) видим две синусоиды, которые по фазе сдвинуты на 90°.

Как известно, фазовый угол между напряжением и током можно опре-

делить с помощью осциллографа, если включить режим A/B или B/A. Если на экране будет круг или эллипс с осями по вертикали и горизонтали, то значит, фазовый угол равен 90° (рис.17).

(Продолжение следует)

Многократное использование картриджей "Deskjet 3940"

В.КОНОВАЛОВ,
г.Иркутск.

E-mail: octtu@mail.ru

В струйных принтерах "Deskjet 3940" используются одноразовые картриджи: с черной краской — типа "HP Black Print Cartridge №21" и трехцветный — "HP Tricolor Print Cartridge №22". Количество напечатанных листов зависит от расхода краски, времени использования и температуры воздуха помещения, в котором установлен принтер. При длительном использовании картриджа в условиях повышенной температуры краска в картридже высыхает и густеет, что затрудняет печать. Стоимость цветного картриджа достаточно высока, поэтому выгодно за небольшое время "выработать" всю краску (до появления нечетко пропечатываемых участков).

Для продления срока службы картриджей можно добавить медицинским шприцом в поролоновые резервуары, находящиеся у них внутри, по 1 мл воды или водки для растворения загустевшей в поролоне краски. Отверстия для заправки находятся под верхней наклейкой в виде треугольника, и их легко обнаружить иголкой. Впереди крышки расположен красный резервуар, справа — синий, а слева — желтый. Чтобы предохранить внутренние части дюзы головки от механических повреждений, не следует погружать иголку в поролон картриджа более чем на половину высоты корпуса. Жидкость из шприца в картридж следует подавать медленно, чтобы излишки не

вытекли наружу и не испортили краской стол. Продление работы картриджей таким методом позволяет увеличить их ресурс примерно на 20% без ухудшения качества.

После этого можно отдать картриджи на дозаправку или попытаться сделать ее самостоятельно. И использованные картриджи извлекаются из установочной кассеты принтера легким нажатием передней части картриджа вниз. Через вентиляционные отверстия в них шприцом заливается краска необходимого цвета (в том же объеме, что и ранее вода — около 1 мл). Тип цветной краски (HP1-0002C) можно уточнить в магазине по торговле подобными товарами. Не следует использовать краски других типов и других фирм. Объем баллончика (20 мл) хватит на двадцать заправок.

Краску в шприц удобнее не втягивать, а заливать с торцевой стороны (поршень предварительно извлекается из корпуса). Накавав из емкости краску, вставляют поршень на место и, подняв переднюю часть шприца иголкой немного вверх, из баллона выдавливают воздух. Краску медленно вводят в поролон картриджа соответствующего цвета. Для заправки всех четырех цветов лучше взять четыре шприца (один придется тщательно промывать перед очередной заправкой). Картриджи протирают мягкой салфеткой и устанавливают легким нажатием в гнездо кассеты принтера.

Для контрольной проверки необходимо напечатать один рисунок. Если качество — неудовлетворительное, то картридж вынимают из принтера и на 2-3 часа ставят на мокрую салфетку для растворения засохшей краски в дюзах головки. Не следует протирать дюзы жесткой тканью или чистить механически, т.к. это приведет к их повреждению. В крайнем случае, остатки влаги или краски с дюз снимают ватным тампоном и просушивают картридж в течении полчаса при комнатной температуре.

Далее картриджи необходимо очистить электронным способом по программе, установленной в компьютере. Для этого в меню **Принтеры и факсы** находим принтер **HP Deskjet 3940** и открываем пункт **Настройка печати**. В верхнем правом углу таблицы открываем **Службы**, появляется справка **Службы устройства** и значок в левой верхней части (отвертка и ключ) "Обслуживание данного устройства". Щелкаем по значку и открываем службы устройства:

- Выполнить юстировку картриджей;
- Очистить картриджи;
- Печать текстовых страниц.

Открываем **Очистка картриджей** и щелкаем **Очистить** в нижней части справки. Песочные часы и шум принтера указывают, что очистка идет. Затем принтер берет бумагу для пробной печати. При удовлетворительном качестве печати щелкаем **Готово**, в противном случае — **Повторить**.

Появление на экране надписи "Неверный картридж" указывает на неправильную установку картриджей или повреждение картриджа во время чистки. Такой картридж необходимо заменить на исправный.

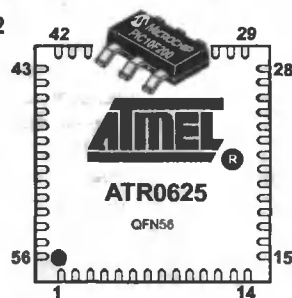
С ИНТЕРНЕТА "ПО НИТКЕ"

С.РЮМИК,
г.Чернигов.

(Продолжение. Начало в NN2, 4-12/06, 1-5/07)

Микроконтроллер (МК), по определению, — это прибор, предназначенный для контроля и управления процессами. Приставку "микро" он получил благодаря малым размерам и ограниченному кругу выполняемых задач. Различают 8-, 16-, 32-, 64-рядные МК (<http://www.edn.com/index.asp?layout=mpd&industryid=45943>). Производят микроконтроллеры несколько десятков крупнейших фирм мира, оснащенных самыми передовыми технологиями. Представить диапазон размеров МК можно по двум крайним примерам (рис.72):

Рис. 72



- самые миниатюрные 6-выводные PIC10F2xx в корпусе SOT23/6 ф. Microchip Technology;

- высокоинтеллектуальные 32-рядные контроллеры ATR0625 ф. Atmel (они имеют, кроме стандартных функций, встроенный процессор GPS, который определяет географические координаты через спутник с точностью до 2,5 м).

Фирмы Microchip и Atmel здесь упоминаются не случайно. Именно их продукция массово используется радиолюбителями в своих разработках. Причин несколько — доступная и дешевая элементная база, множество учебников, примеров и публикаций, бесплатное программное обеспечение. В табл.20 и 21 приведены ссылки на малую толику Интернет-ресурсов, посвященных PIC- и AVR-контроллерам. Более точное "позиционирование" производится через поисковые сайты по ключевым словам: "микроконтроллер", "МК", "microcontroller", "PIC", "AVR". Базовые адреса фирм-изгото-

вителей <http://www.microchip.com/>, <http://www.atmel.com/> многие помнят наизусть.

Примеры применения МК

На рис.73 показан миниатюрный приемопередатчик (Richard Cappels, <http://www.cappels.org/dproj/minmassrfbase/minmassrfbu.html>). Прибор работает на частоте 181 кГц, которая определяется параметрами контура L1-C1. Информация передается и принимается от COM-порта компьютера по интерфейсу RS-232 на скорости 2400 бит/с.

Чувствительность приемника регулируется переменным резистором R1. Мощность передатчика определяется максимальной токовой нагрузкой на линию В0 МК.

На рис.74 приведена схема простейшей телевизионной приставки, рассчитанной на две игры: "Пинг-понг" и "Тетрис" (<http://www.pablin.com.ar/electron/circuito/mc/picpong/>, .../mc/tetris/). Идею формирования видеосигнала при помощи МК можно использовать для вывода телеметри-

Табл. 20

Интернет-адреса сайтов, посвященных PIC-контроллерам	Краткое описание
http://o.webring.com/hub?ring=picmicro	Web-кольцо из 169 сайтов по PIC
http://ikarab.narod.ru/Kea_20.html	Самоучитель по программированию PIC (Е.Корабельников)
http://www.gnupic.org/	Сайт свободных PIC-проектов
http://www.hobbyprojects.com/tutorial.html	Учебник по PIC и разные электронные схемы (англ.)
http://www.hobby-elec.org/e_menu.htm	PIC в Японии (Seiichi Inoue)
http://pic-in-greek.freewebsites.org/	PIC в Греции
http://www.geocities.com/vsaurducan/electro/PIC/rom/	PIC в Румынии (Surdudan Vasile)
http://www.kmitl.ac.th/%7Ekawichit/	PIC и AVR в Таиланде (Wichit Sirichote)
http://picmania.garcia-cuervo.net/	PIC в Испании (Redraven)
http://www.eko-fpga.com/	PIC во Франции (платы прототипов)
http://yusoft.kulichki.net/russian/pic/ , http://kazus.ru/guide/microchip/ , http://www.microchip.by/	Статьи, FAQ, схемотехника PIC на русском языке

Табл. 21

Интернет-адреса сайтов, посвященных AVR-контроллерам	Краткое описание
http://r.webring.com/hub?ring=avr	Web-кольцо из 130 сайтов по AVR
http://www.zen9658.zen.co.uk/avr-doc/ , http://myavr.narod.ru/index.htm	"Простой старт ATtiny" и типовые решения по AVR
http://www.cappels.org/dproj/Home.htm	Домашняя страница Dick Cappels
http://www.avrprojects.net/	AVR в Нидерландах (Guppy)
http://www.myplace.nu/avr/	AVR в Швеции (Jesper)
http://www.geocities.com/CapeCanaveral/6368/ , http://www.siwawi.arubi.uni-kl.de/avr_projects/	AVR в Германии (Stefan Wimmer, Martin Thomas)
http://jump.to/fleury/	AVR в Швейцарии (Peter Fleury)
http://www.micromyl.com/Intro.htm	AVR в Канаде (Sylvain Bissonnette)
http://www.avrfreaks.net/	Большая коллекция AVR-проектов (бесплатная регистрация, англ.)
http://www.atmel.ru , http://www.gaw.ru/avr.htm	Статьи, документы об AVR на русском языке
http://www.obdev.at/products/avrusb/projects.html	USB на обычных AVR

Рис. 73

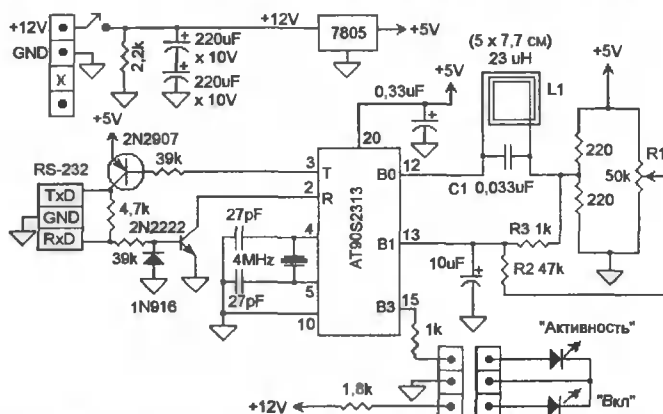


Рис. 74

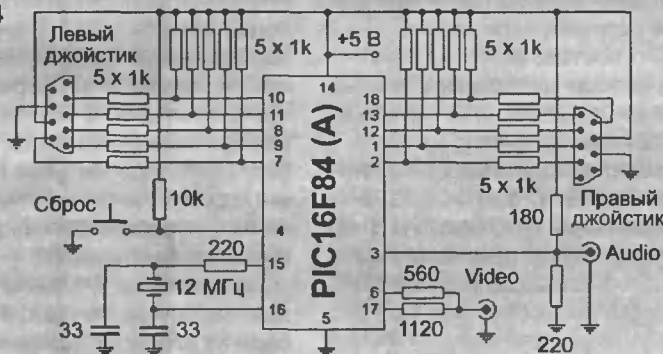


Рис. 75

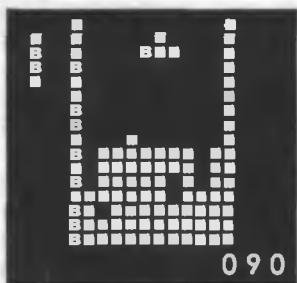
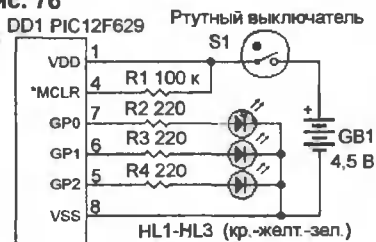


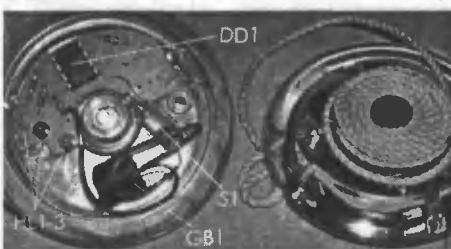
Рис. 76



ческих или осциллографических данных на монитор (рис. 75).

На рис. 76 показана схема доработки популярной среди молодежи забавы "йо-йо" (внешний вид — на рис. 77, <http://mondo-technology.com/yoyo.html>). "Изюминкой" устройства является ртут-

Рис. 77



ный выключатель S1, который подает питание на МК DD1 только в вертикальном положении. Светодиоды HL1...HL3 вспыхивают самым причудливым образом при вращении "йо-йо". С историей появления этой необычной игрушки, а также с условиями проведения спортивных чемпионатов по "йо-йо" (в том числе и в России) можно познакомиться на сайтах <http://www.mfdf.ru/yoyo.html>, <http://www.gyroscope.ru/>. При повторении конструкции в домашних условиях, с целью безопасности, вместо ртутного лучше применить механический выключатель S1, аналогичный <http://microprocessor.by.ru/samod/0005/mahalka.htm>.

(Продолжение следует)

Компьютерная мозаика

Воздушный дисплей. Компания IO2 Technology (www.io2technology.com) выпустила на рынок третье поколение своих оригинальных дисплеев "Heliodyisplay M3". "Heliodyisplay" создает двухмерное изображение прямо в воздухе, причем картинка выглядит почти объемной. В целом, технология внешне весьма напоминает голографические дисплеи из "Звездных войн". Эффект достигается за счет проецирования изображения на облако микрочастиц, взвешенных в воздухе. "Heliodyisplay" позволяет получить разрешение до 1024x768 пикселей, достаточно приличную яркость и цветопередачу (пока только в затемненном помещении и по четкости уступающее ЭЛТ и ЖК-мониторам). Имеется возможность манипулировать объектами на экране при помощи движений рук. Максимальный размер виртуального экрана составляет 30 дюймов по диагонали, а само проецирующее устройство по габаритам сравнимо с системным блоком компьютера.

"Мыслешлем". Разработка компании Emotiv Systems (www.emotiv.com) под кодовым названием "Project Epos" позиционируется как совершенно новое слово в человеко-машинных интерфейсах. По сути "Project Epos" представляет собой шлем с набором электрических датчиков, которые снимают в реальном времени сигналы электроэнцефалограммы (EEG). Данные передаются в компьютер по беспроводному интерфейсу и обрабатываются специальным программным обеспечением, позволяющим использовать энцефалограмму в качестве средства управления компьютером.

"Emotiv" предлагает три режима работы своей системы. Первый, *Expressiv*, анализирует сигналы, поступающие с мышц лица и головы, и таким образом определяет выражение лица пользователя. Второй, *Affectiv*, регистрирует типичные эмоциональные состояния оператора. Наконец, третий, *Cognitiv*, интерпретирует определенные конфигурации мозговых волн в качестве непосредственных команд для компьютера. В идеале эти три системы должны позволить компьютеру интерактивно отражать выражение лица на виртуальном аватаре (вы улыбнулись — улыбнулся ваш игровой персонаж), отслеживать эмоциональное состояние и непосредственно манипулировать игровыми объектами при помощи мыслей.

Магнитофон для запахов. В Технологическом институте г.Токио разработан прибор, способный в прямом смысле этого слова записывать и воспроизводить запахи. На испытаниях аппарат успешно распознавал и воспроизводил ароматы апельсина, лимона, яблока, банана и дыни. По словам разработчиков, прибор может даже различать запахи яблок различной степени спелости. В основе "магнитофона" — 15 специальных микрочипов. Как только тот или иной запах достигает этих рецепторов, система производит анализ вещества, чтобы затем его воспроизвести. Для синтеза запаха используются 96 различных ароматических соединений. При получении нужного запаха они смешиваются и нагреваются до высокой температуры.

ЭЛЕКТРОННЫЙ “СТОРОЖ” ОФИСА

А.ОЗНОБИХИН,
г.Иркутск.

Предлагаемое устройство выполняет несколько функций:

- следит за открыванием входной двери;
- осуществляет акустический контроль помещения;
- индицирует пропадание сети (220 В).

Электронный “сторож” (ЭС) разделен на два блока (рис.1): А1 и А2. В состав А1 входят индикатор отключения сети и микрофонный усилитель (МУ). Блок А2 содержит УМЗЧ и релейный одновибратор с вынесенным на контролируруемую дверь герконовым датчиком. Блок А2 располагается в основном помещении офиса и осуществляет акустический контроль вспомогательного помещения (например, комнаты охраны), А1 установлен во вспомогательном помещении и извещает

Акустический контроль помещения осуществляется на низкоомные головные телефоны или на АС с импедансом 4...8 Ом. Если прослушивание показывает, что в комнате происходит нештатная ситуация, то дежурный может принять соответствующие меры. При открывании входной двери в помещении звучит короткий, плавно затухающий тональный сигнал. Блок А1 может быть отключен тумблером SA1. При этом функция акустического контроля за помещением остается включенной.

Блок А1 состоит из:

- индикатора отключения сети на элементах C1, C2, R1...R3, VD1, VD2, VT1, VT2 и зуммере BA1;
- микрофонного усилителя на BM1, R5...R8, C4, C5, VT3, VT4.

При замыкании тумблера SA1 “Вкл” напряжение +6 В (с предварительно-

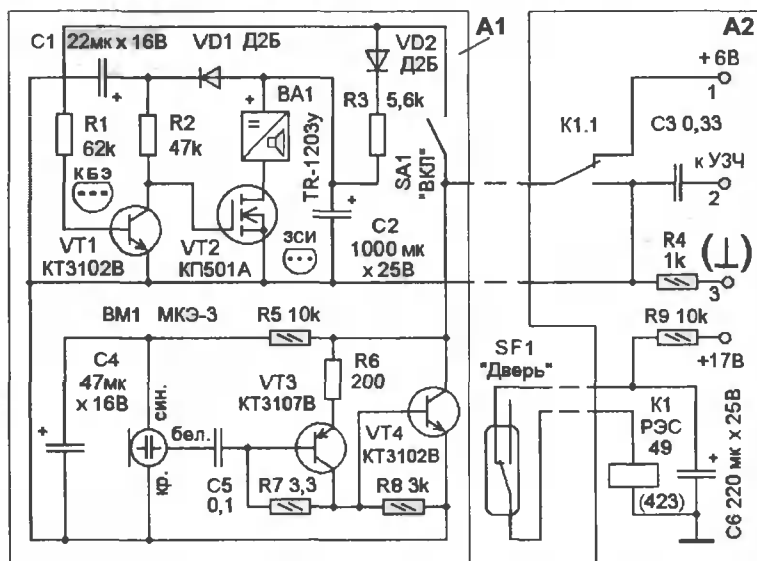
При открывании входной двери конденсатор C6 (предварительно заряженный через R9) разряжается через замкнувшиеся контакты геркона SF1 на обмотку реле K1, и его контакты K1.1 отключают блок А1 от цепи +6 В. Длительность нахождения контактов K1.1 в нижнем (по схеме) положении определяется емкостью C6 и составляет примерно 1 с. В течение этого времени конденсатор C2 работает на зуммер BA1. Низкий потенциал через R4, замкнувшиеся контакты K1.1 и R1 подается на базу VT1. Транзистор VT1 закрывается, и положительный потенциал с вывода “+” C1 через R2 поступает на затвор VT2. Последний открывается, и конденсатор C2 отдает накопленную энергию зуммеру BA1. Звучит короткий, затухающий, тональный сигнал, предупреждающий об открывании входной двери.

По истечении 1 с, даже если входная дверь удерживается открытой, реле K1 отпускает. Контакты K1.1 возвращаются в верхнее по схеме положение, и напряжение +6 В вновь подается на блок А1. Диод VD2 установлен для исключения разряда C2 через R3 и замкнувшиеся контакты K1.1. Диод VD1 и конденсатор C1 (в дополнение к C2) необходимы для более полного разряда C2.

МУ (когда блок А2 включен) находится в рабочем состоянии, даже если тумблер SA1 разомкнут. Микрофон BM1 — электретный (со встроенным предварительным УЗЧ на микросхеме К513УЕ1А). Выходной сигнал BM1 составляет примерно 30 мВ. Питается BM1 постоянным напряжением +6 В через дополнительный фильтр на элементах C4 и R5. С выхода BM1 через разделительный конденсатор C5 сигнал ЗЧ поступает на усилитель, собранный на элементах R6...R8, VT3, VT4. Нагрузкой усилителя служит R4, установленный в блоке А2.

С резистора R4 через конденсатор C3 сигнал поступает на вход УМЗЧ (рис.2). К выходу УМЗЧ подключены головные телефоны или АС, через которые можно контролировать акустическое состояние помещения. При от-

Рис. 1

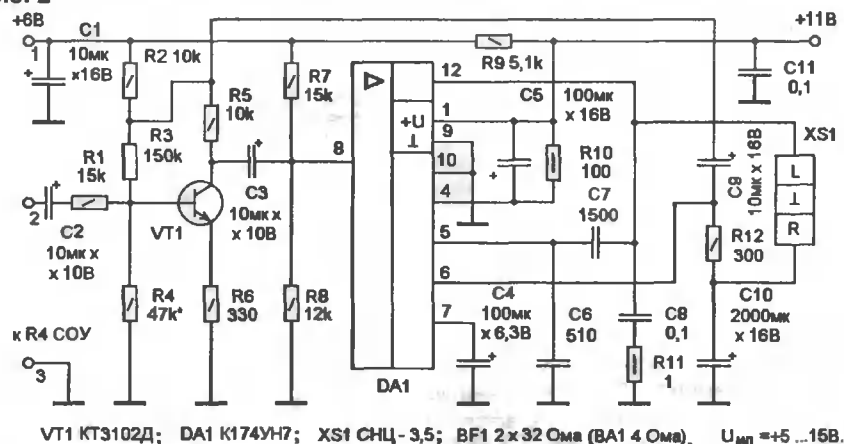


охрану об открывании входной двери и о пропадании сетевого напряжения в офисе.

Блоки А1 и А2 соединяются витой парой из медного провода длиной не более 100 м (изготовленный образец проверен с проводами длиной 15 м). Длина линии, соединяющей герконовый датчик “Дверь” с блоком А2, не критична и может достигать нескольких сотен метров.

го каскада УМЗЧ) поступает через VD2 и R3 на конденсатор C2 и в течение нескольких секунд, чтобы не подсаживать питание микрофонного усилителя, заряжает его. Одновременно это напряжение (+6 В) через R1 поступает на базу VT1 и открывает его. На затворе VT2 устанавливается потенциал, меньший напряжения отсечки, поэтому VT2 заперт, и через зуммер BA1 ток не протекает.

Рис. 2



VT1 KT3102Д; DA1 K174УН7; XS1 СНЦ-3,5; BF1 2x32 Ома (BA1 4 Ома). $U_{\text{пит}} = +5 \dots 15В$.

крывании двери на период заряда C2 (рис.1) чувствительность МУ уменьшается. Такие "провалы" в работе МУ являются платой за двухпроводную (всего двухпроводную!) линию связи между блоками А1 и А2.

Блок А1 имеет еще функцию индикатора отключения сети (220 В). При отключении сетевого напряжения устройство обесточивается, и конденсатор C2 разряжается через открытый ключ на VT2, как описано выше. Зуммер при этом издает такой же звук, как и при открывании входной двери.

Налаживание ЭС заключается в установке в точке 1 блока А2 напряжения +6 В. Проще всего это сделать, изменяя напряжение питания УМЗЧ [1] в пределах +9...+15 В. Для питания А1 можно применить дополнительный стабилизатор, особенно при использовании другого УМЗЧ. Если в головных телефонах прослушивается радиосеть, то следует проложить линию (витую пару), соединяющую А1 и А2, в другом месте, удаленном от проводов радиотрансляционной сети. Исключить помехи, создаваемые радиосетью, поможет включение на входе УМЗЧ (между точками 2 и 3 блока А2) керамического конденсатора емкостью от 750 пФ до 0,15 мкФ. Использование экранированного провода (вместо витой пары) в большинстве случаев не требуется.

Основным недостатком устройства является сравнительно негромкое звучание зуммера ВА1 при открывании входной двери и пропадании сетевого напряжения. Поэтому его ус-

тановка целесообразна только в тех помещениях, где по роду работы поддерживается относительная тишина.

В авторском варианте блок А1 размещен в старой АС. Корпусом для А1 послужил бумажный конденсатор КБГ-МН 4 мкФх600 В, ранее использовавшийся в качестве простейшего фильтра для ВЧ-головки. Конденсатор распилен пополам, "начинка" убрана и внутрь установлена печатная плата блока А1 (рис.3). Впрочем, экран для МУ не требуется, поэтому устройство может быть размещено в любом подходящем по размеру корпусе, защищающем от механических повреждений.

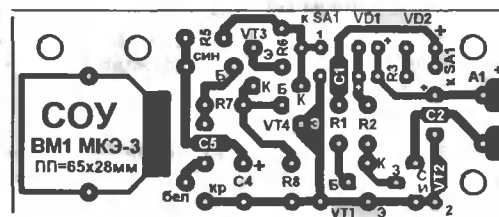
Проведенные испытания чувствительности МУ показали, что микрофон хорошо улавливает даже шепот на расстоянии нескольких метров. Однако желательно, чтобы микрофон был направлен на источник звука, а не в сторону. Для подавления искажений от громких звуков на микрофон рекомендуется наклеить тонкий (1...2 мм) слой поролона. К плате микрофон крепится через прокладку из двух слоев поролона. Такая эластичная подвеска уменьшает "озвучивание" вибраций корпуса. По этой же причине сам корпус рекомендуется устанавливать на сложенную матерчатую салфетку, коврик и т.п.

Для использования микрофона с предварительным усилителем в качестве автономного устройства блок А1 вставляется в цилиндрический корпус высотой 70 и диаметром 30 мм. В дан-

ный цилиндр (со стороны микрофона) вклеивается 10-миллиметровый слой поролона. Такая прокладка уменьшает искажения, возникающие при близком расположении микрофона у рта говорящего. МУ соединяется с УМЗЧ двухпроводным неэкранированным кабелем.

В устройстве применены резисторы типа ОМЛТ-0,125. Конденсаторы C3, C5 — керамические, типа КМ6, остальные — оксидные, К50-35 или зарубежного производства. Диоды VD1...VD6 — любые германиевые, например, Д2 или Д9. Зуммер ВА1 — автомобильный звуковой повторитель поворотов ТР-1205У с номинальным рабочим напряжением +3 В. Транзистор VT1 заменяется кремниевым маломощным из серий КТ306, КТ312, КТ342. Транзистор VT2 — КТ501 с любым буквенным индексом. В качестве VT3 и VT4 желательно применить транзисторы с низким коэффициентом шума (КТ3107Е, Ж, Л и КТ3102Д, Е соответственно). Геркон SF1 — "тройник" любого типа. Тумблер SA1 — малогабаритный МТС-102 или особо малогабаритный SMTS-102. Реле — РЭС49, может быть заменено любым, с рабочим напряжением, не превышающим напряжение питания. Время работы при применении другого типа реле уточняется подбором емкости C6.

Рис. 3



Важно учесть, что ток заряда C6, устанавливаемый R9, должен быть меньше тока отпускания реле. В противном случае оставленная открытой дверь приведет к удержанию реле К1 во включенном состоянии.

Налаживание УМЗЧ (рис.2) сводится к подбору сопротивления R4, чтобы выходной сигнал не ограничивался. Подробнее об УМЗЧ говорится в [1].

Литература

1. Радио, 1987, №5, С.54; 1989, №10, С.35.

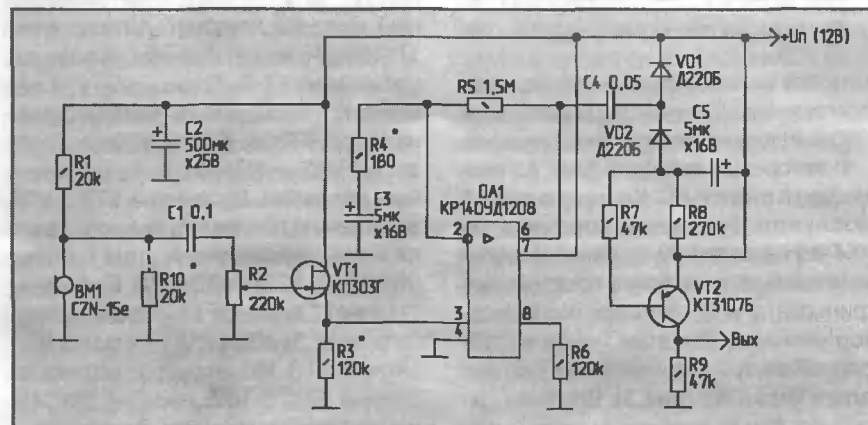
“Голосовое” реле

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Управление звуковым сигналом (голосом) нередко позволяет значительно улучшить радиолюбительские конструкции. Предлагаемое устройство (акустическое реле) используется в качестве включателя настольного светильника. При этом микрофон каплей быстросохнущего клея крепится под горизонтальной поверхностью рабочего стола. Устройство можно дополнить схемой задержки выключения.

ра сигнал управления подается на исполнительное устройство (например, электромагнитное реле, транзисторный или тиристорный ключ). Конденсатор С2 сглаживает пульсации источника питания. Источник питания должен быть стабилизированным.

Вместо микрофона С2N-15е (используется в разговорном узле современных телефонов) можно применить любой электретный микрофон, например МКЭ-84. Постоянные



Данное реле отличается большой чувствительностью и возможностью регулировки усиления в широких пределах. Чувствительность определяется усилителем на DA1 и примененным электретным микрофоном. Усиление регулируется переменным резистором R2 и подбором сопротивления R4. Напряжение питания схемы может быть в пределах 10...15 В. Потребляемый ток в режиме покоя — 3...5 мА. В активном режиме он возрастает до 8 мА (без учета тока потребления исполнительного устройства, которое на схеме не показано).

Акустическое воздействие на микрофон BM1 преобразуется им в электрический сигнал, который через разделительный конденсатор C1 поступает на потенциометр R2, а с него — на истоковый повторитель на VT1. Затем — на DA1, и с его выхода через конденсатор C4 — на выпрямитель с удвоением напряжения на диодах VD1 и VD2. После преобразования в постоянное напряжение оно подается на базу транзистора VT2, с его коллекто-

резисторы — МЛТ-0,25, переменный резистор R2 — СПО-1. Оксидные конденсаторы — К52-18, К50-20, неполярные конденсаторы — КМ-6. Полупроводниковый транзистор VT1 — любой из серии КП303. Биполярный транзистор VT2 можно заменить на KT3107, KT361 с любым буквенным индексом. Диоды VD1, VD2 — германиевые, типа Д220, Д18, Д9 с любым буквенным индексом.

Настройка реле сводится к установке оптимального усиления (отсутствию ложных срабатываний). Самовозбуждение устраняется регулировкой R2, а рабочий режим операционного усилителя корректируется подбором R3 так, чтобы постоянное напряжение в режиме покоя на выходе DA1 (вывод 6) находилось в пределах 3...3,5 В.

При настройке схемы в случае сильного акустического сигнала может потребоваться ограничение всплеска напряжения на микрофоне BM1. Для этого он шунтируется резистором R10 сопротивлением 15...30 кОм (на схеме показан пунктиром).

Б.АЛЕКСИН,
г.Мирный Архангельской обл.

В последнее время радиолюбители все чаще сталкиваются с проблемой, когда в продаже есть “интересные” микросхемы, но применить их трудно, поскольку выводы у них расположены очень близко. Иными словами, если у всем знакомого корпуса DIP шаг между выводами составляет 2,54 мм, то у корпуса SOIC шаг уже 1,27 мм, а у корпуса MSOP — всего 0,508 мм. Сделать “посадочное” место на плате под такой корпус весьма и весьма трудно, особенно в домашних условиях.

Хочу поделиться опытом, как можно изготовить качественную печатную плату для установки корпусов SOIC и MSOP. Конечно, это многим знакомая “лазерно-утюговая” технология, но с некоторыми нюансами, позволившими добиться необходимой точности в изготовлении рисунка печатной платы.

Этап первый — “рисовальный”.

Создается рисунок печатной платы, естественно, с применением компьютера. Поскольку плата необходима чаще всего в единственном экземпляре, то и программа должна быть небольшой и удобной. Таким требованиям отвечает русская версия программы **Sprint Layout**. В Интернете можно найти бесплатную версию **Sprint Layout v3.0**, хотя существуют и более поздние версии.

Итак, с помощью этой программы разрабатывается чертеж печатной платы со всеми проводниками, контактными площадками и отверстиями нужного размера. Затем с помощью лазерного принтера делается бумажная копия рисунка печатной платы в зеркальном изображении. Бумага берется от термофакса, рисунок печатается на ее рабочую поверхность. Если принтер позволяет печатать на такую тонкую бумагу, тогда проблем нет: вставляете бумагу, и вперед! Однако чаще принтер на такое не спо-

Еще раз о “печати”

собен, но не расстраивайтесь. Бумагу от факса рабочим слоем наружу с помощью клеящего карандаша по контуру приклеиваем к листу обычной бумаги, подходящей для принтера, и на этот “бутерброд” печатаем рисунок.

После получения рисунка листы разделяем. Рисунок печатной платы обрезаем по контуру. При этом помните, что *при всех манипуляциях с бумагой нельзя касаться руками тех мест, где нанесен печатный рисунок*. Несоблюдение этого правила является одной из причин отслоения рисунка от фольги при термопереносе.

Этап второй — подготовительный. Здесь почти все как обычно. Заготовку фольгированного материала обрезаем по размерам печатной платы, поверхность фольги обезжириваем с помощью моющих средств. Если фольга имеет темную пленку окисла, проводим декапирование. В домашних условиях это делают так. Берут ватный тампон, смачивают в воде, слегка отжимают и легко прикасаются (*осторожно!*) ватой к поверхности соляной кислоты, находящейся в пюзырьке. Затем этим тампоном протирают фольгу. Как правило, одной такой протирки хватает, чтобы удалить окисную пленку. После чего заготовку промывают под струей проточной воды и высушивают. Опять-таки, *нельзя касаться руками подготовленной фольги*.

Теперь берется пленка для ламинирования. Эта пленка имеет два слоя с разной температурой плавления. Как их различить? Нужно кусок пленки вложить между двумя листами бумаги и прогреть утюгом, нагретым примерно до 180°C. В результате пленка приварится к одному листу, т.е. с этой стороны температура плавления у пленки ниже. Пленка, сложенная вдвое (внутри слоем с низкой температурой плавления), прогревает-

ся утюгом, и в результате получается нужная термостойкая пленка. Размеры пленки должны быть больше габаритных размеров печатной платы.

Этап третий — “изготовительный”. Через пленку рисунок, нанесенный на бумагу, “приглаживает” (приваривается) утюгом к фольге платы. При этом контролируется точность совмещения заготовки и бумажного носителя.

Остается освободить рисунок платы на фольге от бумаги с помощью пропаривания. Для этого берем заготовку с приваренной бумагой и хорошо смачиваем бумагу. Можно окунуть плату в сосуд с водой, можно ополоснуть заготовку под струей воды. После этого снова через термостойкую пленку нагретым утюгом прогреваем бумагу и наблюдаем, как за счет тепла вода пропаривает бумагу, и та становится прозрачной.

Как только вся бумага станет прозрачной, утюг убирается, снимается термопленка и бумага отделяется от фольги. Обычно она легко отстает. Правда, определенная сноровка все-таки необходима. Если бумагу недогреть, она в местах недогрева плохо отделяется. То же происходит, если бумага перегрета. Тогда отпаривание нужно повторить. После снятия бумажного слоя остается только удалить остатки бумаги, слегка протирая пальцами рисунок на плате под струей воды.

Этап четвертый — контрольный. Тщательно проверяется получившийся рисунок. При шаге выводов 0,508 мм и ширине дорожек 0,3 мм возможно слипание соседних дорожек. Это говорит о том, что либо лазерный принтер нанес на бумагу слишком много порошка (следовательно, нужно изменить режим печати), либо при термопереносе выбрана слишком высокая температура утюга, либо “проглажива-

ние” затянулось. В любом случае имеет смысл смыть растворителем (например: ацетоном) рисунок с фольги и повторить процесс термопереноса. Корректировать рисунок скальпелем или иголкой не рекомендую, поскольку слой краски на фольге хрупкий и легко скалывается.

Другой возникающий дефект — вместе с бумагой с фольги снимается часть рисунка. Одна из причин (про нее я уже говорил) — уменьшение адгезии из-за касания фольги или рисунка руками. Вторая причина — низкая температура утюга, недостаточное время прогрева рисунка или недостаточно плотное прилегание бумаги к фольге в этом месте. Этот дефект устраняется либо повторным термопереносом всего рисунка, либо, если дефект незначительный, закраской этого места. Хорошо подходит для этой цели маркер для CD-дисков.

Этап пятый — “травильный”. Травление удобно производить в ванночке для фотопечати. Здесь все — типовое, но остановлюсь на нескольких моментах. Во-первых, оптимальный (свежий) раствор хлорного железа имеет плотность 1,30...1,35 (для тех, кто не знает, сколько реактива сыпать в воду). Во-вторых, если плату в сосуде с раствором разместить вертикально, то максимально проявляется эффект бокового подтравливания проводников (дорожек). Он некритичен при широких проводниках и недопустим, когда рисунок имеет тонкие дорожки. Поэтому я рекомендую травить, размещая плату горизонтально в верхней части сосуда с раствором стороной с рисунком вниз. В-третьих, если на односторонней плате на сторону без рисунка скотчем приклеить нитки для вынимания платы из раствора, а скотч на 2...3 мм “выпустить” за габариты платы, то плата небольшого размера приобретает плавучесть, и ее не нужно поддерживать в растворе.

Платы “перманентным” фломастером

В.РУБЦОВ,

г.Астана, Казахстан.

E-mail: un7bv@mail.ru

Рисование печатных плат нитрокраской сопряжено с рядом трудностей. Краска должна быть определенной консистенции, но из-за испарения растворителя она быстро густеет и забивает перо или рейсфедер. Кроме того, пары растворителя (ацетона) вредны для здоровья. Другое дело фломастер!

Прочитав в литературе, что можно рисовать печатные платы “перманентным” фломастером, я решил проверить этот метод. Взял фломастер “Marker-Pen” (RUHENG-tm), но не тут-то было! Качество вытравленной платы оставило желать лучшего. В чем же дело? Проанализировав ситуацию, понял, что для получения приемлемого качества печатных плат следует:

- перед рисованием печатной платы тщательно пройти поверхность мелкой наждачной шкуркой (“нулевкой”). Руками после этого плату трогать нельзя;

- рисовать проводники в два этапа сразу же после зачистки фольги,

пока она еще не окислилась. Сначала рисовать проводники фломастером, имеющим более светлый цвет (синий, зеленый), дать плате просохнуть в течение двух часов и поверх нанести еще один слой фломастером более темного цвета (темно-синим, черным). При этом хорошо заметны места проводников, где второй слой краски нанесен некачественно (тонок или вообще отсутствует). Второму слою дать высохнуть в течение суток. Подчистки и исправления рисунка выполнять острым шилом через 10 минут после рисования;

- травить плату в свежем растворе хлорного железа (именно в свежем!) и только через сутки после рисования. При травлении нельзя покачивать ванночку для ускорения процесса травления, ибо при этом краска может смыться. Ни в коем случае нельзя передерживать плату в растворе;

- вынув из ванночки вытравленную плату, тщательно промыть ее сначала в проточной воде, а затем в сла-

бом растворе пищевой соды;

- протереть плату насухо и удалить фломастер тряпочкой, смоченной в спирте (ацетоне);

- удалить скальпелем невытравленные места;

- покрыть рисунок печатной платы канифольным лаком (раствором канифоли в спирте).

Вывод. Описанным способом изготовления печатных плат пользоваться можно, но следует более внимательно относиться к процессу рисования при обязательном выполнении вышеуказанных пунктов.

Если рисунок печатных проводников наносится с помощью лазерного принтера и горячего утюга (“лазерно-утюговая” технология), не помешает обвести сверху проводники на фольге еще и “перманентным” фломастером. Это способствует увеличению стойкости печатных проводников при травлении. Но все же хочу заметить: хотя нитрокраской и труднее рисовать печатную плату, качество ее получается выше!

Конденсатор поможет “батарейке”

В.МИРОШНИЧЕНКО,

г.Краснодар.

При работе электронных устройств, потребляющих ток в импульсном режиме (например, электронно-механических часов с шаговым двигателем) от гальванических элементов (“батареек”), зачастую они “сажаются”, не исчерпав полностью свой ресурс.

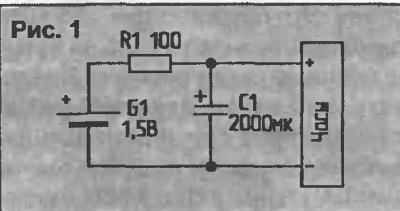
Чтобы выявить закономерности, были проведены простые опыты с бытовыми электронно-механическими часами “Quartz” (с секундной стрелкой). Вначале был проведен “чистый” эксперимент, т.е. зафиксировано время работы “свежего” гальванического элемента (ГЭ) с соевым электролитом до полной остановки стрелки. Оно составило 83 суток. При этом напряжение холостого хода элемента (U_{xx}) снизилось от

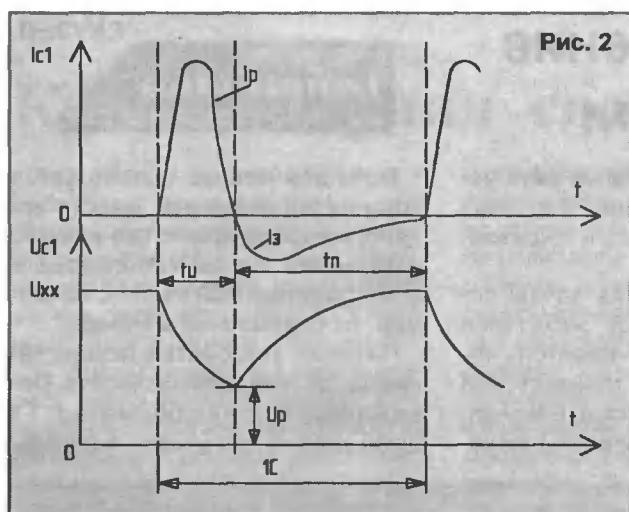
начального $U_{xxн} = 1,63$ В до конечного $U_{xxк} = 1,41$ В. Легкое подергивание секундной стрелки с частотой 1 Гц указывало на то, что электронная часть вырабатывала управляющие сигналы, но энергии в импульсе было недостаточно для срабатывания механизма часов. Это объясняется не только снижением вырабатываемого в ГЭ напряжения, но и возрастанием внут-

реннего сопротивления ГЭ в ходе разрядки [1].

Встречаются рекомендации выдерживать элемент в бестоковом состоянии несколько суток. В моем эксперименте эффект такого “отдыха” получился незначительным — “отдохнувший” 19 суток элемент проработал с часами чуть больше одних суток. В ряде публикаций ([2, 3] и других) предложены способы активизации “отдыха”, не всегда просто выполнимые. В то же время, из [1] можно заключить, что возрастание внутреннего сопротивления ГЭ будет сказываться гораздо меньше, если снизить потребляемый от него ток.

Для многих вариантов импульсной нагрузки такие возможности предо-





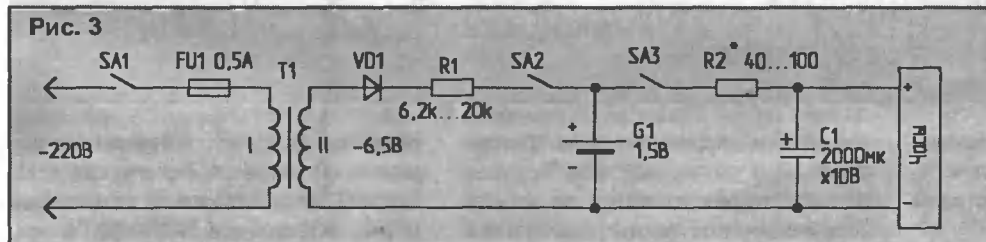
ставляет электролитический конденсатор, включенный параллельно нагрузке через ограничивающий резистор (рис.1). Емкость конденсатора С1 желательно взять максимально возможной, так как от нее зависит надежное срабатывание механизма часов, т.е. минимальная "просадка" напряжения на конденсаторе за время рабочего импульса тока

мер, сетевой блок питания с маломощным трансформаторным выпрямителем (рис.3). Мною использован трансформатор звуковой частоты ТВЗ-3 от лампового телевизора. При указанных номиналах ток восстановления составил примерно 1 мА, U_{xx} поднялось до 1,3 В. После отключения блока питания за 29 суток работы оно вновь снизилось до 1,15 В,

устойчиво уже при $U_{xx} = 1,15$ В, появилась необходимость ввести в работу оставшиеся ресурсы, используя принцип восстановления U_{xx} .

Наиболее доступным оказался способ электрического восстановления U_{xx} , при котором к ГЭ параллельно подключается дополнительный буферный источник тока, например, сетевой блок питания с маломощным трансформаторным выпрямителем (рис.3). Мною использован трансформатор звуковой частоты ТВЗ-3 от лампового телевизора. При указанных номиналах ток восстановления составил примерно 1 мА, U_{xx} поднялось до 1,3 В. После отключения блока питания за 29 суток работы оно вновь снизилось до 1,15 В,

тоотводы можно изготовить из луженой ("белой") жести от консервной банки. К таким токоотводам легко припаивать провода, а сами они в виде лепестков устанавливаются между выводами электродов соседних ГЭ. Высота стенок и перегородок корпуса должна быть больше диаметра ГЭ на 1...1,5 мм, чтобы уложить на дно тонкие поролоновые прокладки. На внешней стороне дна ящика крепятся электролитические конденсаторы и пайкой соединяются монтажным проводом друг с другом и с лепестковыми токоотводами от ГЭ. Получившуюся кассету можно разместить в подходящем месте. У меня для этого сделана коробка ("бокс") из пенопластовых блоков, склеенных монтажной пеной. В ней батарея ГЭ не раскаляется летом и долго не промерзает зимой (так называемый "пассивный термостат"). Еще лучше такую коробку целиком "отлить" из пены — будет гораздо прочнее пенопластовой, но, в то же время, легкой.

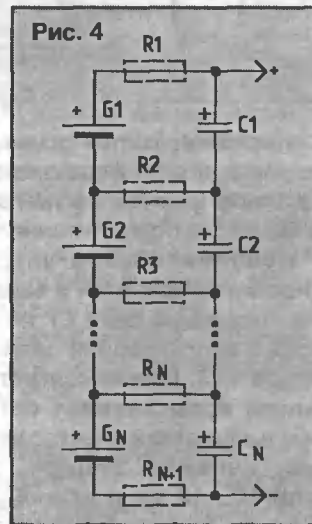


I_p , как показано на рис.2. Назначение резистора R1 — ограничение импульса зарядного тока I_3 конденсатора за время бестоковой паузы t_n , наступающей после срабатывания механизма часов. Указанное на схеме значение $R1 = 100\text{ Ом}$ можно считать оптимальным для G1 при $U_{xx} = 1,25$ В и ниже ("свежий" G1 нормально работал с $R1 = 1,2\text{ кОм}$).

Стрелка часов при работе по схеме рис.1 остановилась через 327 суток при напряжении $U_{xx} = 1,15$ В. Гальванический элемент считается выработавшим свои активные вещества, если он разрядился до $U_{xx} = 0,9$ В [1]. Поскольку электронная часть часов "Quartz" работала не

и часы остановились. Так что общая наработка составила 356 суток для элемента с соевым электролитом типоразмера АА.

При питании устройства с импульсным потреблением тока от батареи гальванических элементов ее целесообразно формировать из пары "гальванический элемент + электролитический конденсатор" (рис.4). Кассету для батареи можно изготовить из пластмассы или тонкой фанеры в виде ящичка с двумя-тремя отсеками, в каждом из которых помещаются "столбиком" 2 или 3 ГЭ. Каждый "столбик" сжимается одной пружиной от шариковой ручки или цангового карандаша. То-



Литература

1. Варыпаев В.Н и др. Химические источники тока. — В.Ш., 1990 г.
2. Радиолучитель, 1995, №1, С.22.
3. Радио, 2006, №6, С.12.
4. Радио, 2003, №10, С.32.
5. Радиомир, 2001, №10, С.14.
6. Радио, 1996, №9, С.59.

Автоматическое управление водяным насосом

Г.КУЗЕВ.

Радио
Телевизия
Электроника

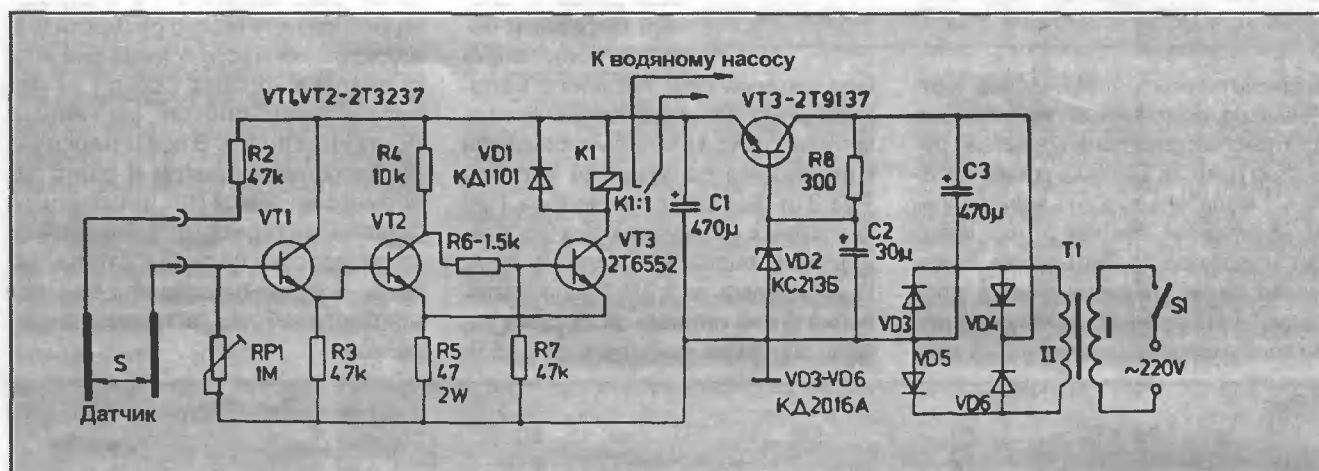
Одним из условий хорошего урожая является поддержание оптимальной увлажненности почвы. Помочь может предлагаемое устройство. Это устройство автоматически включает электрический насос, подающий воду на участок, когда влажность почвы уменьшается до определенного уровня.

та находится в одном из двух устойчивых состояний. Соответственно, контакты реле К1:1 разомкнуты.

По мере высыхания почвы сопротивление между забитыми электродами увеличивается, напряжение на базах транзисторов VT1, VT2 уменьшается и, наконец, достигает такой величины, при ко-

Если для полива используется вода из водопровода, вместо водяного насоса можно без всякого изменения схемы использовать электромагнитный клапан, например, от стиральной машины.

Питание устройства осуществляется от электрической сети. понижающий трансформатор Т1 применен с сечением магнито-



Устройство состоит из эмиттерного повторителя на транзисторе VT1, триггера Шмитта на транзисторах VT2, VT3 и блока питания.

Исполнительное устройство (насос) включается и выключается с помощью реле К1, находящегося в коллекторной цепи транзистора VT3. Датчик контроля влажности представляет собой два металлических электрода, например железных стержня, диаметром 10...12 мм и длиной 500 мм. Для удобства забивания в землю один конец электродов заостряется.

Принцип действия схемы следующий. При достаточной влажности почвы сопротивление между электродами мало, и вследствие этого транзисторы VT1 и VT2 открыты, а VT3 заперт. Триггер Шмит-

торой они закрываются, а транзистор VT3 открывается. Триггер Шмитта переключается во второе устойчивое состояние, срабатывает реле К1, которое через свои контакты К1:1 включает насос.

При подаче достаточного количества воды и повышении влажности почвы сопротивление между электродами уменьшается, транзисторы VT1, VT2 открываются, а VT3 закрывается, реле К1 выключается, отключая насос. Со временем, по мере высыхания почвы, процесс повторяется. Порог срабатывания устройства устанавливается подстроечным резистором RP1.

В схеме использовано реле типа МКУ-48 с током срабатывания 30 мА. Контакты этого реле могут обеспечить включение вторичной цепи с мощностью до 1000 Вт.

провода 6,4 см². Первичная обмотка (I) имеет 1560 витков провода ПЭЛ Ø0,25 мм, а вторичная (II) — 100 витков ПЭЛ Ø0,72 мм. Устройство можно разместить вблизи водяного насоса, приняв меры для предотвращения попадания на него влаги.

Литература

1. Дробница Н.А. Автоматика в быту. — К.: Техника, 1984.
2. Кузев Г.М. Прикладные радиоэлектронные устройства. — С.: Техника, 1984.
3. Флинд Э. Электронные устройства для дома. — М.: Энергоатомиздат, 1984.

Радио, телевизия, электроника,
1998, №3.

Перевод А.Бельского.

А.КАШКАРОВ,
г.Санкт-Петербург.

Как я получил свой первый позывной

Как многие радиолюбители, я очень четко помню все вехи на пути своего совершенствования в этом увлекательном хобби. Первый паяльник, источник питания, музыкальный звонок, термометр, РК-86, "Спектрум", радиостанция и... позывной.

С личным позывным у меня случилась целая история, которой хочу поделиться с читателями журнала по нескольким причинам. Во-первых, именно журнал "Радиомир" помог мне в этом; во-вторых, многие люди, с кем мне пришлось общаться в процессе получения позывного, являются читателями и авторами журнала, и я хочу сказать им большое спасибо; в третьих, допуская, что многие радиолюбители "без статуса" очень хотят, но не знают, как стать полноправными радиолюбителями и общаться с коллегами, надо дать им эту информацию не в рекламных целях, а целях популяризации радиолюбительства.

Как читатель узнает из моей статьи, среди радиолюбителей преобладают, в основном, люди пожилого возраста. А где же молодежь? Автора, как человека совсем еще не пожилого, до глубины души беспокоит настоящее положение дел. Необходимо привлечь молодежь в радио клубы, тем более, что многие молодые люди этого сами хотят, но не знают, где их отыскать. Этой статьей автор вносит посильную лепту в уменьшение информационного вакуума и привлечение внимания государственных органов к поистине бедственному положению дел в радиолюбительстве.

Приведенные в статье рекомендации и советы по вступлению (и поиску) клубов и ассоциаций радиолюбителей пригодятся читателям, живущим во всех регионах РФ, т.к. они универсальны, и требования для получения радиолюбителем разрешения Главного управления государственного надзора за связью в РФ практически одинаковы в любых ре-

гионах. Волосы встают дыбом, когда представляешь себе, как трудно найти конкретную информацию и адреса радиолюбительских организаций в России, в частности, в Северо-Западном регионе. Этот информационный вакуум призвана восполнить настоящая статья.

Несмотря на развитие и повсеместное распространение и сотовой связи, и радиосвязи в гражданском диапазоне 26—28 МГц, я давно грешил о выходе в эфир с позывным на КВ. Удивительно, но, изучив массу материала, книг, журналов, источников в Интернете, я нигде не мог найти четкого указания, как стать радиолюбителем и начать общаться в эфире, имея свою зарегистрированную радиостанцию (передатчик) и позывной.

Пришлось обратиться с просьбой об информационной помощи в журнал "Радиомир", сотрудники которого отозвались на мою просьбу о помощи. Следующим шагом была связь с ленинградским радиолюбителем со стажем Владимиром Яковлевым, затем мне помог Юрий Евгеньевич Лавренко — член экзаменационной комиссии Ассоциации любителей радиосвязи Санкт-Петербурга и Ленинградской области (АЛРС).

Для тех, кто захочет повторить мой путь, расскажу о том, как стать членом этой Ассоциации. Простота вступления в ряды АЛРС совершенно не гармонирует со сложностью ее поиска. Чтобы добраться до заветной "железной двери красного цвета на последнем этаже жилого дома, направо" (не правда ли, точный адрес!), мне потребовался не один час предварительных географических изысканий. Найти АЛРС в Санкт-Петербурге поистине нелегко несведущему человеку — нет ни вывесок, ни указателей, ни (как отмечено выше) информации в средствах массовой информации, включая Интернет. Поиск АЛРС напоминает "охоту на лис".

География АЛРС

Ассоциация находится на территории бывшего ЛЭТИ, который все знают под старым названием Ленинградский электротехнический институт, расположенного по адресу: Санкт-Петербург, ул. профессора Попова, 5. На территории ЛЭТИ находится много построек и корпусов, часть из которых имеет жилое предназначение и является квартирами. Здесь же, на территории, напротив корпуса "С" расположен жилой пятиэтажный дом. Чтобы найти в нем Ассоциацию, надо войти в парадное этого дома (ни парадное, ни дом не имеют вывески или номера) с красной дверью. Парадное обращено фронтально к корпусу "С". На всякий случай, рекомендую справиться у дежурной смены охранников, которая помещается перед корпусом "С".

В парадном следует подняться на последний (пятый) этаж и зайти в красную железную дверь (также без вывесок и номера). Если вам это удастся, проблема наполовину решена.

В АЛРС каждый первый и третий вторник месяца в 17.30 заседает комиссия по приему экзаменов у новых членов Ассоциации, радиолюбителей, прибывающих на постоянное место жительства из других регионов, и старых членов, решивших повысить категорию. Территория, занимаемая АЛРС, невелика и составляет всего три небольшие комнаты.

Музей, люди и интересные факты

На территории ЛЭТИ находится музей А.С.Попова, в котором есть действующая коллективная радиостанция. Все члены Ассоциации — люди, в основном, заслуженные, ветераны. Случайных людей почти нет. Вице-президент Ассоциации — известный радиолюбитель, автор многих удачных конструкций для радиолюбителей Я.Лаповок — умудренный опытом человек, болеющий за дела

и развитие АЛРС. Я представлял себе его другим, хотелось тут же попросить автограф, но он спешил по своим делам. Недавно в помещении АЛРС был сделан ремонт. Стало просторнее.

В целом, меня встретили доброжелательно. Огорчило только отсутствие молодежи, в основном я увидел пожилых и, несомненно, опытных людей, и только двоим членам АЛРС было около 35.

Как вступить

Процесс приема в члены Ассоциации прост. Надо подать заявление о вступлении в АЛРС секретарю, заплатить вступительный взнос 100 руб. и членский годовой взнос (450 руб.), сдать 2 ч/б фотографии 3×4 см, а также написать заявление для сдачи экзаменов и получения позывного на III категорию, которое впоследствии (после сдачи экзаменов) будет направлено в орган надзора за работой в эфире (Санкт-Петербург, ул. Галерная, 22).

После этого предстоит сдать в присутствии экзаменационной комиссии из 3 человек экзамен на компьютере. Экзамен включает в себя 4 вопроса (и далее — по результатам компьютерного анализа) и устное собеседование. Можно допустить одну ошибку, но это увеличит количество дополнительных вопросов. Вопросы из физики, электротехники, мер безопасности, частот и работы передающих устройств в эфире.

Знать азбуку Морзе и “работать ключом” желательно, но на III категорию не обязательно. Предполагается, что радиолюбитель освоит эти важные требования и получит практические навыки самостоятельно. В помощь ему тут же бесплатно выдают специальную брошюру (“Инструкция о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций”), где отражены все важнейшие вопросы о работе в эфире и правила общения.

При открытии II категории попросят продемонстрировать описанные навыки. Экзамен действительно настоящий и является обязательным и для вступающих вновь, и при переходе в более высокую категорию.

Итак, вы сдали экзамен

Документы и протоколы экзаменационной комиссии уходят в филиал Госсвязьнадзора вашего региона, где рассматриваются в течение месяца. В случае с АЛРС их отвезет туда лично секретарь. Через 20 — 30 дней на ваш адрес регистрации (почтовый адрес) поступит уведомление Госсвязьнадзора о том, что вы можете получить разрешение на эксплуатацию радиопередатчика III категории, для этого вам предлагается приехать с радиостанцией по адресу нахождения надзорного органа (в нашем случае — Санкт-Петербург, ул. Галерная, 22) в указанное в уведомлении время.

Если радиостанция (передатчик или трансвер) имеет большой вес, возить ее с собой не надо. После обращения по указанным телефонам в Госсвязьнадзор к вам на дом придет общественный инспектор, который проверит сертификат радиостанции, документы на нее. Он также зафиксирует серийный номер радиостанции, качество антенны и заземления, мощность передатчика и другие параметры и отразит их в протоколе осмотра. В данном варианте регистрации радиостанции есть свои особенности.

Особенности регистрации радиостанции

Можно пойти и другим путем. Вы сами едете в Госсвязьнадзор с портативной радиостанцией (например, УКВ диапазона 144—146 МГц, имеющей мощность 0,5 — 2 Вт и не более 2 каналов) и регистрируете ее. Вам присваивают позывной. В дальнейшем (особенности практики) вы можете изменить тип радиостанции и работать на других частотах и мощности, уведомив, разумеется, орган надзора. Но позывной у вас уже будет.

Существует информация (“путаящая все карты”), что при открытии III категории (самой начальной) мощность передатчика радиостанции не должна превышать 10 Вт. Однако практика нашей жизни такова, что в продаже нет таких радиостанций. То есть ее придется или изготовить самостоятельно, или приобрести большей мощности. Ведь работать с портативной станцией — все равно что

не работать вообще, а статус “наблюдателя” — это уже анахронизм эпохи. Такая ограничивающая мощность норма действительно есть. Однако существует письмо Госсвязьнадзора РФ, которое проясняет эту норму. Там, в частности, разрешается приобретение радиолюбителем в личное пользование и регистрация в качестве передающего устройства с мощностью более 10 и не более 100 Вт радиостанции. Письмо можно считать, “скачав” его с сайта Союза радиолюбителей России (<http://www.srr.ru>). Разумеется, в разрешительных органах об этом письме знают, поэтому зарегистрируют и вашу “стационарную” радиостанцию с частотами, например, 1—30 МГц и мощностью 100 Вт. Только первый способ на практике все-таки проще...

Члены Ассоциации с удовольствием помогут вам в решении насущных вопросов, поэтому все время от подачи заявления на позывной и регистрации радиостанции вы будете под неусыпным контролем старших товарищей. В АЛРС этот контроль, помимо остальных членов, осуществляет непосредственно секретарь.

После получения позывного в течение недели в АЛРС вам выдают удостоверение в соответствии с открытой категорией, с фотографией и печатью, — и можете работать в эфире. На этом этапе уже можно заказывать в типографии, а после выполнения заказа — рассылать (после успешно проведенных радиосвязей) свои QSL-карточки с личным позывным и дизайном.

Другие нюансы

При изменении места жительства и переезде в другой регион потребуются взять открепительную справку в организации радиолюбителей, выдавшей удостоверение, с тем чтобы зарегистрироваться в другом регионе в аналогичной организации и получить новый позывной в соответствии с регионом нового места жительства. Это обязательные требования законодательства РФ. В этом случае, при регистрации и получении разрешения на новом месте, процесс оформления документов займет не более 1 недели.

Flash-память

(Продолжение. Начало в №5/07)

В настоящее время производятся карты flash-памяти типа PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association), CFI и CFII (Compact Flash Type I/II), SD (Secure Digital), Mini SD, Micro SD, xD-Picture Card (eXtreme Digital Picture Card), MMC (Multi Media Card), SM (Smart Media), MS (Memory Stick). Существуют и другие типы карт, но они встречаются намного реже. Карты flash-памяти производят такие известные компании как Apacer, Kingmax, Kingston, Memory Solution, Panasonic, PNY Technologies, SanDisk, Samsung, Toshiba, Transcend и многие др.

Основными техническими характеристиками карт являются: объем памяти, время доступа, скорость чтения и записи данных, размеры, масса и стоимость. Flash-память бывает с параллельным и с последовательным интерфейсом. Многие типы карт имеют встроенный контроллер, обеспечивающий эмуляцию обычного жесткого диска. Рассмотрим самые распространенные типы карт памяти.

PCMCIA. Эти карты памяти (рис.4) появились в 1990 г. и получили свое название от стандарта Международной ассоциации по картам памяти для персональных компьютеров (Personal Computer Memory Card International Association). В настоящее время они называются **PC Card**.

Эта память размерами 85,6x54 мм имеет параллельный 68-контактный интерфейс. Существует три типа карт PCMCIA: тип I, II и III. Толщина карт в зависимости от типа составляет от 3,3 до 10,5 мм, масса обычно не превышает 33 г. Карты



Рис. 4

PCMCIA имеют встроенный контроллер для эмуляции жесткого диска. Недостатками данных карт памяти являются их большие, по современным меркам, размеры и масса.

Compact Flash. Карты памяти Compact Flash (рис.5) имеют параллельный 50-контактный интерфейс, совместимый с PCMCIA, и могут работать от источника питания 5 или 3,3 В. Фактически они были разработаны (в 1994 г.) для замены уста-

Рис. 5



ревших карт PCMCIA. Карты CF бывают двух типов, в зависимости от толщины. Эти карты имеют размеры 42,8x36,4x3,3(5) мм и массу, не превышающую 11 г.

Smart Media. Карты Smart Media (рис.6) являются представителями наиболее простых карт памяти, поскольку не имеют встроенного контроллера и фактически содержат в своем составе только память NAND-типа. Стандарт Smart Media был предложен в 1995 г. компаниями Toshiba и Samsung. Карты имеют параллельный 22-контактный интерфейс. Размеры памяти — 45x36,5x0,76 мм, масса — около 1 г. Существуют две разновидности карт Smart Media — с напряжением питания 5 и 3 В. Внешне эти типы отличаются маркировкой и тем, с какой стороны у карты скошен угол.

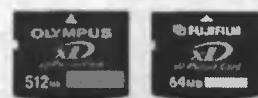
Рис. 6



Кроме того, на карте имеется специальное углубление в форме круга, приклеив к которому пластинку из токопроводящего материала, можно защитить карту от записи.

xD-Picture Card (рис.7) имеют параллельный 22-контактный интерфейс и не содержат встроенный контроллер. Они анонсированы в 2002 г. компаниями Fujifilm и Olympus и призваны заменить стандарт Smart Media. Размеры карты составляют 20x25x1,7 мм, а масса не превышает 1 г. Контакты у xD расположены так же, как и у Smart Media, на лицевой части. Скорость записи данных на xD может достигать 3 Мбайт/с, а

Рис. 7



скорость чтения — 5 Мбайт/с. Теоретический предел емкости xD-карт равен 8 Гбайт.

Multi Media Card (MMC) имеют последовательный 7-контактный интерфейс и разработаны в 1997 г. компаниями Hitachi, SanDisk и Siemens Semiconductors (Infineon Technologies). Внешний вид карты представлен на рис.8. Карта содержит в себе микроконтроллер. Она имеет размеры 32x24x1,4 мм и массу около 1,5 г. Компания Hitachi выпускает также укороченные карты MMC длиной всего 18 мм. Напряжение питания карты составляет от 2,7 до 3,6 В. Карты MMC могут работать в двух режимах: MMC и SPI (Serial Peripheral Interface). Режим SPI является частью протокола MMC и используется для коммуникации с каналом SPI, который обычно используется в микроконтроллерах Motorola и других производителей.

Рис. 8



Кроме MMC, существуют еще несколько разновидностей карт MMC: RS-MMC, HS-MMC, CP-SMMC и PIN-SMMC, которые отличаются размерами и скоростью передачи данных.

Secure Digital (рис.9) имеют последовательный 9-контактный интерфейс. Их формат разработан компаниями Matsushita, SanDisk, Toshiba в 2000 г. Размеры карты — 32х24х2,1 мм, а масса не превышает 2 г. Для питания карт SD используется напряжение от 2,7 до 3,6 В. Фактически карты SD являются дальнейшим развитием стандарта MMC. В устройство с разъемом SD можно вставить MMC, но не наоборот.

Рис. 9



Эти карты разработаны в соответствии со стандартом защиты авторских прав, откуда и получили свое название. Они имеют переключатель для защиты содержимого от записи, однако существуют модификации SD-карт без такого переключателя. Карта SD несколько толще и тяжелее MMC, но за счет более толстой пластиковой оболочки лучше защищена от статических разрядов.

Разновидностью карт SD является карта MiniSD с размерами 21,5х20х1,4 мм и 11 интерфейсных контактами вместо 9. Еще одной разновидностью карт SD является карта MicroSD (15х11х1 мм). Карты превосходно подходят для мобильных телефонов, в которых предусмотрен разъем для такой памяти.

Memory Stick (рис.10) разработаны компанией Sony в 1998 г. Они

Рис. 10



имеют последовательный 10-контактный интерфейс, прямоугольную форму с размерами 50х21,4х2,8 мм и массу не более 4 г. По аналогии с картами SD, Memory Stick имеют

переключатель защиты от записи. Существуют разновидности этой памяти: **Memory Stick Magic Gate** и **Memory Stick PRO**, отличающиеся размерами и производительностью.

Телефонные карты памяти

В наши дни наиболее известными и массовыми можно назвать SIM-карты (рис.11), используемые в мобильных телефонах при подключении к какому-либо оператору связи, например, МТС, Билайн, Теле-2 и др. Они также представляют собой flash-память с весьма миниатюрными размерами (25х15х1 мм). Объем памяти этих карт небольшой, всего несколько килобайт. Тем не менее, такие карты позволяют хранить все необходимые установки телефона и многочисленные номера абонентов.

Рис. 11



Твердотельные диски

Особое место в электронной промышленности занимает флэш-память в виде устройств, заменяющих обычные жесткие диски. Одним из таких устройств является **Disk On Chip (DOC)**. Этот твердотельный диск представляет собой микросхему с двумя рядами выводов (рис.12), внутри которой находится flash-память с контроллером. Обычно такая

Рис. 12



память применяется в одноплатных компьютерах, где требуется повышенная надежность.

Disk On Module (DOM) является аналогичным устройством памяти, но имеет стандартный интерфейс IDE. Внешний вид такого накопителя показан на рис.13. Он подключается к компьютеру вместо обыч-

Рис. 13



ного жесткого диска и полностью заменяет его. Данный диск изготавливается как со стандартным 40-контактным разъемом IDE, так и с 44-контактным, в котором 4 контакта используются для питания. DOM также используется в устройствах, работающих в экстремальных условиях (с повышенной вибрацией, наличием пыли и пр.), где обычные жесткие диски применять нежелательно.

USB flash-память (рис.14) появилась на рынке в 2001 г. Этот тип накопителя содержит в себе микросхему памяти и USB-контроллер, благодаря которому может подключаться к любому компьютеру, имеющему интерфейс USB.

Рис. 14



Современные операционные системы типа Windows 2000/XP автоматически распознают такое устройство и позволяют работать с ним как с обычным сменным диском. Такая память стала очень популярным средством для переноса и хранения информации. Кроме того, некоторые модели таких устройств могут поддерживать парольную защиту, содержать переключатель защиты от записи и пр.

Картоводы и адаптеры накопителей

Как правило, карты flash-памяти используются в составе какого-либо конкретного устройства. Тем не менее, их можно использовать и в качестве самостоятельных автономных накопителей. Это стало возможным благодаря появившимся в последнее время различным "картоводам" (устройствам чтения и записи карт). На **рис.15** показано одно из таких многофункциональных устройств. Современные устройства для чтения и за-



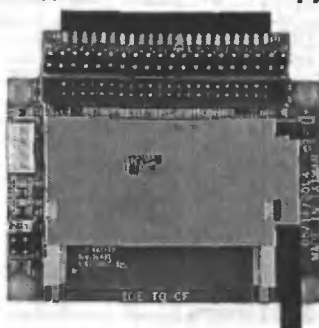
писи карт поддерживают, как правило, несколько типов карт памяти. Кроме того, для использования различных карт памяти существуют всевозможные переходники. Например, с помощью переходника **Compact** **Рис. 16**



Рис. 17



Рис. 18



Flash-PC Card (рис.16) в устройствах с интерфейсом PCMCIA можно использовать вместо карт PCMCIA более современных карты CF. Переходник (**рис.17**) позволяет использовать вместо карт SD их миниатюрные аналоги MiniSD. Существуют также переходники CF-IDE (**рис.18**), с помощью которых

Рис. 19



Рис. 20



карту памяти типа CF можно подключить к персональному компьютеру вместо обычного жесткого диска, получая, таким образом, недорогой твердотельный диск. Такие переходники очень просты и дешевы, поскольку не содержат специальных микроконтроллеров и прочей электронной начинки.

Для подключения к компьютеру разнотипных карт памяти существуют миниатюрные переходники с встроенным интерфейсом USB. Например, на

рис.19 представлен такой переходник для подключения к компьютеру карт SD. Некоторые компании разработали даже устройство, которое

представляет собой переходник в виде дискеты 3,5" (**рис.20**), в который можно вставить карту flash-памяти и общаться с ней через адаптер, подключаемый к интерфейсу стандартного дисковода.

(Продолжение следует)

Интегральные схемы для низкого напряжения

С.КУЦАРОВ.

(Окончание. Начало в №5/07)

КОРПУСА

Геометрические размеры корпусов ЦИС играют большую роль в уменьшении объема и массы электронной аппаратуры. Вследствие этого миниатюризация аппаратуры прямо связана с созданием все меньших и более легких корпусов. Их объединяет то, что они предназначены только для поверхностного монтажа. На **рис.6а** схематично показано расположение выводов широко распространенных двух-

рядных корпусов с указанием их основных размеров. В **табл.4** приведены размеры некоторых наиболее распространенных корпусов. Видно, что в настоящее время наименьшие размеры имеют корпуса типа TVSOP.

Для одноэлементной логики создан корпус с 5 выводами (**рис.6б**) в двух вариантах. Первый вариант (SOT-23) получил название Microgate Logic. Он имеет размеры 3,1х3 мм при высоте 1,1 мм с шагом выводов 0,95 мм. Вто-

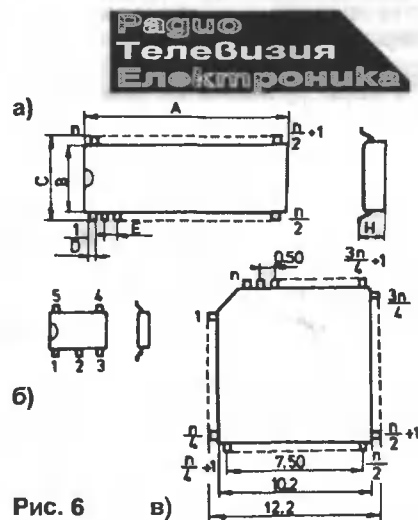


Рис. 6

Табл. 4

Тип корпуса	Число выводов	Размеры, мм						S, мм ²
		A	B	C	D	E	H	
SOIC	14	8,6	3,9	6,0	-	1,27	1,5	51,6
	16	10,4	7,5	10,3			2,5	107
	20	12,6	7,5	10,3			2,5	132
	24	15,4	7,5	10,3			2,5	159
	26	17,9	7,5	10,3			2,5	184
QSOP	16	4,9	3,9	6,0	-	0,635	1,6	29,4
	20	8,7					1,6	52,2
	24	8,7					1,6	52,2
	28	9,9					1,6	59,4
SSOP	14	6,2	5,3	7,8	-	0,65	1,9	48,4
	16	6,2	5,3	7,8		0,65	1,9	46,4
	20	7,2	5,3	7,8		0,65	1,9	56,2
	24	8,2	5,3	7,8		0,65	1,9	64,0
	28	10,2	5,3	7,8		0,65	1,9	79,6
	46	15,9	7,5	10,3		0,635	2,6	164
TSSOP	56	16,4	7,5	10,3	-	0,635	2,6	190
	14	5,0	4,4	6,4		0,65	1,2	32,0
	16	5,0	4,4	6,4		0,65	1,2	32,0
	20	6,5	4,4	6,4		0,65	1,1	41,6
	24	7,8	4,4	6,4		0,65	1,1	49,9
	48	12,5	6,1	8,1		0,5	1,1	101
	56	14,0	6,1	8,1		0,5	1,1	113
TVSOP	64	17,0	6,1	8,1	0,18	0,4	1,2	138
	14	3,6	4,4	6,4			1,2	23,0
	16	3,6	4,4	6,4			1,2	23,0
	20	5,0	4,4	6,4			1,2	32,0
	24	5,0	4,4	6,4			1,2	32,0
	48	9,8	4,4	6,4			1,2	63,0
	56	11,3	4,4	6,4			1,2	72,3
	80	17,0	6,1	8,1			1,2	138
	100	20,8	6,1	8,1			1,2	169

рой вариант (SOT-323) — еще меньше и поэтому называется PicoGate Logic или PSOP. Размеры корпуса составляют 2,1x0,9 мм, а шаг выводов — 0,65 мм.

Увеличение числа выводов ЦИС приводит к созданию квадратных корпусов (Quad Flatpack Package). В качестве примера на рис.6в указаны размеры корпуса S-PQFP-664 (с 64 выводами), толщина которого равна 1,6 мм.

Одним из способов увеличения быстродействия ЦИС служит снижение собственной индуктивности выводов питания. Это одна из причин появления корпусов для поверхностного монтажа, у которых паразитная индуктивность выводов в 3-4 раза меньше, чем у корпусов DIL. Для ее дальнейшего уменьшения используется более одного вывода (обычно 4) для подвода питания. Вдобавок, их располагают между выводами сигналов, что уменьшает паразитное влияние между ними. По аналогичной причине увеличено и количество выводов земли. Фирма Philips называ-

ет такие ЦИС Multibyte, тогда как фирма TI выбрала наименование Widebus (оба эти наименования запатентованы).

Буферные микросхемы. Чаще всего это 8-, 16- и 32-разрядные буферы, обеспечивающие достаточный ток по линиям связи. По последней причине они называются буфер-драйверами (разделы Buffer/Driver Logic и Buffer/Line Driver в каталогах). Первые модели ИС содержали 8 одинаковых буферов, но с появлением 16- и 32-разрядных шин началось производство ЦИС с 16 и 32 буферами с аналогичными параметрами. Это обусловило добавление перед номером ЦИС соответственно числа 16 или 32. Например, 8-разрядным буферам типов 240 и 244 соответствует тип

Табл. 5

Серия	AHC	AHCT	LV	LVC	LVCH	ALVC	AVC	AVCH	LVT
Буфер									
240	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16240	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2240A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1G240	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2G240	—	—	—	—	—	—	—	—	—
241A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16241A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
244	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16244	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2244A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162244A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16245	—	—	—	—	—	—	—	—	—
259	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16344	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16344A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
365	—	—	—	—	—	—	—	—	—
367	—	—	—	—	—	—	—	—	—
368	—	—	—	—	—	—	—	—	—
373	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16373	—	—	—	—	—	—	—	—	—
540	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16540	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2540A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
541	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16541	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2541A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
573	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16573	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16701A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16702A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
827A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16827A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162827A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
828A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16834	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16835	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16836	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Табл. 6

Серия	AHC	AHCT	LV	LVC	ALVC	ALVCH	AVC	AVCH	LVT
ИС									
245	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16245	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162245	—	—	—	—	—	—	—	—	—
164245	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32245	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162500	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16501	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162501	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32501	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16600	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16601	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162601	—	—	—	—	—	—	—	—	—
620	—	—	—	—	—	—	—	—	—
623	—	—	—	—	—	—	—	—	—
640	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16863	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16901	—	—	—	—	—	—	—	—	—

16240 с 16 буферами и тип 32244 с 32 буферами. У данного принципа есть некоторые исключения: например, 10-разрядному буферу типа 827A соответствует тип 16827A, т.е. число 16 в общем случае имеет смысл показателя удвоения числа буферов. Поскольку, в сущности, часть буферов является обыкновенными ЛЭ, они иногда содержатся в каталогах в разделе Gate Logic. Типичными примерами в этом отношении служат типы 125, 126 и 240, (типы 125 и 126 приведены в табл.3).

Табл. 7

Серия ИС	АНС	АНСТ	LV	LVC	LVCH	ALVC	ALVCH	AVC	AVCH
74	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1G79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
123	—	—	—	—	—	—	—	—	—
164	—	—	—	—	—	—	—	—	—
174	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162268	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16269	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16270	—	—	—	—	—	—	—	—	—
273	—	—	—	—	—	—	—	—	—
374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
574	—	—	—	—	—	—	—	—	—
594	—	—	—	—	—	—	—	—	—
595	—	—	—	—	—	—	—	—	—
646	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16646	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162646	—	—	—	—	—	—	—	—	—
648	—	—	—	—	—	—	—	—	—
651	—	—	—	—	—	—	—	—	—
652A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16721	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16722	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16820	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162820	—	—	—	—	—	—	—	—	—
821	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16821	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162821	—	—	—	—	—	—	—	—	—
823A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16823	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162823	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16831	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162831	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16832	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162832	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16952	—	—	—	—	—	—	—	—	—
162952	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Табл. 8

Серия ИС	АНС	АНСТ	LV	LVC
137	—	—	—	—
138	—	—	—	—
139	—	—	—	—
157	—	—	—	—
158	—	—	—	—
161	—	—	—	—
163	—	—	—	—
169	—	—	—	—
257	—	—	—	—
258	—	—	—	—

В табл.5 обобщены основные виды буферов различных серий.

Приемопередатчики для линий. Эти двунаправленные буферы содержатся в каталогах в разделе *Bus Transceiver*. Они представлены в табл.6, в которой не указана серия LVCH, поскольку приемопередатчики в нее не входят.

Триггеры, регистры и мультивибраторы. Производятся практически только D-триггеры (n-bit D-Type Flip-Flop), называемые также n-разрядными регистрами (n-bit Register). Существуют приемопередатчики, которые содержат регистры (n-bit Bus Transceiver

and Register). Немногочисленная группа ждущих мультивибраторов (Mono-Stable Multivibrator) — тип 123. Все эти ЦИС обобщены в табл.7. Они не имеют "представителей" в серии LVТ.

ЦИС для низкого напряжения, которые содержатся в каталогах в разделах *Decoder/Demultiplexers*, *Line Decoder/Demultiplexers* и *Data Selector/Multiplexers* (счетчики — в разделе *Counters*) представлены в табл.8. Здесь приводятся серии, в которых производятся ЦИС этих видов.

Радио, телевизия, электроника
№8, 9/00.

Перевод В. Стасюка.

Книги

издательства "Техносфера"



Р.Фриман. Волоконно-оптические системы связи. Серия "Мир связи". — 3-е изд., доп. 2006. — 496 с. ISBN 5-94836-010-5.

Основные разделы книги посвящены источникам и приемникам оптических сигналов, оптоволоконным средам распространения с присущими им нелинейными эффектами, технологиям SONET/SDH и WDM и используемому ими оборудованию (оптическим усилителям, мультиплексорам и пр.). Рассмотрены инженерные аспекты оптических систем передачи в целом, включая планирование, прокладку и тестирование сетей, мониторинг их показателей работоспособности, вопросы функционирования сетей и их управления. Дополнения во 2-м издании посвящены синхронизации цифровых сетей SDH и оценке показателей ошибок в таких сетях, а также пассивным оптическим сетям.

Монография, не имеющая аналогов на русском языке, адресована разработчикам телекоммуникационных систем и инженерам-связистам.



Б. Радж, П. Паланичами.

Применение ультразвука. — Серия "Мир физики и техники", 2006. — 576 с. ISBN 5-94836-088-1.

Книга посвящена современным применениям ультразвука в науке и технике. Наряду с кратким изложением теоретических основ детально рассматриваются вопросы излучения и приема ультразвука, методы определения параметров ультразвуковых волн, дается обзор применения ультразвука в различных отраслях промышленности, основы инженерных расчетов. Рассмотрены схемы и конструкции устройств, применяемых в системах неразрушающего контроля, металлургии, материаловедении, медицине, подводной акустике, расходомерии. Существенное внимание уделено методам исследования жидкостей, а также контролю структуры и механических свойств материалов и готовых изделий.

Издание ориентировано на широкий круг читателей, специалистов и студентов.



Г. Шредер, Х. Трайбер. Техническая оптика. Серия "Мир физики и техники", 2006. — 424 с. ISBN 5-94836-075-X.

Перевод 9-го издания широко известного руководства немецких авторов. Особое внимание уделено конструктивным элементам оптических систем, методам расчета в геометрической оптике, источникам и приемникам света, всем существующим видам оптических инструментов. Описаны дифференциальные методы, цветовые измерения, дифракционные решетки и поляризаторы. Специально для русского издания написаны дополнения по компьютерным методам расчета хода лучей, структуре изображения, элементам дифракционной и градиентной оптики.

Книга адресована инженерам-разработчикам, студентам и преподавателям.

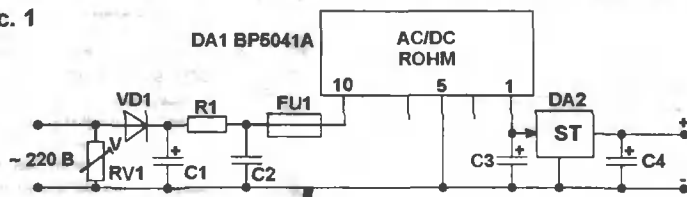
Бестрансформаторные источники питания на основе преобразователей "Rohm"

К.ФЕКОЛКИН,
г.Химки Московской обл.
E-mail: k.fekolkin@masterkit.ru



Принцип действия, структура и параметры микросборок AC/DC-преобразователей ф. "Rohm" подробно описаны в [1]. Микросборки преобразователей выпускаются в небольших корпусах типа SIP. Это позволяет значительно уменьшить размеры источников питания по сравнению с трансформаторными той же мощности. В данной статье рассматриваются источники питания на основе микросборок BP5041 и BP5048 (серия BP5048 отличается отсутствием встроенной индуктивности, она подключается снаружи).

Рис. 1



Внимание! Источники питания на основе этих микросборок не имеют гальванической развязки от напряжения сети, поэтому при их эксплуатации требуется соблюдать правила техники безопасности!

Схема низковольтного источника питания на основе BP5041A с максимальным выходным током 0,1 А показана на рис.1. Сама микросборка обеспечивает выходное напряжение 12 В, поэтому для получения более низких напряжений (9 В и 3,3 В) в схему добавлен интегральный стабилизатор DA2 (78L09 или LP2950ACZ3,3 соответственно).

В схеме варистор RV1 защищает вход преобразователя от импульсных помех и статического электри-

чества. Выпрямительный диод VD1 должен иметь обратное напряжение не менее 800 В, средний выпрямленный ток — более 0,5 А. Сглаживающий конденсатор C1 может иметь емкость от 3,3 до 22 мкФ и должен быть рассчитан на напряжение не менее 400 В. Выходной конденсатор C3 должен иметь емкость 100...470 мкФ и как можно более низкое эквивалентное последовательное сопротивление (ESR). Цепочка R1-C2 служит для уменьшения уровня шумов. Резистор R1 подбирается экспериментально. Его

сопротивление обычно составляет 10...22 Ом, мощность — 0,25 Вт. Конденсатор C2 емкостью 0,1...0,22 мкФ может быть пленочным или керамическим с рабочим напряжением не менее 400 В. Предохранитель FU1 выбирается для каждого модуля с учетом рекомендаций производителя.

Схема источника питания с максимальным током 0,2 А на микросборке BP5048 приведена на рис.2. В схему включена внешняя катушка индуктивности L1. Ее индуктивность

Рис. 3

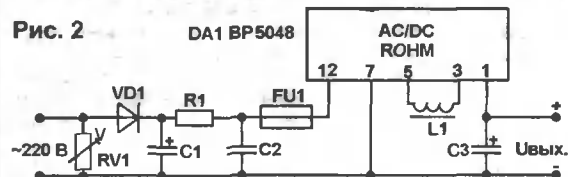
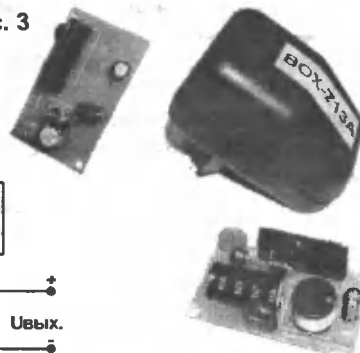


Рис. 2

подбирается для каждой серии микросхем индивидуально (обычно в пределах 1...1,5 мГн).

Чтобы сэкономить время и избежать от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, **МАСТЕР КИТ** предлагает наборы:

- NM1050 — "Стабилизированный источник постоянного напряжения 3,3 В/0,1 А";

- NM1052 — "Стабилизированный источник постоянного напряжения 9 В/0,1 А";

- NM1054 — "Стабилизированный источник постоянного напряжения 15 В/0,2 А";

- NM1055 — "Стабилизированный источник постоянного напряжения 24 В/0,2 А".

Каждый набор состоит из подобного комплекта электронных компонентов, заводской печатной платы с нанесенной маркировкой, пластикового корпуса-вилки и подробной инструкции по сборке устройства [2]. Внешний вид бестрансформаторных источников питания **МАСТЕР КИТ** показан на рис.3.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом имеющейся продукции можно с помощью CD-каталога "МАСТЕР КИТ-2007" [3] и на сайте www.masterkit.ru [4], где представлена много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ, приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Источники информации

1. К. Феколкин. Микросборки преобразователей AC/DC "Rohm". — Радиомир, 2007, №4, С.47.
2. Инструкция на наборы NM1050 — NM1055.
3. CD-диск каталога "МАСТЕР КИТ-2007". — Радиомир, 2007, №5, С.52.
4. Сайт МАСТЕР КИТ: <http://www.masterkit.ru>

Мощные высоковольтные транзисторы

BU2508

В. ФЕДОРОВ,
г. Липецк.

BU2508AF(DF) — в пластиковом корпусе SOT199 (рис.4) (масса — 5,5 г), BU2508AX(DX) — в пластиковом корпусе SOT399 (рис.5) (масса — 5,88 г). Транзистор BU2508A(D) имеет электрическую связь между

Мощные высоковольтные транзисторы BU2508A (AF, AX, D, DF, DX) предназначены для применения в выходных каскадах строчной развертки цветных телевизионных приемников. Транзистор спроектирован и выпускается фирмой Philips Semiconductors. Основные параметры транзистора приведены в таблице.

На рис.1 показана зависимость коэффициента усиления транзистора от тока коллектора, а на рис.2 — напряжения насыщения база-эмиттер

Параметр	Мин.	Норм.	Макс.
Максимальное напряжение коллектор-эмиттер ($U_{ce0}=0$ В), В	-	-	1500
Напряжение коллектор-эмиттер (открытая база), В	-	-	700
Постоянный ток коллектора, А	-	-	8
Пиковый ток коллектора, А	-	-	15
Постоянный ток базы, А	-	-	4
Пиковый ток базы, А	-	-	6
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($I_c=4,5$ А, $I_b=1,1$ А), В	-	-	5
Прямое напряжение демпферного диода, В	-	1,6	2
Температура хранения, °С	-65	-	150
Рабочая температура, °С	-	-	150

Рис. 1

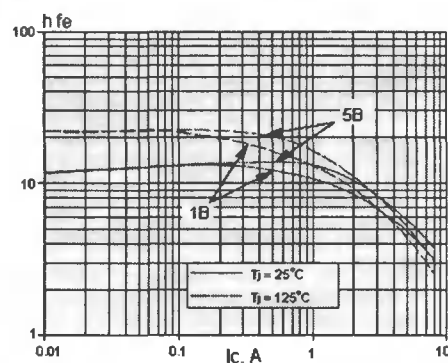
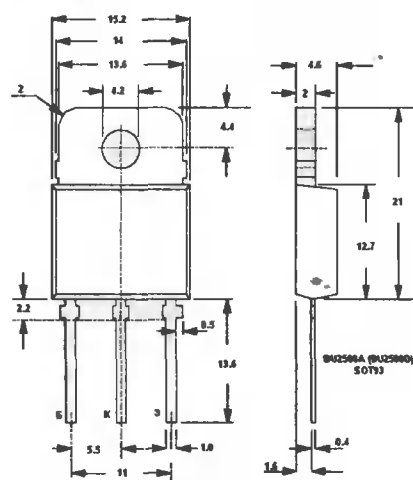


Рис. 3



от тока коллектора. Транзисторы BU2508A(D) выпускаются в металло-пластиковом корпусе SOT93 (рис.3) (масса транзистора 5 г),

Рис. 2

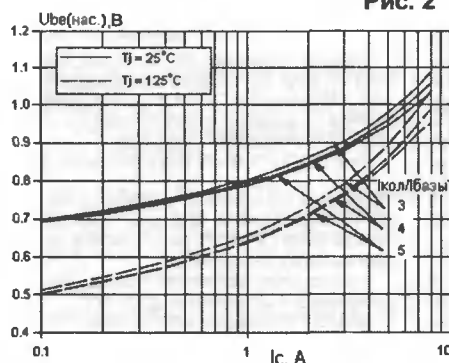
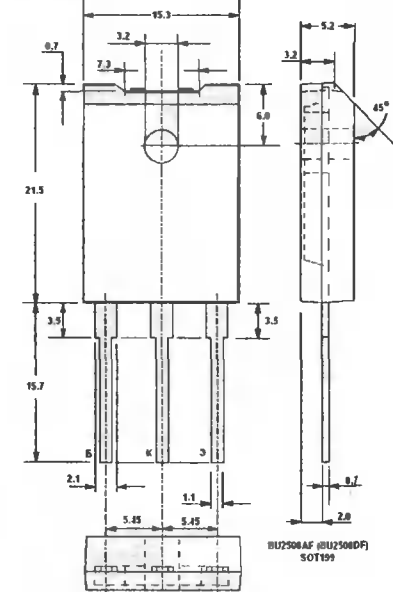


Рис. 4



коллектором и корпусом, а корпуса BU2508AF(DF, AX, DX) изолированы от коллектора. Транзисторы BU2508D(DF, DX) имеют встроенный демпферный диод и ограничительный резистор в цепи база-эмиттер (рис.6).

Транзисторы BU2508 имеют высокие эксплуатационные характеристики, позволяющие применять их в различной электронной технике.

Рис. 5

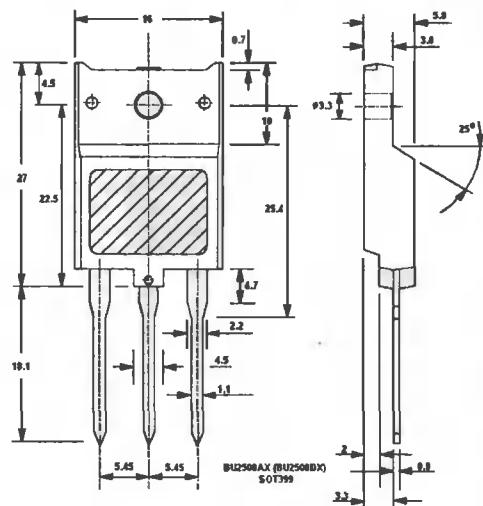
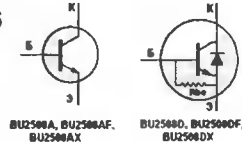


Рис. 6



КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

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



Продам осциллограф C1-73 с входным делителем до 300 В, генератор ГУК-1.
Сергей.
E-mail: sbondarenko@tut.by

Куплю неисправный трансивер конструкции UA1FA, изготовленный в заводских условиях.
SMS по тел. 8-926-563-65-39 (Москва). Норик.

Продам (недорого): новые транзисторы разной мощности, выпущенные в 1975 — 1995 гг.: серии КТ (68 типов), серии КП (28 типов), серии ГТ (10 типов); тиристоры (12 типов); микросхемы (45 типов), модули и другие детали (25 типов) для телевизоров 4 — 6 поколений; микросхемы серий K155, K176, K555, K561, KP1533, KP590, K572, K573, KP580, KP581, K1107, K1500, K140, K153, K159, K553 и другие (всего около 90 типов); герконовые реле (12 типов); осциллограф с полосой до 100 МГц; тестеры Ц4352, Ц4354, Ц43201 и блок питания 8 — 15 В (2 А).
Тел. 8-029-566-72-15 (г. Минск). Андрей.

Продам регулирующий стабилизатор БЗ-3 (600 Вт, 220 В), сетевой фильтр от Р-140, лампы ГУ-74Б и ГУ-50, усилитель на ГУ-74Б (в заводском корпусе), кварцевый фильтр ГК1-3М (10 МГц), конденсатор К75-28 (100 мкФх3 кВ), регулятор-измеритель температуры ТРМ-1, трехканальное устройство контроля уровня Сад-М6, таймер "Овен", счетчик импульсов "Овен", фотоскалу от Р-311 с конденсатором переменной емкости, блу реле РЭС-10, приемник "Волна-К".
Тел. 8-861-69-72-65 (г. Лабинск Красноярского края). Валентин.

Продам трансивер конструкции В. Дроздова, изготовленный в заводских условиях (160 — 10 м, включая WARC-диапазоны, синтезатор частоты, отдельные тракты приема/передачи, квазисинхронное управление, память, АМ/ФМ/SSB/CW, $P_{\text{вых}}=50$ Вт), приемник Р-313М, радиостанции Р-807 (АМ/СВ, 3,5 — 18 МГц, $P_{\text{вых}}=90$ Вт) и Лен (2 шт. с одним блоком питания), генератор Г4-158 (10 кГц — 100 МГц).
Тел. 8-391-39-31-27 (Шушенское Красноярского края). Владимир.

Продам новый трансивер Icom-706mk2g с модулем dsp (упаковка и документация прилагаются).
Тел. 8-913-429-6895.
E-mail: alex.mal.74@mail.ru

Куплю или приму в дар в любом состоянии магнитофон "Весна-001-стерео", УЗЧ "Камертон-А", эквалайзер "Камертон", стереоэквалайзер "Амфигон Э-005", стереоусилитель "Вега 509-122", УНЧ "Амфигон 150 УМ-108С", звуковой цифровой лазерный проигрыватель "Эстония ЛП-001-стерео" и т.д.
Тел. +375-95-812-3264 (моб.). Артур.

Продам журналы "Радио" за 1970 — 1980 гг. (всего 125 шт.).
644076, г. Омск-76, пр. Космический, 26 — 67.
В. Колобаев.
Тел. 58-45-88.

Продам лампы Г-811, ГИ-6Б, ГУ-48, а также фильтры ЭМФ-035-500-3В и ЭМФ-035-500-6.0С.
Куплю эквивалент нагрузки сопротивлением 50 или 75 Ом или лампу на 127 В.
453265, Башкортостан, г. Салават-15, а/я 6.
Евгению, RA9WD.
Тел. (34763) 3-09-19, 89177857603, 89279219375.

Прошу выслать мне наложенным платежом книгу А.П. Ткаченко "Англо-русский словарь по телевидению, аудио- и радиотехнике" (Минск, Белорусская энциклопедия, 1999). Могу выслать бесплатно журналы "Радио", "Моделист-конструктор", "В помощь радиолюбителю" с 1950 по 1995 гг., а также много новых, но устаревших радиодеталей (включая микросхемы).
626020, Тюменская обл., с. Н. Павда, ул. Калинина, 34 — 24. С.М. Жидову.

Куплю кварцевый фильтр для SSB с полосой 1,8 кГц для трансивера FT-102, новые радиолампы 6146В (3 шт.).
169300, Республика Коми, г. Ухта, а/я 36. А. Данилову.
Тел. 89091200415 (сот.).

Продам радиостанцию "Алмаз-М", верньер от Р-311 (новый, в упаковке), радиолампу ГС-17Б (1 шт.), панельки для ГМИ-83Б (2 шт.), приемник Р-250М в отличном состоянии (верньер от Р-311, по 2-й ПЧ установлен ЭМФ-215).
Тел. (3843) 71-04-29 (спросить Александра).

Продам измеритель нелинейных искажений С6-11; 6-секционный КПЕ для "Урал-84"; новые лампы 6К13П и 6П1П; реле РЭС-6 и неисправный осциллограф С1-93.

Куплю плату усилителя горизонтального отклонения У-6 осциллографа С1-114.
303200, Орловская обл., п. Кромы, ул. 30 лет Победы, 4. Виктору, UA3ENB.
E-mail: ua3enb@mail.ru

Меняю УКВ аппаратуру диапазона 2 м на КВ (160 — 10 м).
ICQ 411507007
E-mail: shima68@mail.ru

Продам ГИР, цифровую шкалу ЦШ-01, осциллограф С1-93 (неисправный), ЧЗ-33, Г4-42 (до 10 МГц), "Дружба-М", Р-250, 2-й вариант трансивера UA1FA (не распаян).
А. Климентьев.
E-mail: alex.dv@mail.ru

Продам новую антенну "Яги" XL-335 (3 элемента на 20 м, 3 элемента на 15 м и 5 элементов на 10 м, траверса 6 м растянута стальным тросом, элементы — полноразмерные, выполнены телескопически; питание — одним кабелем 50 Ом, описание прилагается) заводского изготовления. По желанию покупателя антенна может комплектоваться кабелем РК-50-7-11. Доставка в регионы или самовывоз.

Продам реле РЭВ-14 и РЭВ-15, анодный КПЕ для УМ (15 — 380 пФ, зазор между пластинами — 2,7 мм), измерительный прибор для УМ (шкала 0 — 1А, размер — 78x78 мм), панельки под ГУ-74Б, лампы ГУ-82Б (по форме такие же, как ГУ-74Б, но мощностью 1 кВт).

Куплю лампы ГУ-35Б, ГУ-43Б, ГУ-70Б, ГУ-73Б, ГУ-74Б и ГУ-78Б, реле В-1-В, В-2-В; П-1-Д; П-1-В; П-2-Д; панельку под ГУ-78Б.
Тахир Кутуев, а/я 1, Московская область, г. Подольск-14, 142114, Россия.
Тел. 8 (4967) 54-13-07, 8 (903) 539-08-23.
E-mail: rz3dr@bk.ru

Продам приемо-передающую антенну Type SVY 1132.3 фирмы Nokia AB Electronics (Helsinki, Finland): решетка — 1110x390 мм, дирижатор — 860 мм, крепление на мачту — двумя хомутами. В.Я. Брускин.
E-mail: bruskin@inbox.ru.

Ищу книгу Н.Заяц "Радиолубительские конструкции на PIC микроконтроллерах". 1-я книга (СОЛОН-Пресс, 2003). Приобрету книгу или ее копию.
Тел. в Минск 8-029-604-65-41, Владимир.
E-mail: ronnywood@mail.ru

Продам американский военный радиоприемник 1943 г. выпуска в рабочем состоянии или обменяю на блу КВ трансивер ICOM, YAESU или KENWOOD.
E-mail: babajskij@yandex.ru

Продам УКВ трансивер YAESU-2600M 2-метрового диапазона (прием 134 — 176 МГц, максимальная выходная мощность 60 Вт) в отличном состоянии и с документами. Сергей.
Тел. в Краснодаре 89183334840.
E-mail: rx6aqa@mail.ru

Куплю техдокументацию на трансивер KPC-81, вентилятор ВН-2 (новый).
397570, Воронежская обл., р-ц Воробьевка, ул. 60 лет Октября, 48 — 1. Н. Краснянская.

Продам слуховой аппарат, плату цветомузыки, 2 радиостанции "Пелен-100" на 27 МГц, трансивер Я. Лаповка (3 платы с фильтром), всеволновый приемник с цифровой шкалой, импортные аналоги серии 155, тестер Ц20-05, динамики ВЛ138А (4 Ом), справочники: радиолубителя, конструктора, по транзисторам, диодам, тиристорам, по популярным микросхемам, начинающего радиолубителя, по дипломам мира, а также книги, в которых описаны конструкции чехословацких и японских радиолубителей, радиолюбительский "Азбука КВ".
140033, Малаховка, Быковское шоссе, 45 — 32. Кутузов.

Куплю трансивер UW3DI, изготовленный в заводских условиях, а также осциллографы С1-94, С1-112.
Тел. 8-909-40-14-831 (моб.). Александр.

Куплю ламповый радиоприемник "ТПС-54" или "ТПС-58", выпущенный в 50-е годы XX века, а также военный ламповый приемник.
352120, г. Тихорецк, ул. Энгельса, 70 — А. Г. Попритань.
Тел. 8-909-465-44-73.

Куплю схему и техдокументацию на радиостанцию Р-51-М1.

Предлагаю описание и техдокументацию на радиостанции Р-802, Р-809, Р-326М2, "Карат", "Недра" и на бытовую аппаратуру 60 — 90-х гг.
648360, Красноярский край, Эвенкийский АО, с. Байжит, а/я 34. Сергей, UA0HAL.
Тел. 8-391-78-21-385.

Продам или обменяю приемники (в рабочем состоянии) "Родина" и "Турист" на батарейных лампах, детекторный приемник "Комсомолец" (завод КО Москва) в удовлетворительном состоянии.

303850, Орловская обл., г. Ливны, ул. Московская, 106Г — 17. В. Сажин.
Тел. 7-22-73 (спросить Владимира).

Куплю лампы Г-807 и 5-штырьковые панельки к ним (8 шт.)
404118, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Мира, 123 — 14. С.Маценко.

Куплю цифровую шкалу, ЭМФ, верньер от приемника УС-9 или рабочий приемник УС-9.
423060, Татарстан, пгт. Аксубаево, ул. 60 лет Октября, 8. А. Мясников.

Куплю головки для катушечного магнитофона 6А (В)24... (сендастые, стеклоферритовые или аморфные).

628484, Тюменская обл., г.Когалым, ул.Бакинская, 59 — 17. М.Морозову.

Куплю техдокументацию на приемники "Волна-К", "Крот", КВ (М), УСП (ПР-4П), УС-9, Р-154, Р-250М2, Р-253, Р-309, Р-310, Р-312, Р-313(М), Р-314, Р-323, Р-326, Р-359, Р-375, Р-671, Р-673, Р-675.

433513, Ульяновская обл., г.Димитровград, ул.Западная, 1 — 10. Ю.Обносову.

Ищу схему портативной радиостанции "Волна". Куплю или поменяю на схему стационарной радиостанции "Волна-К" (производство г.Харькова).

Н.Фадупов.

E-mail: fednikfed@mail.ru

Меняю самодельную печатную плату с PIC16c54 и кварцем на 16 МГц, четыре кварца для генератора на серии 155, блоки б/у от ЗУСЦТ, маленький телеизолатор, автомагнитола, двухкасетную деку KENWOOD и трубку 8Ю29 на трансивер или радиостанцию Р-143, Р130.

Меняю KENWOOD TK-208 (ЧМ, Р_{вых} — 3 Вт) на КВ трансивер.

E-mail: UA3YHG@yandex.ru

Студент (инвалид 3 группы, болен сахарным диабетом) примет в дар любую переносную (портативную) радиостанцию диапазона 144 — 146 МГц со средней мощностью ≥ 1 Вт или схему радиостанции мощностью от 0,7 до 3 Вт (с чертежами печатных плат и с подробной инструкцией по сборке и настройке) и любой осциллограф (можно неисправный).

Ищу схему и документацию на радиостанцию "Аэлита РС-1" (рабочая частота — 27250 кГц).

454014, г.Челябинск, Комсомольский пр., 88 — 44. Иван.

E-mail: IVAN20111988@yandex.ru

Продам б/у радиостанции "Лен", настроенные на заказанную пользователем любую фиксированную частоту в диапазонах 25 — 58 МГц; по символической цене (оптом) новые, в заводской упаковке, микросхемы К174УН7, тиристоры КУ203, магнитные головки 6Д24 (на вес) и др.

Тел. (395-2)-39-18-00.

E-mail: kalif2003@angara.ru.

Продам или обменяю 8 штук светодиодных индикаторов ВД-А51Д фирмы BRIGHT, 22 шт. индикаторов SA18-11SRVA фирмы KINBRIGHT, фольгированный стеклотекстолит 100х100 и 100х200 мм, микросхемы КР1211ЕУ1, IR2153 и др., ферритовые кольца 2000НМ, компьютерный блок питания на 420 Вт, винчестеры на 10 и 40 Гбайт, материнскую плату EP-8KHA+ с процессором на 1200 МГц и кулером, б/у DVD +/- R/RW Model TS-H552, книги 4 и 5 И.Шелестова "Радиолобитель: полезные схемы", журналы "Радиолобитель" NN1 — 3/2003, отдельные номера журналов "Радио" и "Радиомир" с 2001 по 2007 гг., справочник на CD по микросхемам, компьютерную программу DJVu SOLO 3.1 (с русификатором, отсканированный текст сжимает 300:1), много микросхем, полевых транзисторов, радиодеталей и пр.

Ищу книгу С.Бирюкова "Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП", справочную литературу на CD, специалиста по изготовлению печатных плат (от 3 до 8 штук в месяц, размеры — около 100х100 мм), сканер BENQ 3300/4300 U или другой, работающий в программе MIRA scan. 143330, Московская обл., г.Апрелевка, ул.Февральская, 54 — 79. И.Шмарин.

E-mail: shmarin2006@rambler.ru

Куплю генераторные лампы ГУ-64.

Тел. (86132) 2-68-22; +7.928.861.23.74. Юрий. E-mail: ua6bg@rambler.ru

Куплю лампы ГУ-35Б, ГУ-70Б, ГУ-74Б, ГУ-73Б, ГУ-78Б; реле В-1-В.

Продам реле РЭВ-14, анодный КПЕ для усилителя мощности; контура с переменной индуктивностью. 142114, Россия, Ташир Кутуев, а/я-1, Моск. обл., г.Подольск-14.

Тел.8 (4967) 54-13-07; 8 (903) 539-08-23.

E-mail: rz3df@bk.ru

Ищу схему и техописание трансодера PAL-NTSC-SECAM. Глеб Смирнов.

E-mail: snowolves@mail.ru

Продам радиоприемники Р-679 ("Гюйс"), Р-675 ("Оникс"), Р-250М, а также плату с фильтрами от радиоприемника Р-399, плату (в сборе) цифровой шкалы ЦШ-01.

Тел. 8-915-496-78-60.

E-mail: rz3aam@mail.ru

Продам журналы "Радио" за 1968 — 1992 гг. E-mail: tatanajidova@yandex.ru

Продам два 12-разрядных мультиплексированных 7-сегментных дисплея (пр-во Японии), две автомобильные радиостанции СиБи-диапазона (40 каналов, 4 Вт).

E-mail: ailapea@mail.ru

Куплю описание трансивера FT-767GX (на русском языке!).

E-mail: ana-natalie@mail.ru

Куплю б/у или новый КВ трансивер мощностью 30 — 100 Вт (1 — 30 МГц) типа Alinco DX-77, Yaesu FT-897D, FT-857D, FT-817ND или аналогичный в Санкт-Петербурге или области. Андрей.

E-mail: dhose@mail.ru

Продам трансивер Kenwood TS-440S (или обменяю на трансивер Icom IC-706MkII) в идеальном состоянии, с автоматическим антенным тюнером, выходная мощность — 150 Вт. Тел. 8-908-420-43-63 (г.Тольятти).

Продам лампы 6СБ6 (1 шт.), 6Н16Б-ВН (1 шт.), 6Т2090, г.Чита, а/я 499. Л.Мальшева.

Тел. 8-3022-35-78-71 (дом.), 8-914-468-19-59 (моб.).

Куплю мачту "Унжа" или "Чинара". Александр.

E-mail: aikor@dol.ru

Продам согласующее устройство от Р-112, основную плату трансивера с ГЧ 500 кГц (почти готовый трансивер на 80 м, отсутствуют ГПД и УНЧ), радиостанции "Карат 2М" и Р-109М, усилитель мощности на 27 МГц, печатную плату синтезатора "Контур 116", Р-326, трансивер из набора "Электроника Контур-80" (он же "Радио 76") без усилителя мощности.

Тел. 80295969187. Андрей.

E-mail: ksw_meter@rambler.ru

Продам аккумулятор FNB-12 (12 В x 600 мА·ч) для радиостанции YAESU FTH, "журавский" трансвертер на 144 МГц (SSB/CW) в корпусе размерами 25х19х11 см, корпус для КВ трансивера размерами 25х19х11 см (установлены верньер и механическая шкала), книгу З.Беньковского и Э.Лигинского "Любительские антенны коротких и ультракоротких волн". Тел. 8-920-605-06-19 (моб.). Андрей, УАХУСХ, г.Брянск.

E-mail: ua3ycx@mail.ru

Куплю лампы 6Д24Н и ГМИ-11, транзистор 3П60Б.

Продам (недорого) платы для "Урал-84" (фото и перечень по запросу), кристаллический фильтр на частоту 10760 кГц (полоса — 2,1 кГц — подходит для FT-901), радиостанции 70РПГ-2-ЧМ (2 шт.) на частоту 146,025 МГц.

Тел. в Украине: 067-74-76-724. Борис.

E-mail: ur5bcj@ukr.net

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 2.



Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Радиомир" КВ и УКВ и заново отредактированных для данного издания.

В выпуске приведены схемы и описания устройств, используемые радиолюбителями для проведения радиосвязей в диапазонах коротких и ультракоротких волн.

По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: rm@radio-mir.com, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр.56.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 65 руб. рублей;
- для жителей Беларуси — 4900 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 1.



Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Радиомир" и заново отредактированных для данного издания.

В выпуске приведены схемы и описания устройств, используемые радиолюбителями в различных областях.

По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: rm@radio-mir.com, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр.56.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 50 руб. рублей;
- для жителей Беларуси — 3900 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ:

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

В ООО "Экспотрэйд": (495) 619-27-54 (доб.182), (495) 619-74-10 (доб.183). E-mail: lili_55@rambler.ru

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

На УКРАИНЕ:

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

В КАЗАХСТАНЕ:

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

В БЕЛАРУСИ:

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

Выберите себе вариант подписки на 2007 год!

Подписка через почтовые отделения

Радиомир

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

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

Радиомир. КВ и УКВ

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

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

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

Внимание! Адресная подписка через редакцию

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

Можно заказать следующие номера журналов				Стоимость одного номера с пересылкой		
Год	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны СНГ (рос. руб.)
2002	2, 4 — 12	1 — 12	1 — 3, 5 — 12	42	2100	80
2003	1 — 12	1 — 12	1 — 12	44	2500	80
2004	1 — 10	1 — 10	1 — 3, 5 — 12	46	2900	90
2005	1, 3 — 12	1, 3 — 12	1 — 12	50	3100	90
2006	1 — 12	—	1 — 12	55	3300	100
2007	1 — 12	—	1 — 12	60	3600	100

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

Получатель: ООО "Радиомир Пресс", ИНН 7729404741, КПП 772901001, р/с 40702810900010000084 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-л Центральный, г.Москва, корп. счет 30101810500000000109, БИК 044525109. Адрес банка: 125315, г.Москва, Ленинградский пр-т, дом 76, корп. 4;

для жителей Беларуси

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

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

Журнал "Радиомир"

E-mail: rm@radio-mir.com WWW: <http://radio-mir.com>

Учредитель в России ООО "Радиомир Пресс"
Свидетельство о регистрации ПИ №77-9839 от 17.09.2001 г.

Главный редактор Ольга Стрыжанкова
Адрес редакции:
119454, Россия, г.Москва, ул.Коштовная, 6-233.

Учредитель в Республике Беларусь ИЧУП "РЛД"

Контактные телефоны:

в Минске (017) 223-01-10
в Москве (495) 105-99-89

Адреса для писем:

119454, РФ, г.Москва, а/я 37.
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199.

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

За достоверность рекламной и другой публикуемой информации несут ответственность рекламодатели и авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнениями авторов.

© ИЧУП "РЛД". Воспроизведение материалов журнала в любом виде без письменного разрешения редакции запрещено. При цитировании ссылка на "Радиомир" обязательна.

Отпечатано в типографии ООО "Красногорская типография", г.Красногорск, Коммунальный кв., д.2. Подписано к печати 25.04.2007 г. Формат 60 х 84 1/8. Печать офсетная. 7 печ. л. Цена свободная.

Зак. 851. Тираж 5100 экз.

Подписка – 2007!

радиомир

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

48996
55
- для жителей России и стран СНГ (кроме
Беларуси): **48996** — подписка по каталогу
Агентства "Роспечать" (**72370** — годовая),
24169 — подписка по каталогу Управления
Федеральной почтовой связи "Почта России",
25785 — подписка по Объединенному каталогу
"Пресса России" с адресной рассылкой
(электронный адрес подписки в INTERNET —
www.presscafe.ru);

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

радиомир

КВ, УКВ

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

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

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



Лучшие конструкции

Радиомир

Выпуск 1:

■ Автоматика
■ Звукотехника
■ Автомобильная электроника
■ Телефония
■ Медицина
■ Видеотехника
■ Источники питания



Лучшие конструкции

Радиомир

Выпуск 2:

■ УКВ
■ Усилители
■ Трансиверы
■ Антенны

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

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Внимание! Адресная подписка через редакцию!

Подписаться на имеющиеся в наличии отдельные номера, а также на любой период, начиная со следующего после оплаты месяца, можно через редакцию.

Информация на **http://radio-mir.com** или по e-mail: **rm@radio-mir.com**

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



КОМПЬЮТЕРЫ СИТИПРИНТ ДЛЯ ДОМА И ОФИСА



Источник высокой производительности

Убедитесь в невероятно
высокой производительности
компьютеров от компании
“СитиПринт” на основе нового
процессора **Intel® Core™2 Duo.**

