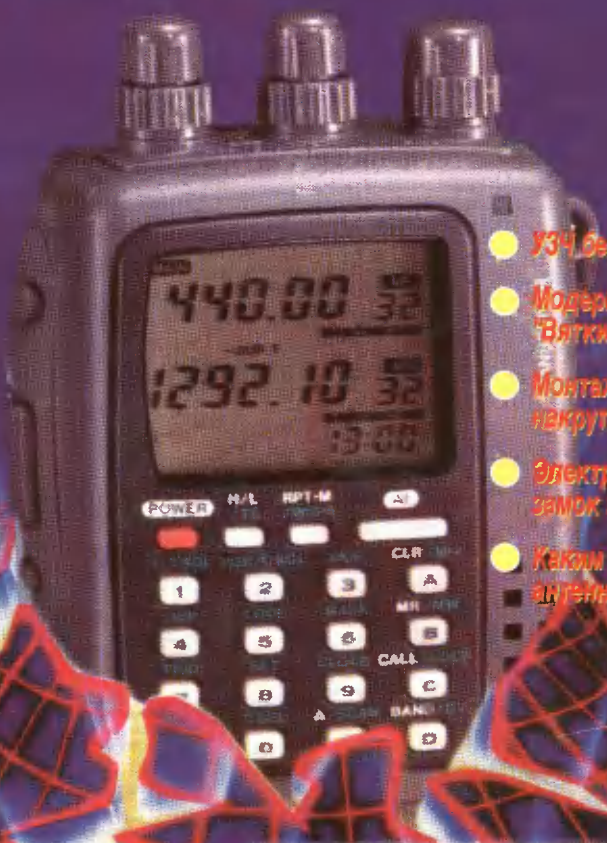


В новом веке — новое название!

9•2001

радиомир



- УЗЧ без дефицита
- Модернизация "Вятки"
- Монтаж микросхем накруткой
- Электронный замок зажигания
- Каком должен быть антенный усилитель?



XXI радиомир

В новом веке — новое название!

радио
любителей

Для "старых" друзей
от "старой" команды

Учредитель и издатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ"

Свидетельство о регистрации
ПИ №77-7397 от 19.02.2001 г.

Главный редактор
Ольга СТРИЖАНКОВА

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

Редколлегия:
Янина БЕЛЬСКАЯ,
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ,
Виктор ЕРМОЛЕНКО,
Владимир КУЦЕНКО,
Елена ЛЕВИТМАН,
Геннадий ПЕЧЕНЬ,
Александр СЕРГЕЕВ,
Геннадий ШУЛЬГИН

Контактные телефоны:
(095) 105-99-89,
(+375-17) 249-41-47

Компьютерная верстка —
Татьяна ПРЯЖКО

Техническая графика —
Наталья БЕЛЬСКАЯ,
Александр ГОРАЮТИН,
Мария КАЛАБУХОВА,
Игорь ШЕВКУН

Оформление обложки —
Надежда БОГОМОЛОВА,
Виктор ЖИЛИН

Отдел рекламы — **ООО "Альтекс-А",**
тел. (095) 336-13-58

Отдел экспедирования и рассылки
журналов — **Татьяна ЖУКОВСКАЯ,**
тел/факс (+375-17) 221-43-02,
(+375-29) 677-39-43

Адреса для писем:
141406, РФ, г.Москва, Химки-6,
ул.Библиотечная, 18-84;
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199

E-mail: rl@radiopage.by
rm@radio-mir.com
URL: http://radio-mir.com

Наши платежные реквизиты:
получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ",
ИНН 7703155561, р/с 40702810100022120172
в АКБ "Межтопэнергобанк"
корр. счет 30101810900000000237
БИК 044585237

Адрес банка:
107078, г.Москва, ул.Садовая-Черногрозская, 6

Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах

Требования к графическим материалам
рекламного характера в электронном виде:
CorelDRAW 6.0, 7.0 все шрифты в кривых,
bitmaps 300 dpi; TIFF, 300 dpi; CMYK
в сопровождении печатной копии

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

Адрес редакции: 141406, г.Москва, Химки-6,
ул.Библиотечная, 18-84, тел. (095) 105-99-89

Подписано к печати 3.08.2001 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.
5,5 печ. л. Цена свободная.

Отпечатано в типографии ЗАО "Красногорская типография".
Заказ 2420. Тираж 12000 экз.

ВНИМАНИЕ!

НАЧИНАЯ С №7/2001 ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПОД НОВЫМ НАЗВАНИЕМ
(подписка на "Радиолобитель" действительна.
Подписные индексы сохранились)

радиомир

Ежемесячный массовый журнал.
№9/2001. Издается с 1991 г.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

G.SIPOS. Конструкция звуковых колонок	3
A.КУХАРЕВ. УЗЧ без "дефицита"	5
C.ДУБОВОЙ. Изготовление термоусадочной трубки	6
И.ПУГАЧЕВ. Как улучшить УЗЧ "Виктория-001-стерео"?	7
L.ZABORSZKY. Усилители и системы Hi-Fi	9

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

В.БРУСКИН. Спикерфоны	11
Л.ЛАЕВСКИЙ. АОН + спикерфон на микропроцессорах	12

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

В.НИКОНОВ. Как лучше "поджечь" ЛДС	14
Е.СОЛОДОВНИКОВ. Экономичный сетевой трансформатор	14
П.КОЛПАКОВ. Рационально включим лампы	15

Возвращаясь к напечатанному

№12/98, С.30. В.БАННИКОВ. Пульт ДУ управляет лампой	16
---	----

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

А.ИЛЬИН. Модернизация "Вятки"	17
-------------------------------------	----

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ ТЕХНОЛОГИЯ

В.СОЛОНИН. Монтаж микросхем накруткой	19
Н.МАТЛИК. Продление срока службы электропаяльника	20

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

И.СЕМЕНОВ. Не спи за рулем!	21
А.ФИЛИПОВИЧ. Электронный замок зажигания	22
А.ЦЫБЛИЕНКО. Охранная сигнализация с брелоком	23
А.КАШКАРОВ. Секрет — в тормозе	24

ВИДЕОТЕХНИКА

А.КРОТЧЕНКОВ. Аналого-цифровые "Горизонты"	25
Словарь сокращений	28
С.ПЕСКОВ. Каким должен быть антенный усилитель?	28
А.ГОНЧАРОВ. "Чудеса в решете"	28
I.BUCSAY. Коллективный фильтр для ТВ-антенн	30

ИЗМЕРЕНИЯ

М.ШУСТОВ. Светодиодные индикаторы электрического поля	31
А.РОМАНЧУК. Цифровой тестер коротковолновика	32
О.БЕЛОУСОВ. Индикатор тока	33
С.ДУБОВОЙ. Бесконтактный индикатор фазы	33
С.ПЕТРОВ. Проверка электролитических конденсаторов	34
В.ФЕДОРОВ. Свойства диэлектриков для СВЧ-устройств	34
Е.МУХУТДИНОВ. Индикатор — выключателю	35
А.КОЛДУНОВ. Измерение больших сопротивлений	35

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В.ЩЕРБАТЮК. Математика для "двоечников"	36
А.ОЗНОБИХИН. Автоматический коммутатор питания	38
А.КАШКАРОВ. Еще один вариант охранного устройства	38

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

В.ФЕДОРОВ. Микроконтроллеры фирмы Atmel с Flash-памятью	39
Интегральные УМЗЧ с режимом АВ	41
Отечественные аналоги зарубежных транзисторов	43
Возвращаясь к напечатанному	
№9/2000, С.43. Интегральные усилители низкой частоты	43
Куплю, продам, обменяю	44

радиомир НВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 9/2001:

А.ДУДОВ, UR5ZD. "МНОГОЭТАЖНЫЙ" КАСКОДНЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Удачным решением при конструировании устойчивого линейного усилителя с высоким коэффициентом усиления по мощности является применение гибридной каскодной схемы — радиолампа плюс полевой транзистор. Очень хороший гибридный усилитель можно изготовить на популярных генераторных лампах ГК-71, ГУ-13, ГУ-81М. Однако указанные лампы требуют значительной амплитуды возбуждающего напряжения, т.е. в гибридной схеме необходимо применять полевой транзистор, выдерживающий большое напряжение между стоком и истоком, поэтому была разработана необычная "многоэтажная" каскодная схема усилителя мощности. При использовании трех транзисторов КП901А и двух ламп ГУ-13 усилитель имеет полосу усиливаемых частот — 1,4...30 МГц, выходную мощность в режиме несущей — 360 Вт, коэффициент усиления по мощности — >30 дБ. При грамотном изготовлении усилитель устойчив в работе и не склонен к самовозбуждению.

В. АРТЕМЕНКО, UT5UDJ. РЕВЕРСИВНЫЙ СВЕРХДИНАМИЧНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В статье рассмотрены схема и особенности работы реверсивного усилителя, выполненного на биполярном транзисторе, включенном по схеме с ОБ, и с Х-ООС по ВЧ. Такой усилитель имеет в своем составе два неперверсивных усилителя У1 и У2, каждый из которых работает только для своего направления прохождения ВЧ-сигналов.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 8/2001:

НОВОСТИ

Радиолобительская хроника

QUA

И.КАЗАНСКИЙ (UA3FT). Язык радиолобителей: не просто набор символов
Р. ГАЙДАРДЖИЕВ (LZ1UF). Первые болгарские коротковолновики
Эксперименты с LF

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ
3rd Annual CCCC Contest
CQ/RJ WW RTTY DX Contest

DX-INFO

QSL via...

ДИПЛОМЫ

Дипломы радиоклуба "Юпитер"

Ural EXPO Arms

Уральские самоцветы

Каменный пояс

Европа — Азия

Тагил-99

КТО ЕСТЬ КТО. RZ3CC

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

Ю.ЗАРУБА, UA9OBA, RRC#1. "ЗАТЕРЯННЫЕ ОСТРОВА", или как покорялся последний NEW ONE в Центральной Арктике
И.ГРИГОРОВ, RZ3ZK. Экспедиция за облака

КОМПЬЮТЕР НА РАДИОСТАНЦИИ

Е.МОРОЗ (UN7GCE). RTTY и программа MMTTY V1.61E

УКВ

В.ФЕДОРОВ. Конструирование СВЧ-устройств на микрополосковых линиях

УСИЛИТЕЛИ

Усилитель мощности IC-PW1

Защита мощных генераторных ламп

ТРАНСИВЕРЫ

Ю.ЛАВРЕНКО (U1BA). Параметры пассивных преобразователей частоты

А.КУЗЬМЕНКО (RV4LK). Расчет и изготовление кварцевых фильтров

В.АРТЕМЕНКО (UT5UDJ). Улучшение работы гетеродинов многодиапазонных трансиверов

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

NN1-3/2001. В.АРТЕМЕНКО. QRP-трансивер на 40-метровый диапазон

АНТЕННЫ

Д.ФЕДОРОВ, UA3AVR. Многодиапазонные вертикалы Open-Sleeve

ДАЙДЖЕСТ

КУПЛЮ. ПРОДАМ. ОБМЕНЯЮ

Радиолобительская ярмарка

радиомир Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 9/2001:

С.РЮМИК. "ПЕРЕВЕРНУТЫЙ" ШРИФТ ДЛЯ ACCEL EDA

В соответствии с ГОСТ, на каждый конструкторский документ, в том числе и выполненный электронным способом, наряду с другими надписями, наносится десятичный номер документа, повернутый относительно основной надписи на 180°. В ACCEL EDA существует режим поворота текста только на 90 и 270°. Для полного "переворота" нужны специальные приемы. В статье описана методика разработки своего собственного шрифта, в котором символы будут повернуты относительно исходных ровно на 180°. Один раз создав такой шрифт, можно будет в дальнейшем оперативно вносить изменения в любую электрическую схему ACCEL EDA. Кроме того, он может пригодиться в оформительских целях для различных текстовых и графических редакторов.

А.ВЕНДИЛОВСКИЙ. WINONCD POWER EDITION 3.7

В последнее время все большее число пользователей для сохранения нужной информации, создания собственной библиотеки программ, аудио- и видеотеки и т.д. используют приводы CD-recorder/rewritable. Однако те программы, что идут вместе с рекордером, чаще всего являются урезанными и облегченными версиями крупных пакетов и обладают лишь десятой долей всех возможностей. Поэтому для начинающих наиболее подходит простой и очень надежный пакет, одобренный всеми производителями записывающих устройств — WinOnCD Power Edition 3.7. Он позволяет производить запись на CD-R/RW 650 и 700 Мб во всех принятых стандартах.

Д.ЯМАЙКИН. БЕГУЩИЕ РЯДОМ — ДВА ЭФФЕКТА СИНХРОННОСТИ

Посмотрите на... например, WinAmp, и на его дополнительные окошки. Сцепил их вместе — и таскаешь всю конструкцию за главное окно. Рассмотрим два способа, как можно повторить (или почти повторить) этот эффект. Первый исполнен на чистом Delphi (использовался Delphi 5), второй же требует небольшой экскурсии в API.

Ю.ПАКИН. РАСШИРЕНИЕ ПАМЯТИ ПК "КВАНТ 48К"

Электрическая схема платы расширения была восстановлена по оригинальной плате расширения памяти до 128 Кб, и в нее были внесены некоторые изменения для исправления ошибок. Данный тип расширения применим для компьютеров с общим полем памяти, и может быть использован для других одноконтурных машин.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 8/2001:

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Паутина будущего

МУЛЬТИМЕДИА

В.ЕРМОЛЕНКО. Сканирование фотопленки планшетным сканером

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

А.ГРИНЧУК. Работа в системе Mathematica 3.0/4.0.

Интерфейс и входной язык

С.КУРОВСКИ. Тайны криптологии (3): Шифрование на практике

С.РЮМИК. Компьютер тестирует работоспособность оператора

Е.ЗАЙЦЕВА. Основы работы с Microsoft Word. Сервис Word

ДАЙДЖЕСТ

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

USA Open Computing Olympiad

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

А.ШАКИРИН. Программирование линейных алгоритмов

М.ДОЛИНСКИЙ. Обзор возможностей языка программирования ПАСКАЛЬ

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

Е.СЕЛЕЗНЕВ. Программа "Календарь"

А.КУЗНЕЦОВ. К вопросу о защите компьютера от несанкционированного доступа

И.ШИРКО. FDC: для удобства в работе

А.ПАРТИН. Программа "Жеребьевка"

РЕЦЕПТЫ

В.ФЕДОРОВ. Использование приводов CD-ROM

А.ГОРЯЧКИН. Улучшение охлаждения системного блока PC AT

МИР 8 БИТ

BV_CREATOR. Частотная таблица с нулевой погрешностью

ПО СТРАНИЦАМ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ

Повышение производительности "Байта" на 4...6%

Подключение 3,5" FDD к "ZX-Spectrum"

Е.ИЛАСОВ. Конвертирование графических файлов на Spectrum

def. LEP. Распечатка каталога дискеты

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ХРОНИКИ

И.РОЩИН. Оптимизация на примере intro "Start"

ИГРОТЕКА

К.КЛИЩЕНКО. Сами боги

А.ВЕНДИЛОВСКИЙ. Clive Barker's Undying

RÁDIO—
TECHNIKA
ÉVKÖNYVE

КОНСТРУКЦИЯ ЗВУКОВЫХ КОЛОНОК

(Продолжение. Начало в NN7-8/2001)

Центральный громкоговоритель. Центральный громкоговоритель играет определяющую роль в системе домашнего кинотеатра.

Конструкция рекомендуемого центрального излучателя представляет собой 30-литровый фазоинвертор. В корпусе у него имеется внутренний небольшой (объемом в 6 литров) акустически изолированный замкнутый бокс, в котором находятся динамики средних и высоких частот. Корпус спроектирован так, что для его изготовления требуется не очень много столярной работы (рис.9).

Корпус устанавливается в "лежащем" положении. В передней стенке (слева и справа) находятся два низкочастотных излучателя $\varnothing 6,5"$ типа AP170ZO. На средней линии корпуса сверху в небольшом боксе размещается динамик TMO25F1 с куполообразным диффузором, а под ним — динамик $\varnothing 5,25"$ (13 см) низких и средних частот типа AP130ZO. Бокс для них должен быть акустически полностью герметичен. Для введения необходимого демпфирования низких и средних частот, задняя стенка бокса покрывается изнутри ватой, минеральной ватой и т.п. толщиной 5...6 см.

В качестве фазоинверторов в заднюю стенку встраиваются две трубки $\varnothing 5,0...5,5$ см и длиной 12,7 см. Точное место установки трубок фазоинверторов не критично. Главное — они устанавливаются так, чтобы их оси не совпадали с осями динамиков. Однако они не должны располагаться слишком близко к основанию, крышке или к боковым стенкам.

Здесь также необходимо обеспечить демпфирование, разместив соответствующий материал в пустом пространстве корпуса. Не обязательно заполнять все внутреннее свободное пространство корпуса; достаточно покрыть материалом все стенки, кроме передней.

Схема фильтров (рис.10) этого громкоговорителя также проектировалась с помощью компьютерного моделирования.

Низкочастотные головки подключе-

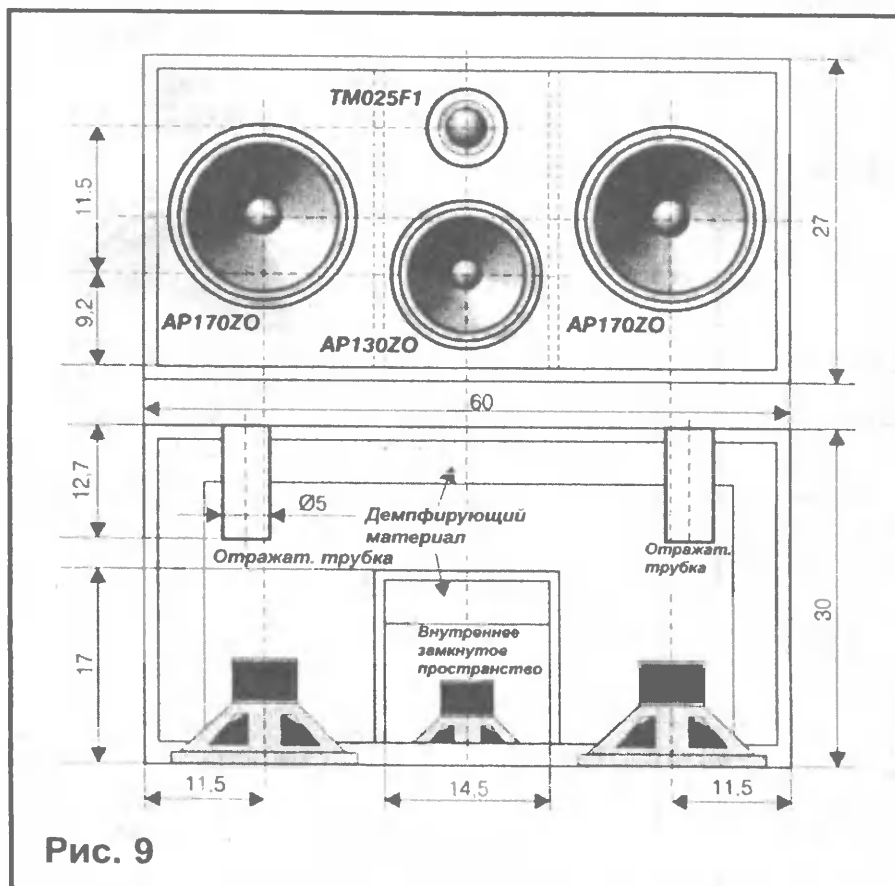


Рис. 9

сердечника необходимо намотать значительное количество витков дорогого провода), можно в случае необходимости использовать сердечник на основе феррита или пермаллоя. Расположение деталей фильтра показано на рис.11.

Секция для средних частот представляет собой комбинацию ФНЧ и ФВЧ второго и третьего порядков. Динамик средних частот отделяется от динамика высоких частот фильтром нижних частот (3,5 кГц), состоящим из L2, C3 и R3 (рис.10). Поскольку крутизна характе-

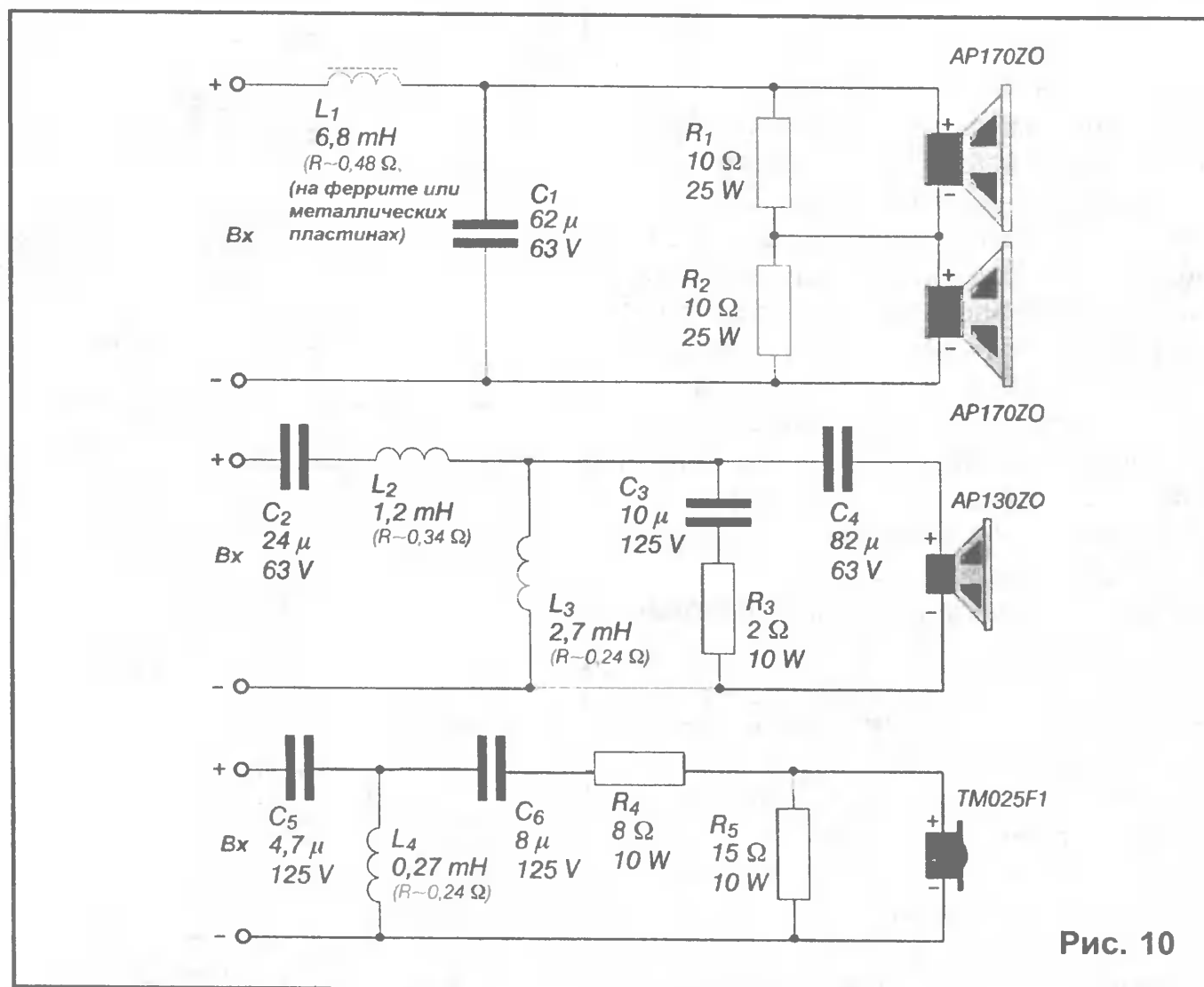
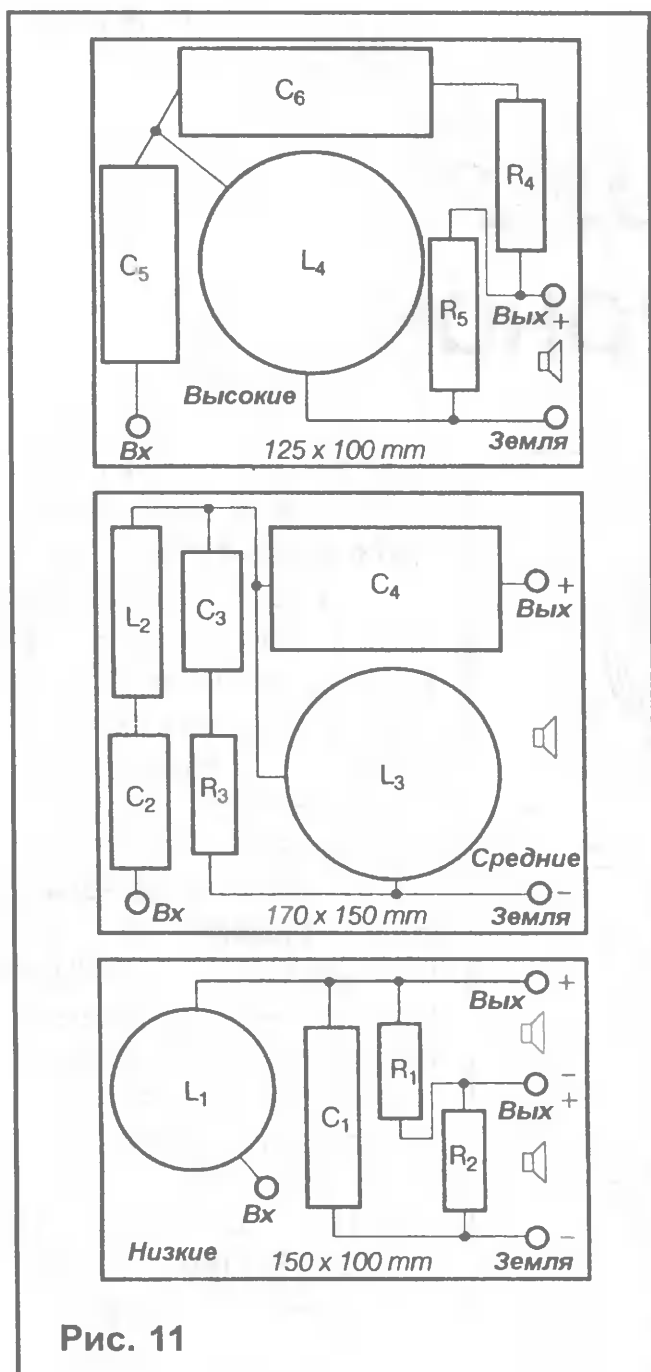


Рис. 10

ны через фильтр нижних частот второго порядка. Поскольку изготовление фильтра вызывает определенные трудности (из-за большой индуктивности катушки, для ее изготовления без

ристики второго порядка сильно влияет на настройку, резистор R3 демпфирует динамик средних частот. Элементы C2, L3, C4 образуют ФВЧ третьего порядка. Электрическая характери-



ка фильтра с учетом характеристики самого динамика средних частот образует фильтр верхних частот четвертого порядка с частотой среза 400 Гц.

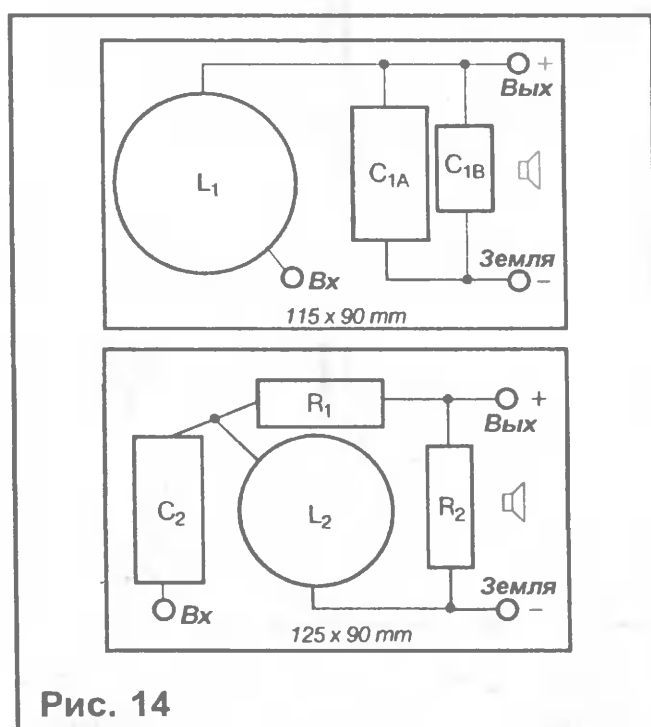
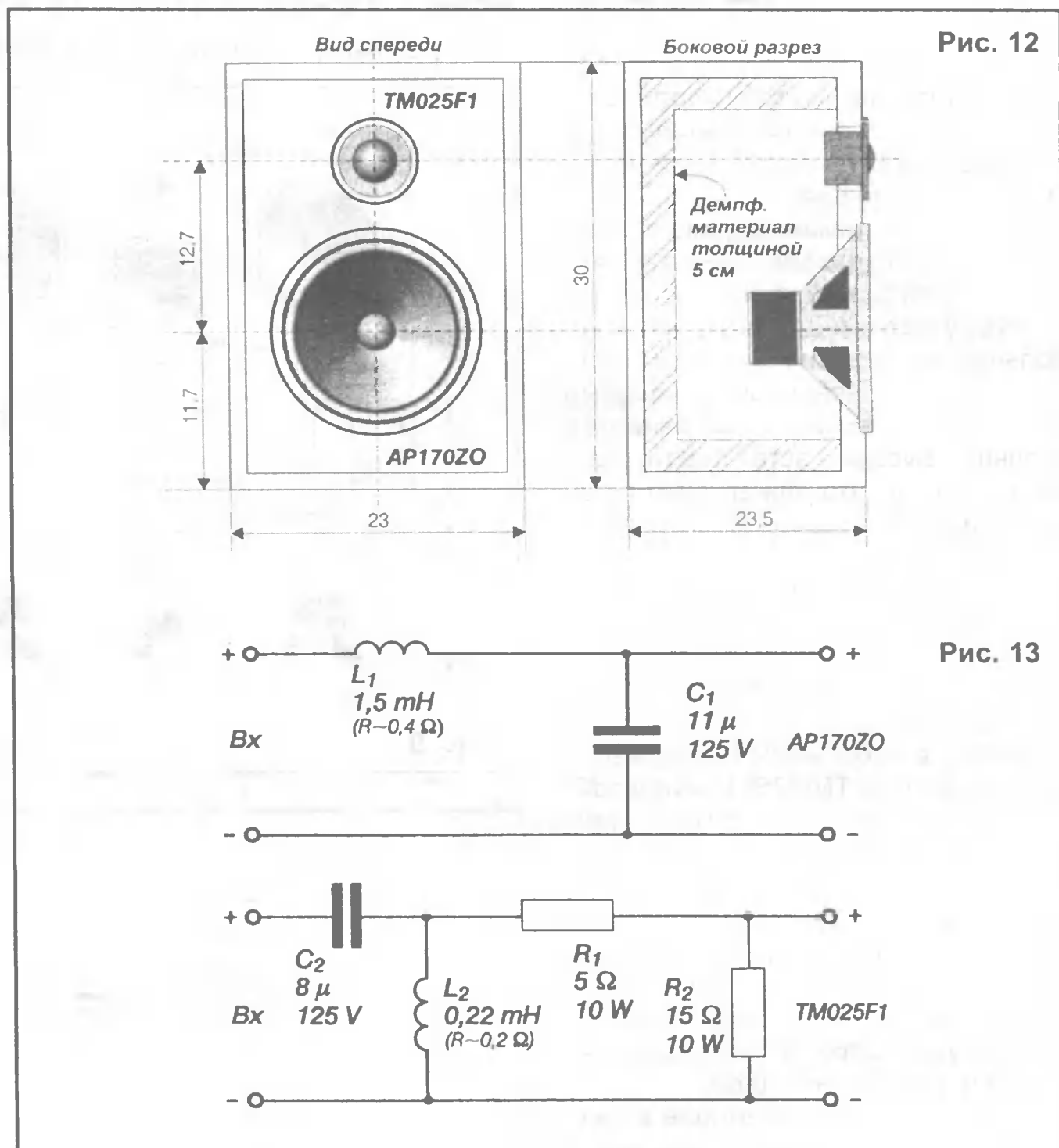
ВЧ-излучатель с куполообразной диафрагмой, образующий секцию высоких частот, также подключен через фильтр верхних частот третьего порядка. Из суммирования частотных кривых фильтра и излучателя образуется характеристика фильтра четвертого порядка с частотой среза 3,5 кГц; она имеет как раз такую крутизну, чтобы самые низкие звуки не попадали на головку.

В ходе компьютерного моделирования определялись фазовые соотношения динамиков с учетом схемы фильтра, состоящего из комбинации звеньев второго, третьего и четвертого порядков. ВЧ- и среднечастотный динамики подключаются в одинаковой фазе и в противоположной полярности по отношению к низкочастотной секции.

Громкоговоритель имеет завал АЧХ -3 дБ на частоте 50 Гц, а полоса излучаемых частот простирается до 20 кГц. Во всей полосе частот обеспечивается громкость 105 дБ. Результирующий импеданс примерно равен 7,5 Ом; он минимален на частоте около 4,5 кГц, где составляет 5 Ом.

Канал звукового "погружения" (surround). Новую акустическую информацию о звуковой картинке относительно моно- и стереосистем дают дополнительные громкоговорители — боковые и задний. Сигналы, поступающие на них, выделяются декоде-

Конструкция этих громкоговорителей представляет собой небольшой замкнутый корпус объемом 16...17 литров с простым динамиком и фильтром. Передняя стенка корпуса выполнена из ДСП толщиной 19...23 мм; боковые стенки — из ДВП толщиной 13...17 мм



ром. Однако в любом случае можно сказать, что они играют вспомогательную роль.

или ДСП. Несмотря на то что материал тонкий, необходимо стремиться к жесткости конструкции. Для этой цели можно использовать внутренние распорки. Внутренние стенки покрываются демпфирующим материалом толщиной 5...6 см (рис.12).

В фильтре второго порядка с частотой среза 3 кГц используется катушка без сердечника. Схема фильтра проста. Она показана на рис.13, а расположение деталей — на рис.14.

Полоса воспроизводимых частот этого громкоговорителя — 85 Гц...20 кГц, однако мощность составляет только половину той, которую дают громкоговорители с рассмотренными ранее корпусами. На практике для боковых каналов не требуется ни широкая полоса, ни слишком большая мощность. (Продолжение следует)

А.КУХАРЕВ,
г.Кричев, Могилевской обл.

УЗЧ БЕЗ “ДЕФИЦИТА”

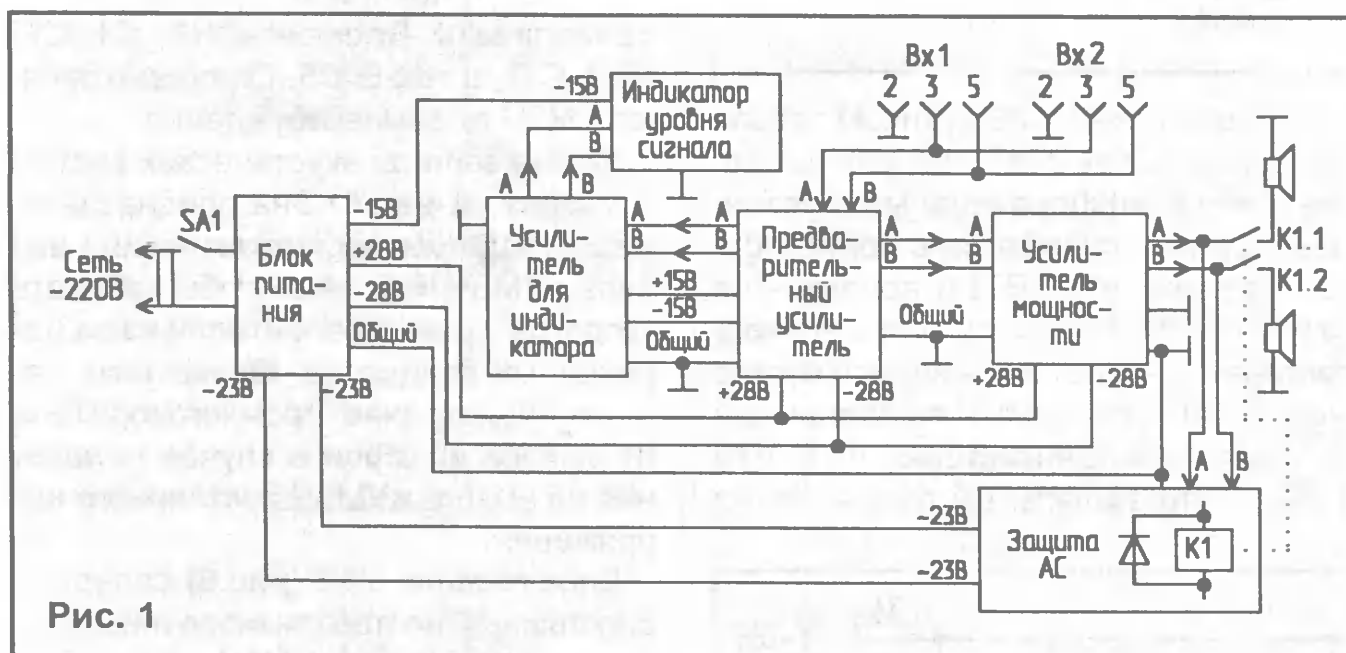


Рис. 1

Предлагаемый усилитель прост в сборке и наладке, а главное, не содержит дефицитных деталей. Его структурная схема представлена на рис.1.

Предварительный усилитель состоит из двух одинаковых каналов. На схеме (рис.2) полностью показан один из них (канал В), а также схематично —

основные элементы второго канала (А). Входной сигнал поступает на входные гнезда X1, X2, которые запараллелены. Это позволяет подключить к усилителю источник сигнала и одновременно со второго разъема “пустить” сигнал дальше, например, для подачи на светомузыкальную приставку. Далее сигнал ограничивается резистором 2R1 (2R1') и поступает на регуляторы баланса 2R2 и громкости 2R3, а затем усиливается усилителем на 2DA1. С него сигнал поступает на темброблок, собранный на микросхеме 2DA2. Регуляторы тембра 2R9, 2R14 и 2R17 включены в цепь обратной связи микросхемы, поэтому ослабление сигнала в темброблоке отсутствует. На выходе темброблока установлены переключатели S1 “Моно-стерео” и S2 “Реверс”.

Так как регулятор баланса установлен на входе предварительного усилителя, а переключатель S1 — на выходе, включив его в режим “Моно”, регулятором баланса можно выбрать необходимый канал при монофоническом сигнале или “смешать” каналы А и В в желаемой пропорции. Переключателем “Реверс” ка-

Рис. 2

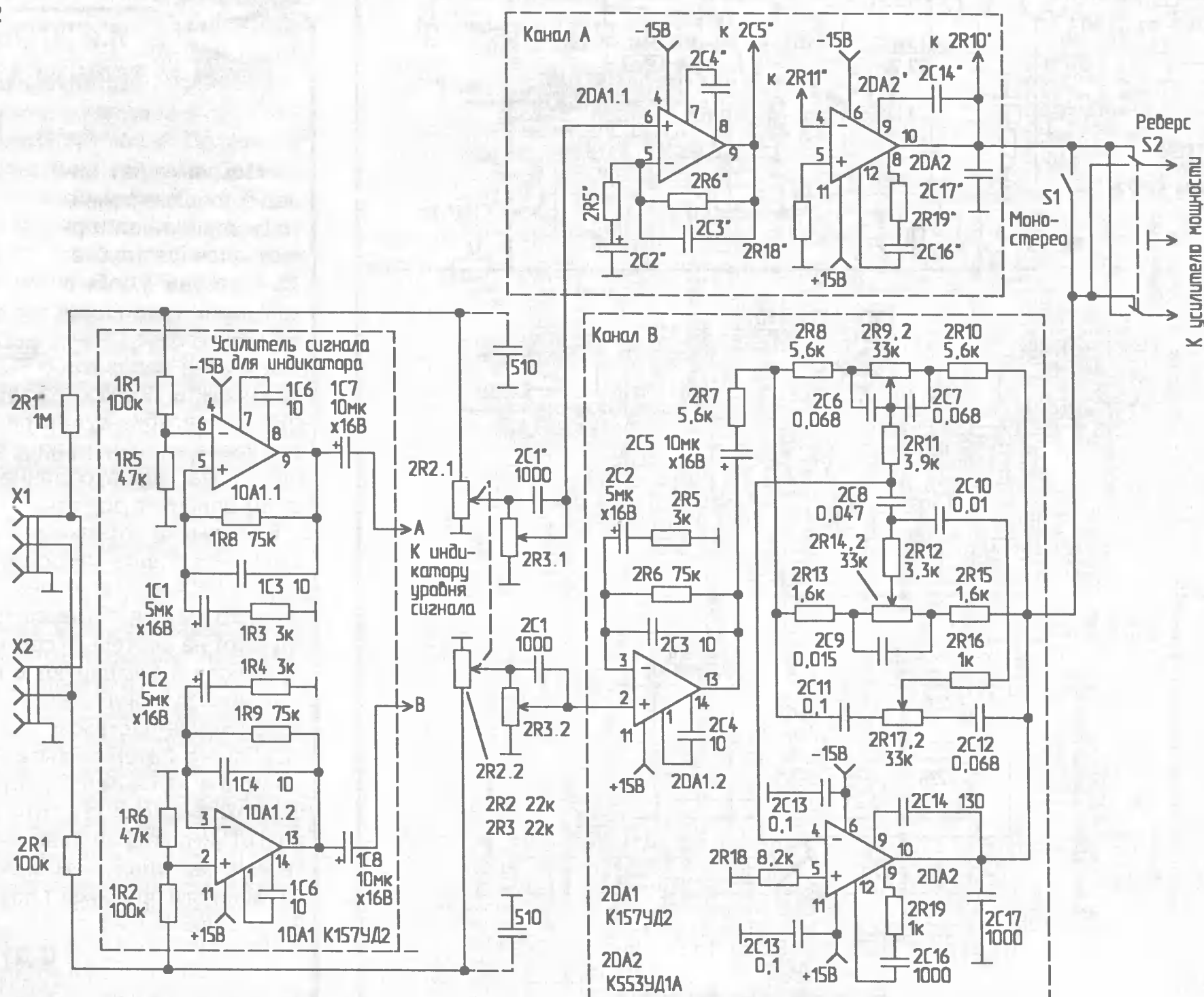
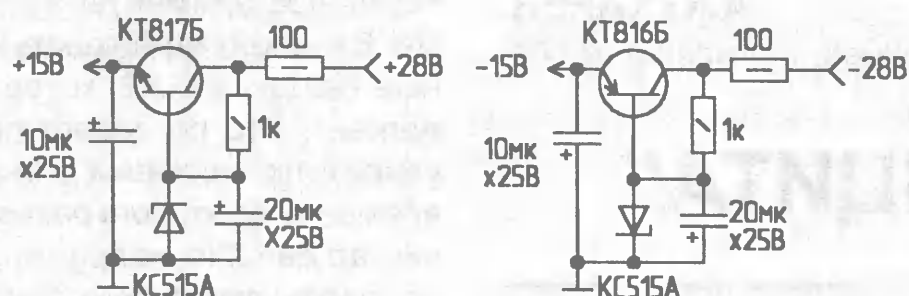


Рис. 3



налы в УМЗЧ меняются местами. Одновременно сигнал с 2R1 и 2R1' поступает на усилитель индикации на микросхеме 1DA1, а после усиления — на вход индикатора, собранного по схеме из [1].

Все микросхемы предварительного усилителя питаются от двухполярного источника питания ± 15 В, который состоит из параметрических стабилизаторов (рис.3).

Первый каскад УМЗЧ (**рис.4**) собран на транзисторах VT1, VT2 и представляет собой дифференциальный усилитель. Сигнал снимается с коллекторной нагрузки VT1 (R7) и подается на базу VT4. Усиленный сигнал с его коллектора поступает на выходной бустер (усилитель мощности), выполненный на составных транзисторах VT7, VT9 и VT8, VT10. Начальный ток выходных

Рис. 4

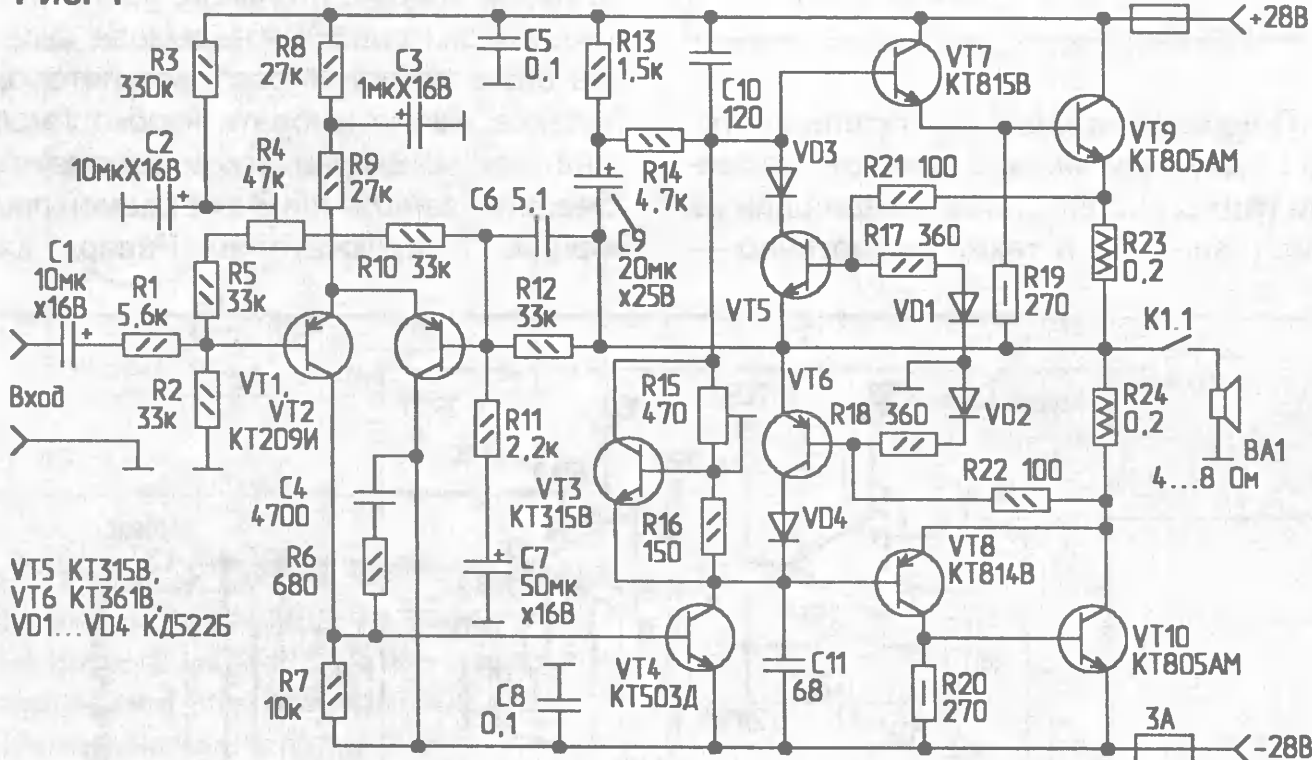


Рис. 5

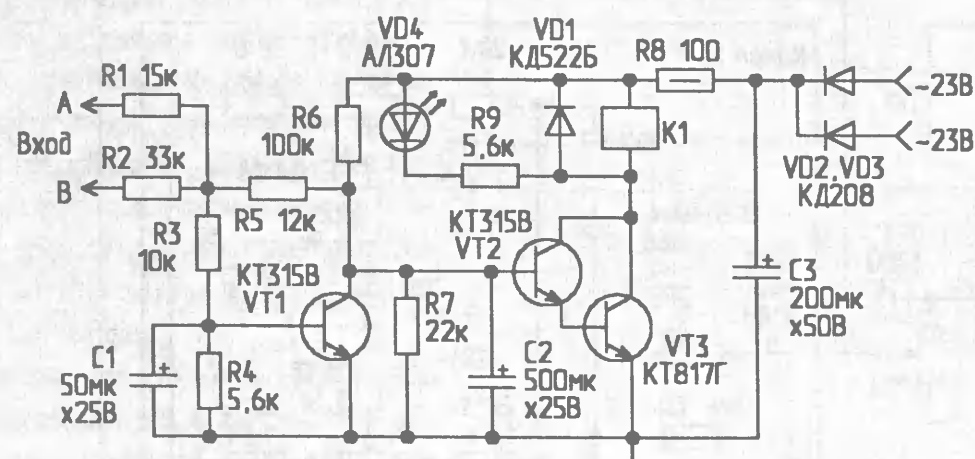
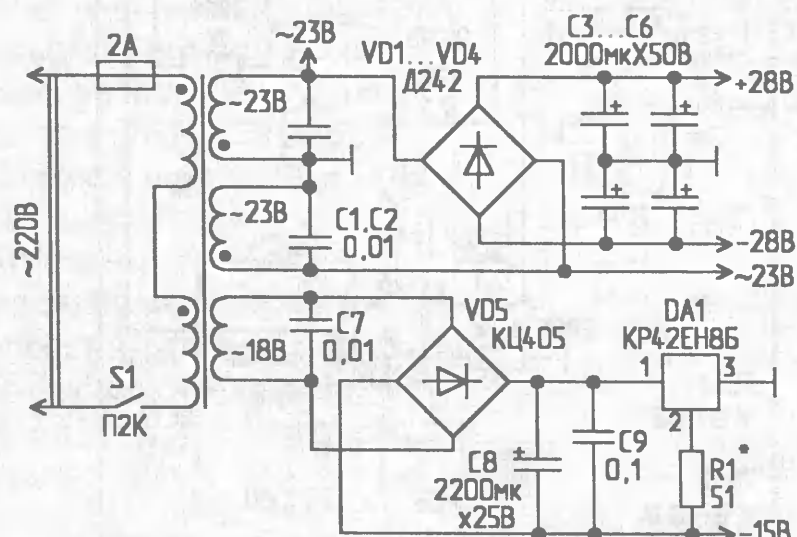


Рис. 6



транзисторов определяется падением напряжения на переходе эмиттер-коллектор термокомпенсирующего транзистора VT3. Защита усилителя от короткого замыкания выполнена на элементах VD1...VD4, VT5, VT6, R17, R18, R21, R22. В принципе, их можно не устанавливать. Элементы R6, C4, C6, C10, C11, а также C5, C8 предохраняют УМЗЧ от самовозбуждения.

Схема защиты акустических систем показана на **рис.5**. Она предназначена для задержки их подключения к выходам УМЗЧ на 2...4 с, чтобы избежать “хлопков” громкоговорителей из-за переходных процессов. Кроме того, защита предохраняет громкоговорители от выхода из строя в случае появления на выходах УМЗЧ постоянного напряжения.

Блок питания УЗЧ (рис.6) содержит биполярный нестабилизированный источник для питания УМЗЧ (VD1...VD4, C3...C6), и стабилизированный (VD5, C8, C9, DA1) — для схемы индикации.

(Окончание следует)



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТЕРМОУСАДОЧНОЙ ТРУБКИ

Несколько лет назад в продаже появилась эластичная термоусадочная трубка. Она очень удобна для разных радиотехнических работ. Отрезок трубки надевают на контакты и разогревают. При нагревании трубка сужается и плотно стягивает место контакта. К сожалению, пока термоусадочная трубка стоит довольно дорого.

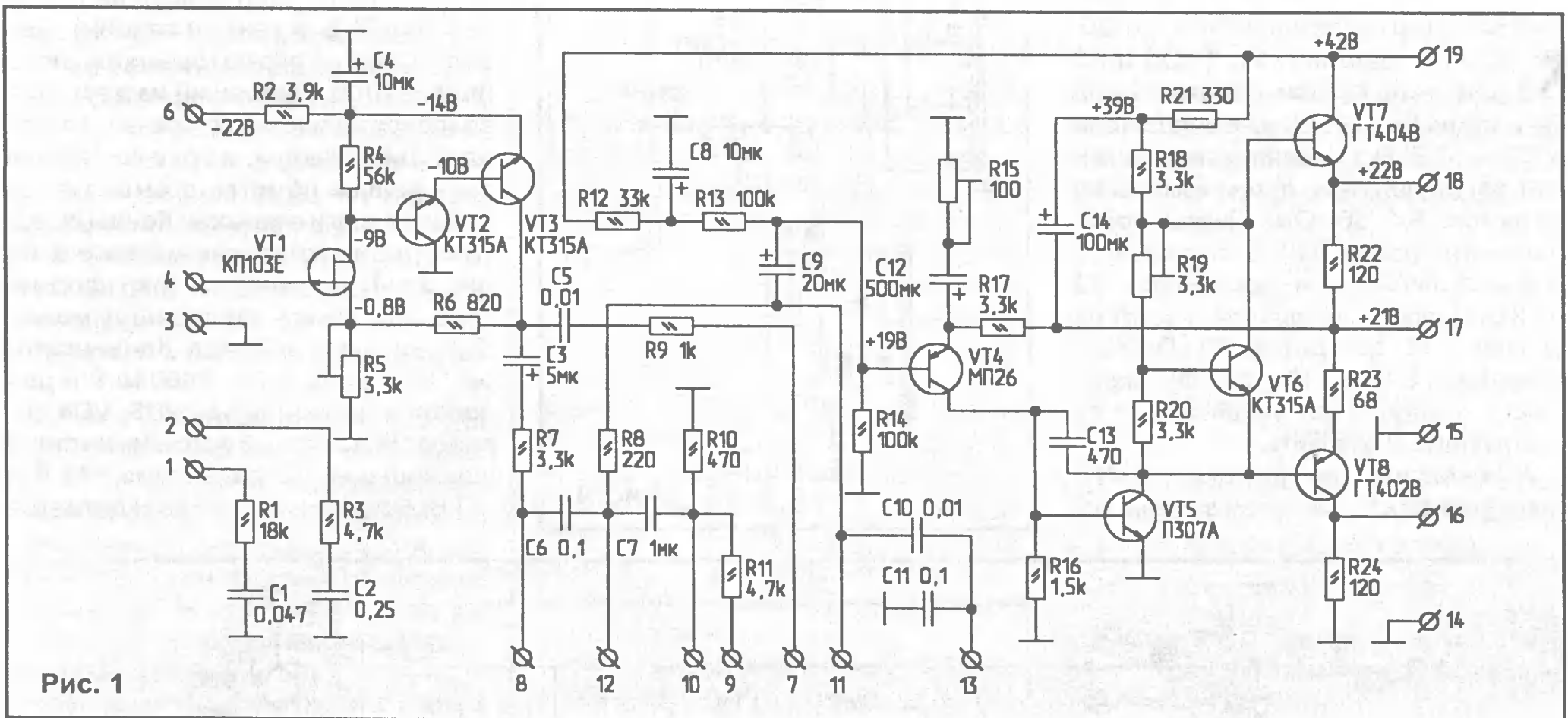
Небольшие отрезки такой трубки можно изготовить самостоятельно из трубки ПВХ или оболочки от коаксиального кабеля. Отрезок трубки погружают на несколько секунд в кипящую воду и расширяют с помощью пинцета, круглогубцев или специального крючка-растяжки, показанного на рисунке. Затем ее вытаскивают из кипятка и, не снимая с растяжек, быстро охлаждают под струей холодной воды. При повторном нагреве в кипятке или над пламенем свечи трубка сжимается и принимает почти первоначальную форму.

С.ДУБОВОЙ,
г.С.-Петербург.

И.ПУГАЧЕВ,
г.Минск.

КАК УЛУЧШИТЬ УЗЧ “ВИКТОРИЯ-001-СТЕРЕО”?

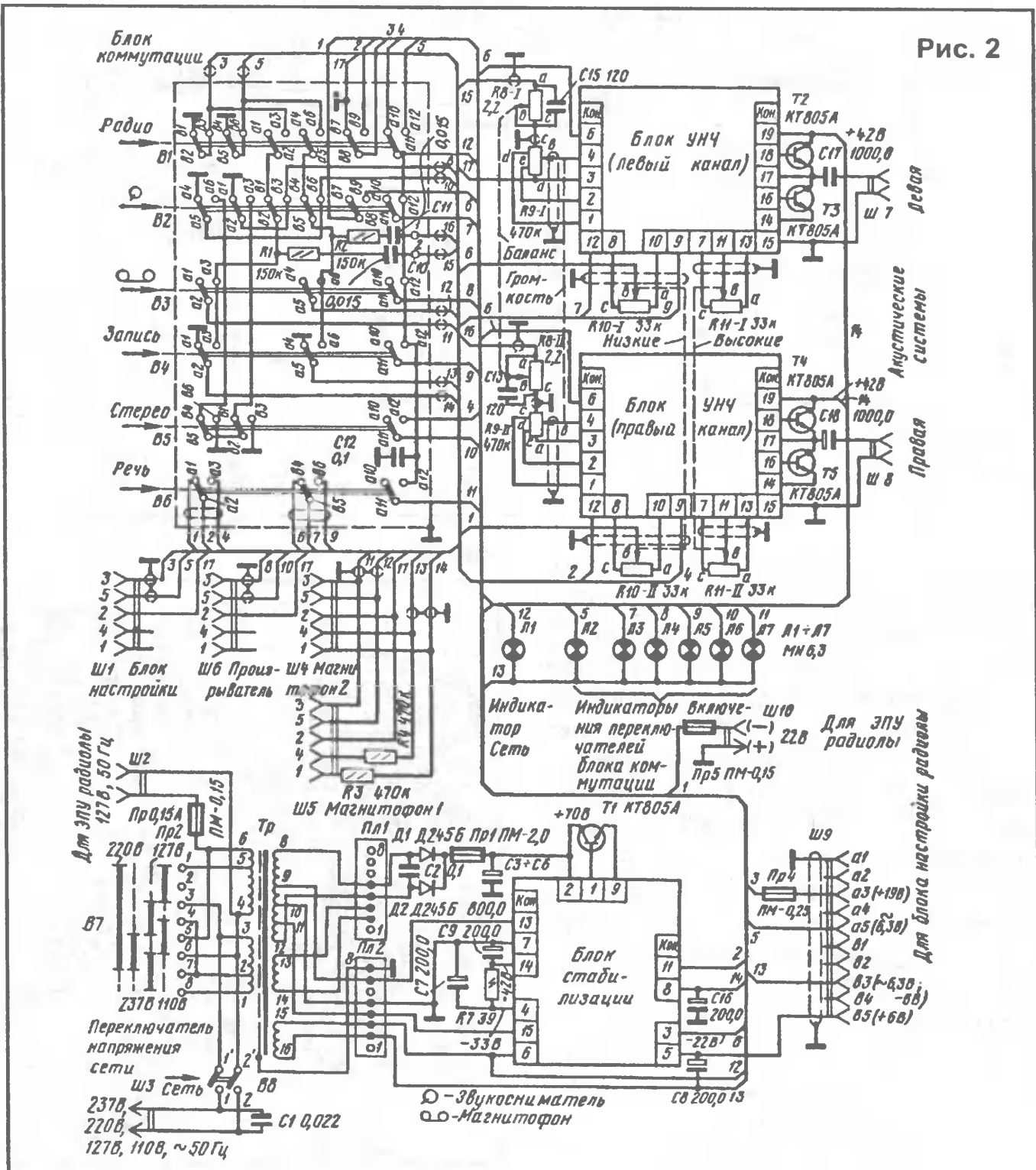
В мире оживших звуков



С 1973 г. в СССР выпускалась стереофоническая радиолы высшего класса “Виктория-001-стерео”. По тем временам она имела неплохие параметры и была выполнена полностью на полупроводниковых приборах. Однако УЗЧ этой радиолы имел слишком большие нелинейные искажения ($K_f \approx 10\%$ при $P_{\text{вых}} = 16$ Вт на нагрузке 8 Ом, и $K_f \approx 2,5\%$ при $P_{\text{вых}} = 4$ Вт), и радиолубители стремились их уменьшить. Поделюсь своим опытом тех лет.

Предлагаю два варианта переделок. Первый, без существенных изменений в схеме, позволяет уменьшить нелинейные искажения при максимальной мощности практически на порядок (в 10 раз). Второй — повысить выходную максимальную мощность до 50 Вт при синусоидальном сигнале и нагрузке 4 Ом.

Суть переделок по первому варианту состоит в перераспределении коэффициентов усиления предварительного усилителя (ПУ) и УМЗЧ. ПУ содержит три транзистора VT1, VT2 и VT3 (рис.1) и имеет при заводской регулировке коэффициент передачи $K_p \approx 2$. УМЗЧ построен на транзисторах VT4...VT8 и вынесенных с платы выходных транзисторах T2...T5 (КТ805А), размещенных на радиаторах (рис.2). Коэффициент усиления УМЗЧ — более 100. Большие искажения объясняются включением транзистора VT5 (рис.1) по схеме с ОЭ и слишком ма-



ООО "НТК ИНФОТЕХ"

стабилизатор +19 В, а от -33 В — стабилизатор -22 В. При переделке используются также гнезда предохранителей Пр1 и Пр5 (-22 В идет напрямую, без предохранителя). Конденсаторы С3...С6 (рис.2) на 200 мкФ х 160 В удаляются, и на их место устанавливаются конденсаторы 2000 мкФ х 50 В (К50-12). Конденсаторы С7, С9 и С16, С18 оказываются лишними, и их можно убрать из схемы, так же как и все элементы стабилизатора +42 В и выпрямителя -42 В. Резисторы R8 и R9 в блоке стабилизации (80 Ом, 2 Вт) закорачиваются. Источник питания готов.

Предварительный усилитель переделывается аналогично первому варианту.

В УМЗЧ VT4 заменяется на КТ361Д, VT7 — на КТ608Б, VT8 — на ГТ321В, VT7 и VT8 желательно снабдить небольшими радиаторами. Нижний по схеме конец конденсатора С9 заземляется, и база транзистора VT4 оказывается соединенной с землей через резистор R14, номинал которого уменьшается до 51 кОм.

Нижние концы резисторов R16, R24 и эмиттер транзистора VT5 отсоединяются от земляной шины (подрезается фольга) и соединяются между собой и с изолированным контактом 14, образуя шину -33 В. С базы VT5 на эту шину включают цепочку из последовательно соединенных C_a , R_a (4700 пФ, 33 Ом). С13 убирается, R18 заменяется на более мощный (0,5 Вт). Эмиттеры выходных транзисторов Т2...Т5 (рис.2) соединяют с контактами 17 и 14 через проволочные резисторы по 0,25 Ом.

Между выводами конденсатора С4 и базы VT4 включается резистор R_b (220...240 кОм), балансирующий выходной потенциал ($U_{\text{вых}} = \pm 0,1$ В).

VT6 (КТ315) желательно укрепить на радиаторе выходных транзисторов, и с помощью R19 установить ток покоя выходных транзисторов около 40 мА. Между выводами коллектора VT7 и базы нужно включить конденсатор C_b (120 пФ), убирающий возбуждение на положительной волне синусоиды, а R23 уменьшить до 5...10 Ом. Доработанная схема УМЗЧ приведена на рис.5, а чертеж печатной платы с доработками — на рис.6. После такой переделки усилитель хорошо работает с акустическими системами S-90 (35АС-1).

Литература

1. Дерябин В. И., Пониманский В. Г. Транзисторная радиопла "Виктория-001-стерео" — М.: "Связь", 1976.

РАДИОТЕХНИКА 2000

УСИЛИТЕЛИ И СИСТЕМЫ HI-FI

(Окончание. Начало в NN5-8/2001)

Другие характеристики усилителей. После рассмотрения искажений займемся некоторыми другими характеристиками, которые также влияют на качество усилителя.

1. Частотная характеристика. Для определения частотной характеристики необходимо выяснить, насколько равномерно усилитель пропускает звуковой диапазон частот, т. е. чему равны верхняя и нижняя частоты, на которых усиление падает на 3 дБ по сравнению со средними частотами. В современных полупроводниковых усилителях с отрицательной обратной связью довольно легко достичь равномерности частотной характеристики (± 1 дБ) в пределах звуковой полосы 20 Гц...20 кГц. Правда, это, как правило, относится к частотной характеристике слабых сигналов.

Гораздо труднее добиться того, чтобы усилитель имел такую же хорошую полосу пропускания по мощности. Как правило, ширина полосы по мощности заметно меньше ширины полосы для слабых сигналов. Опыт показывает, что в полупроводниковых усилителях полосу ограничивает верхняя предельная частота. Одна из причин этого — в ограниченном быстродействии оконечных усилительных устройств, из-за чего происходят потери мощности в транзисторах, ухудшается коэффициент полезного действия, происходит выделение тепла. Вторая причина связана с конечной скоростью нарастания выходного напряжения усилителя (SR — В/мкс). Недостаточная величина SR ограничивает верхнюю частоту сигналов большой амплитуды. Когда скорость нарастания выходного сигнала достигает величины SR усилителя, перестает правильно работать отрицательная обратная связь, поскольку напряжение в ней не может меняться быстрее, чем изменяется выходное напряжение. При достижении ограничений по SR усилитель начинает работать в нелинейном режиме, и возникают искажения. Синусоидальный сигнал становится похожим на пилообразный с ограничением максимальной амплитуды.

В качестве примера определим минимальное значение SR , необходимое для пропускания без искажения синусоидального сигнала частоты f с амплитудой U_0 . Выходной синусоидальный сигнал имеет вид

$$U_{\text{вых}} = U_0 \sin(\omega t).$$

Для получения скорости его нарастания (критичны) необходимо взять производную по t :

$$\frac{dU_{\text{вых}}}{dt} = U_0 \omega \cos(\omega t).$$

Косинус имеет максимальное значение (1) при $t=0$. Очевидно, что скорость нарастания синусоидального сигнала максимальна во время его прохождения через ноль. Согласно определению

$$SR = \frac{dU_{\text{вых}}}{dt},$$

и при $t=0$

$$SR = \frac{dU_{\text{вых}}}{dt} = \omega U_0.$$

Таким образом, из приведенных соотношений видно, что минимально необходимое значение SR определяется соотношением

$$SR \geq 2\pi f U_0.$$

Например, для пропускания сигнала 25 кГц с амплитудой 100 В достаточно, чтобы усилитель имел $SR=15,7$ В/мкс.

Скорость нарастания (SR) усилителя зависит от его схемы, внутренних емкостей, от величины тока, отдаваемого сильнооточным каскадом (генератором тока) в оконечные устройства. В хорошем усилителе полоса пропускания простирается до 20 кГц не только при слабых сигналах, но и при полной мощности.

В ламповых усилителях полоса пропускания ограничивается, в первую очередь, выходным трансформатором, причем это относится как к высоким, так и к низким частотам. Недостаточная индуктивность первичной обмотки и насыщение в сердечнике ухудшают передачу низкочастотных звуков, а индуктивность рассеяния трансформатора и его собственная емкость заваливают характеристику на высоких частотах. Для того чтобы ламповый усилитель мог передавать полную мощность на частоте 30 Гц, выходной трансформатор должен иметь приличные размеры, а для того чтобы он имел хорошую характеристику и на высоких частотах, необходимо очень тщательно осуществлять разделение и изоляцию обмоток.

Приведу еще несколько соображений относительно частотных характеристик. Обычно на практике используется высокочастотное ограничение полосы; как правило, обрезаются частоты выше 20 кГц. Это делается для того чтобы в усилитель не проникали попадающие на вход высокочастотные шумовые сигналы. Современные полупроводниковые усилители имеют хорошее усиление и для частот гораздо выше 20 кГц. Это необходимо, чтобы нормально работала отрицательная обратная связь. Поэтому следует ограничивать полосу на входе усилителя, что чаще всего осуществляется с помощью простой RC-цепочки.

Измеряемая при наличии отрицательной обратной связи частотная характеристика чаще всего идеально ровная. Однако при этом остается неизвестным, что происходит в самом усилителе — такие измерения не позволяют “заглянуть ему внутрь”. Максимум, что мы можем узнать — самовозбуждается ли усилитель, или же нет. Поэтому очень полезно провести измерения характеристик усилителя без обратной связи, т.е. определить т.н. фазовую и амплитудную характеристики усилителя с разомкнутой петлей ОС. Измерения при разомкнутой петле ОС желательно осуществлять при номинальной нагрузке. Амплитудная и фазовая характеристики усилителя многое могут сказать о внутренних связях в усилителе и облегчить проектирование оптимальной обратной связи.

2. *Выходное сопротивление (выходной импеданс).* Проще всего выходное сопротивление усилителя можно измерить следующим образом: при постоянном входном сигнале необходимо измерить выходное напряжение холостого хода (U_o), а затем — напряжения при известной нагрузке R_t — U_t . Тогда, исходя из этих данных, выходное сопротивление вычисляется по формуле

$$R_{\text{вых}} = R_t \left(\frac{U_o}{U_t} - 1 \right).$$

Данной формулой можно пользоваться только в тех случаях, когда выходной импеданс представляет собой активное (омическое) сопротивление. Если выходной импеданс — не омический (имеет реактивную составляющую), измерения усложняются. Но и в этом случае выходной импеданс будет характеризовать то, как изменяется выходное напряжение под действием “омической” нагрузки.

Выходное сопротивление может быть и отрицательным — в этом случае под действием нагрузки выходное напряжение не уменьшается, и увеличивается! Приведенная выше формула применима и в этом случае. Отрицательное выходное сопротивление можно получить одновременным использованием положительной обратной связи по току и отрицательной обратной связи по напряжению. Отрицательное выходное сопротивление не может иметь любую величину — его абсолютное значение должно быть меньше сопротивления нагрузки. В противном случае усилитель будет самовозбуждаться.

Как уже упоминалось, для проектирования оптимальной обратной связи необходимо знать внутренние взаимосвязи в усилителе, причем не только амплитудные, но и фазовые характеристики при разомкнутой петле обратной связи. Очень важна также и величина выходного сопротивления усилителя с разомкнутой петлей ОС. Естественно, выходное сопротивление такого усилителя всегда положительно. Однако его значение не очень стабильно и зависит от многих пара-

метров — от схемы усилителя, коэффициентов усиления по току оконечных транзисторов, от их тока покоя, от амплитуды и частоты сигнала.

Отрицательная обратная связь по напряжению, которая чаще всего используется в аудиоусилителях, сильно уменьшает выходное сопротивление, приближая его практически к нулевому значению. Поэтому выходное сопротивление усилителя мало по сравнению с импедансом колонок, а усилитель ведет себя как генератор напряжения. С точки зрения стабильности усилителя, гораздо лучше, если и при отсутствии обратной связи его выходное сопротивление относительно мало. Такой усилитель не слишком чувствителен к типу нагрузки и гораздо лучше “переносит” индуктивную или емкостную нагрузку.

Находящееся внутри усилителя сопротивление $R_{\text{вых}}$ является частью цепи обратной связи, поскольку сигнал, попав на выход, делится на нагрузку как части делителя напряжения. Само по себе это и неплохо, поскольку такая обратная связь стабилизирует усилитель. Проблемы возникают тогда, когда нагрузка не чисто омическая. В этом случае мы будем иметь не только делитель напряжения, но и фазовращатель, так что обратно на вход будет подаваться сдвинутый по фазе сигнал. Если в отсутствие обратной связи выходное сопротивление усилителя мало, фазовый сдвиг будет меньше. Такой усилитель останется менее склонным к самовозбуждению и при комплексной нагрузке.

Ради полноты упомяну, что отрицательная обратная связь по току увеличивает выходное сопротивление, так что выход усилителя работает в этом случае как генератор тока.

Конкретное значение выходного импеданса важно с двух точек зрения: во-первых, с точки зрения демпфирования переходных колебаний в динамике, и во-вторых, с точки зрения косвенного влияния на частотную характеристику, когда импеданс динамика зависит от частоты. Поэтому выходной импеданс целесообразно измерять не только в середине диапазона, но и на нескольких частотах по всему диапазону.

3. *Коэффициент полезного действия.* Коэффициент полезного действия, хотя и не влияет на качество звучания, является одной из важнейших характеристик усилителя. Нам не безразлично, какую мощность потребляет из сети усилитель для обеспечения заданной выходной мощности. КПД можно определить, если измерить потребляемую из сети мощность при максимальной выходной мощности на эквиваленте нагрузки (искажения контролируются осциллографом). Для расчета КПД необходимо просуммировать выходные мощности левого и правого каналов и разделить на потребляемую мощность. Определяемый таким способом КПД характеризует потребление всего усилите-

ля, а не только выходного каскада.

КПД усилителя зависит, в первую очередь, от класса оконечного каскада. Традиционно различают классы А, В и АВ, а также ламповые и полупроводниковые усилители.

Самый высокий КПД имеют полупроводниковые оконечные каскады класса В или АВ, так как у них ток покоя очень мал. Максимальный теоретический КПД оконечного усилителя “чистого” класса В (с нулевым током покоя) для синусоидального сигнала равен 78,5%.

Максимальный теоретический КПД оконечного каскада в классе А равен 50%. Однако не имеет особого смысла сравнивать его с КПД 78,5% для класса В, поскольку обе эти цифры относятся только к максимальному сигналу. Средний КПД усилителя в классе А несравнимо хуже, чем у усилителей в классах В или АВ. Потребляемая усилителем в классе А мощность не зависит от величины входного сигнала и всегда равна той, которая необходима для максимальной мощности! В противоположность этому, потребление тока усилителем в классе В зависит от величины управляющего сигнала; при низкой громкости (или же при отсутствии сигнала) оно практически равно току покоя.

Усилители высшего класса (класса “люкс”) не имеет смысла делать в классе А. По моему мнению, при соответствующем выборе схемы, тщательном проектировании конструкции и хорошо работающей обратной связи можно достичь требуемого низкого уровня искажений и хорошего звучания и для усилителей в классе В или АВ. В не слишком дорогих усилителях класса А для получения хорошего звучания придется преодолевать трудности, связанные с их размерами и охлаждением.

КПД ламповых усилителей еще меньше, поскольку здесь приходится учитывать и значительную мощность накала. КПД особенно низок, если в оконечном усилителе используются не пентоды, а триоды. Максимальный теоретический КПД триодного усилителя в классе А — порядка 25...35%. В ламповой технике издавна известна т.н. ультралинейная схема с открытым трансформаторным выходом, которая сочетает в себе низкий уровень искажений (как у триодов) и хороший КПД — около 50% (как у пентода).

Возможно, хорошо сконструированный ламповый усилитель действительно звучит лучше, чем плохой или средний полупроводниковый усилитель. Однако все утверждения такого рода имели бы смысл только в том случае, если бы можно было в “слепом тесте” отличить превосходный ламповый усилитель от такого же превосходного полупроводникового.

Rádiótechnika, 8-12/2000.

Перевод [А.Бельского].

Печатается с сокращениями.

В.БРУСКИН,
г.Королев, Московской обл.

СПИКЕРФОНЫ

(Продолжение. Начало в NN7-8/2001)

Для подключения ИМС спикерфона МС34018 к телефонной линии требуются буферные усилители (рис. 6а). В других схемах буфера одновременно выполняют роль ФВЧ. Связь с линией микросхемы МС34118 значительно проще, так как в ней имеется парафазный усилитель, работающий непосред-

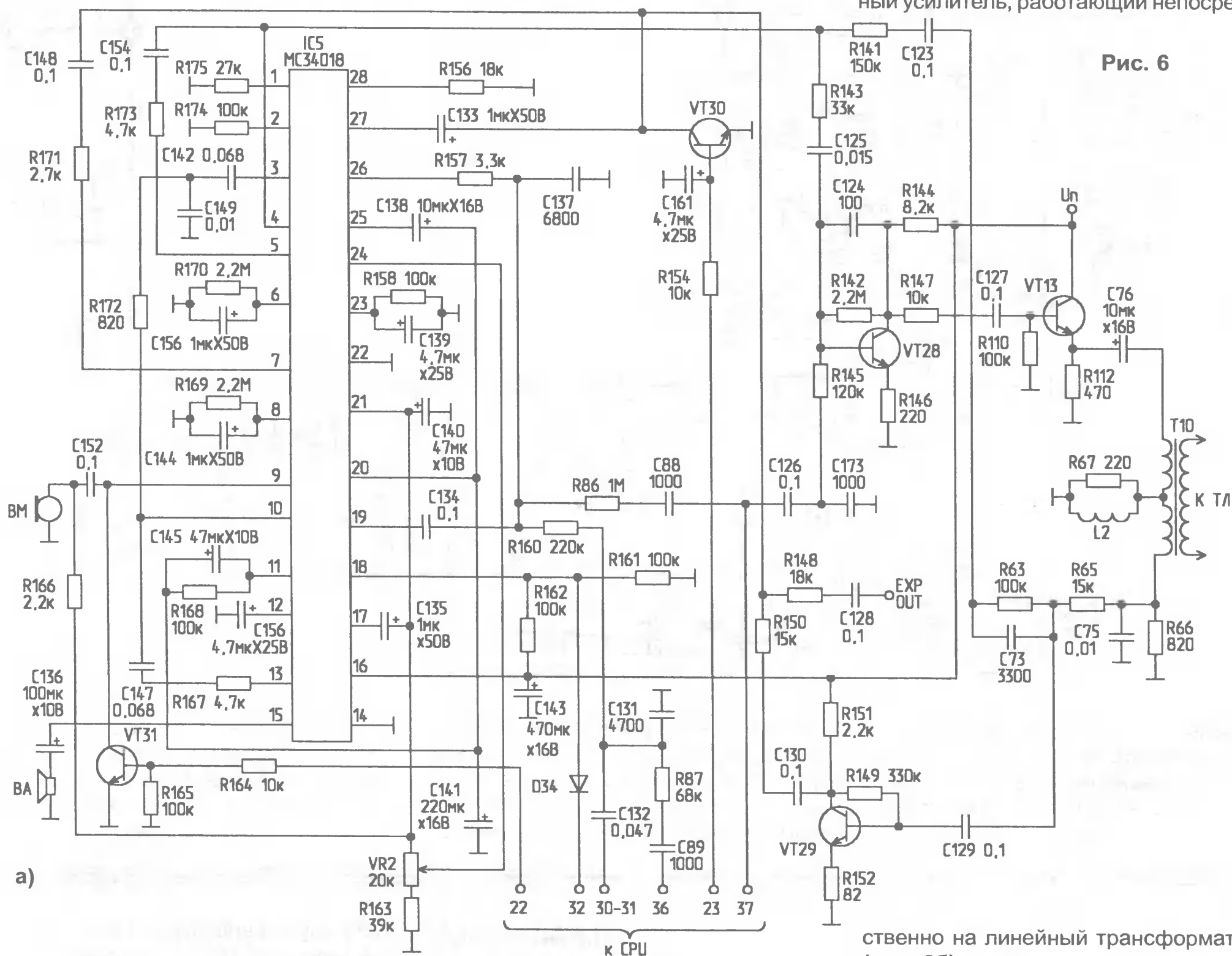
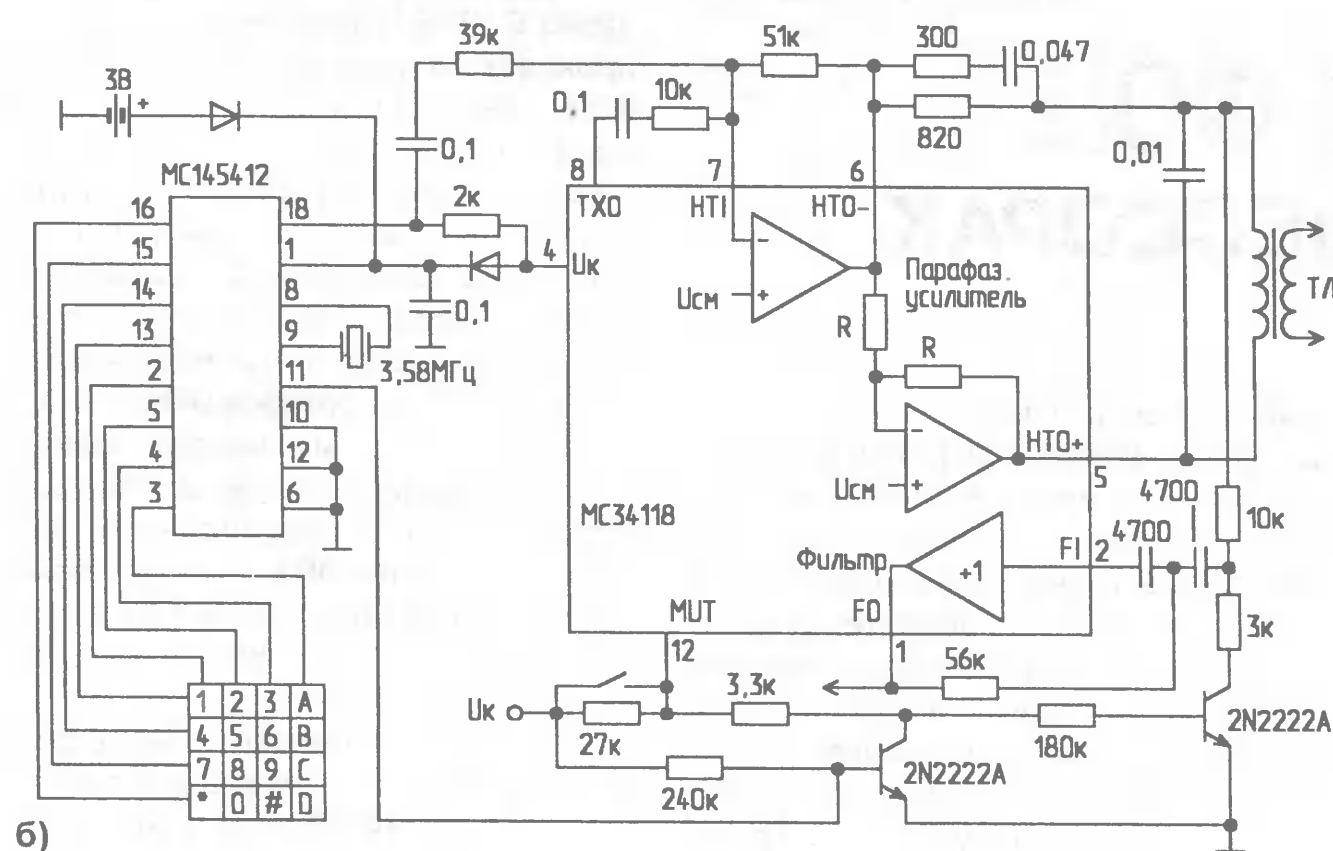


Рис. 6

а)



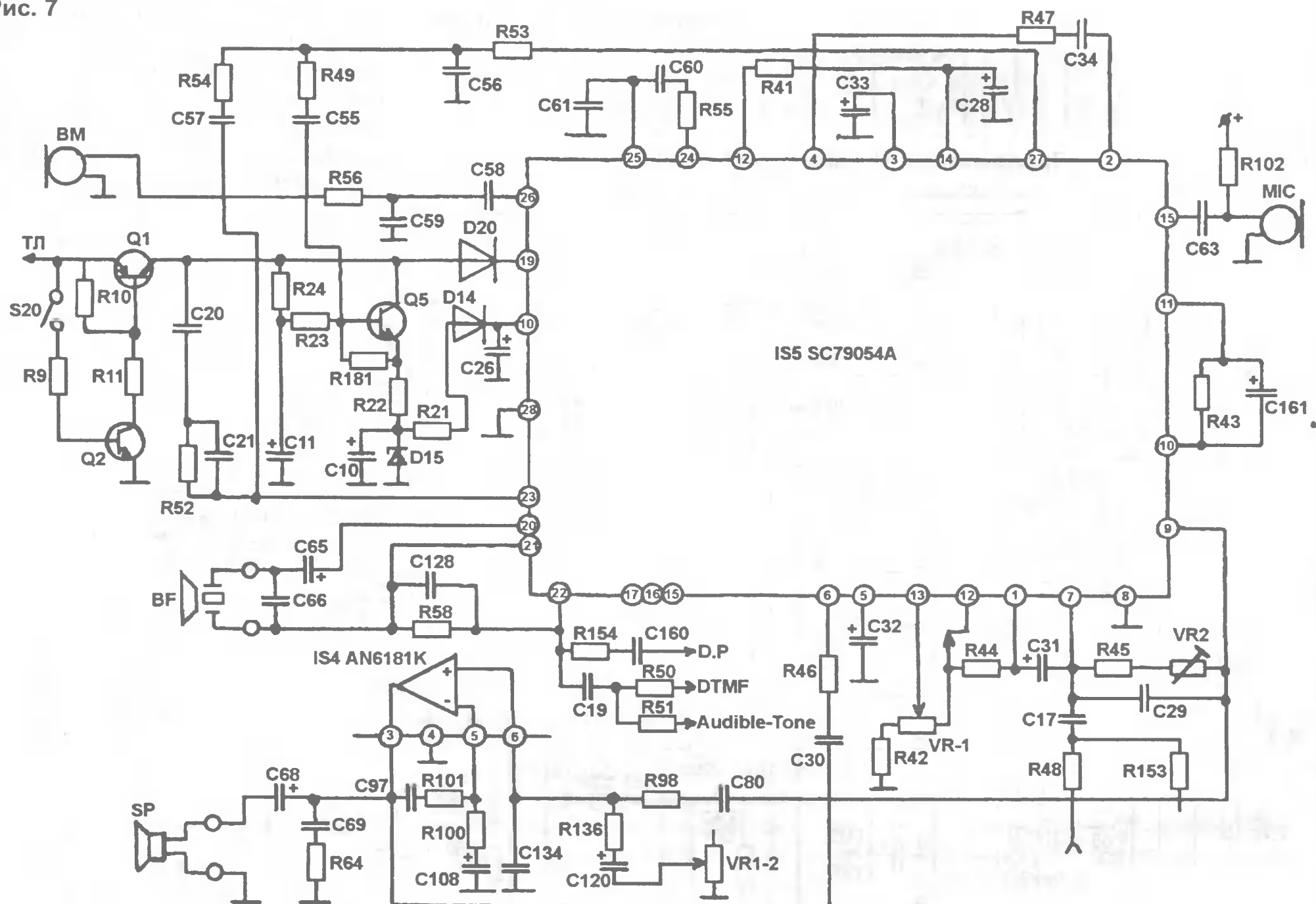
б)

ственно на линейный трансформатор (рис. 6б).

Еще две разработки ф. Motorola [10] — микросхемы спикерфонов МС33218/19 (рис. 3в, г). Обе ИМС близки по внутренней структуре МС34118, однако в них, как и в МС34018, всего два детектора уровня — по одному на каждый канал [10]. Поэтому в схеме сравнения уровней сигналов приема и передачи достаточно одного компаратора. Уровень фоновых шумов отслеживается, как и в МС34118, двумя ИФШ, работающими совместно с ДУ. Эти микросхемы имеют последовательный порт для управления командами микроконтроллера. ИМС выпускаются в двух типах корпусов — стандартном пластмассовом DIP-24 (суффикс S) и малогабаритном для поверхностного монтажа SO-24 (суффикс DW).

В автоответчиках и многофункцио-

Рис. 7



нальных телефонах фирмы Panasonic часто применяется микросхема SC77655, имеющая две модификации: SC77655V — в корпусе SO-30 для поверхностного монтажа и SC77655S — в стандартном

корпусе DIP-28. Последняя является полным аналогом MC34018. В ней два ДУ, один компаратор и один ИФШ. Благодаря наличию маломощного УЗЧ возможно непосредственное подклю-

чение громкоговорителя к выводу 15.

На рис.7 показана схема включения еще одного спикерфона SC79054A в автоответчике Panasonic KX-T2470.

(Окончание следует)

Л.ЛАЕВСКИЙ,
г.Мядель, Минской обл.

АОН + СПИКЕРФОН НА МИКРОПРОЦЕССОРАХ

(Окончание. Начало в N8/2001)

Для расширения сервисных возможностей телефон можно дополнить спикерфоном. Его схема приведена на рис.3.

На микропроцессоре DA1 собрано устройство обработки и сравнения сигналов микрофона и телефонной линии. Сигнал микрофона через фильтр C2, C8, R7 поступает на вывод 11 DA1. Питание на микрофон подается через ФНЧ R1, C1, R2. Чувствительность

микрофона регулируется подстроечным резистором R8. Отключить микрофон можно, подав +5 В на вывод 12 DA1. С вывода 5 DA1 усиленный и обработанный сигнал микрофона через R10, C3 проходит на усилитель (транзисторы VT2, VT3), а с его выхода — в линию. Сигнал линии через C27, R22 поступает на ограничитель уровня (диоды VD1, VD2) и далее на вход устройства обработки (вывод 2 DA1). Гром-

кость звука регулируется подстроечным резистором R19. С вывода 22 DA1 через C12, R14 обработанный сигнал проходит на вход УЗЧ (вывод 4 DA2), а с его выхода (вывод 8 DA2) — на динамик BA1.

На транзисторе VT1 и элементах микросхемы DD1 собран ключ для включения спикерфона. При подключении динамика BA1 к выходу усилителя открывается VT1 и устанавливает на входах инверторов DD1.3, DD1.4 логическую "1". С их выходов логический "0" имитирует снятие трубки и запрещает работу разговорной части АОНа. Элементы DD1.1, DD1.2 формируют сигналы отключения УЗЧ и транзисторных ключей спикерфона в момент набора номера.

Плата предлагаемого спикерфона легко и просто подключается практически к любому АОНу. Для этого про-

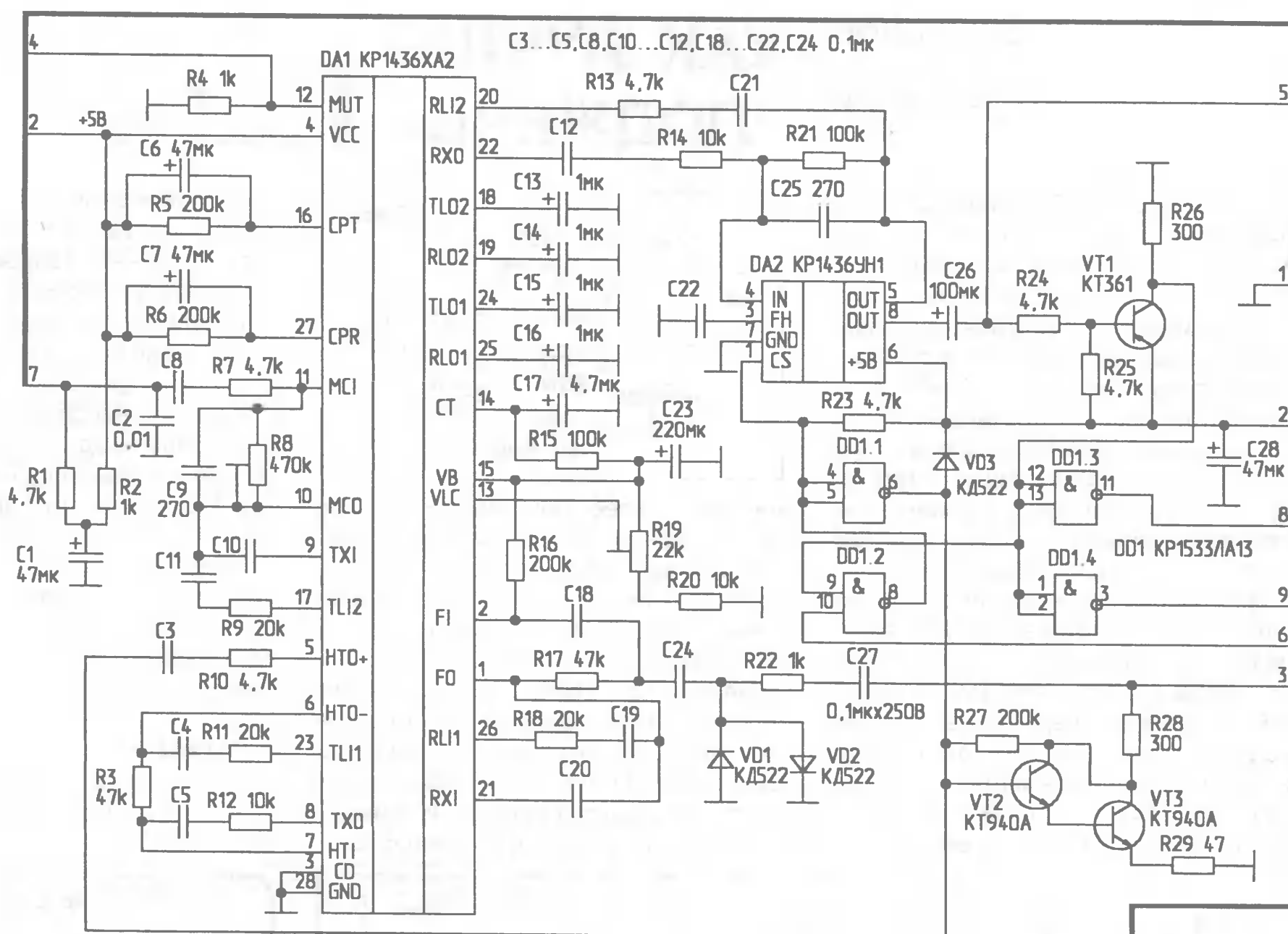
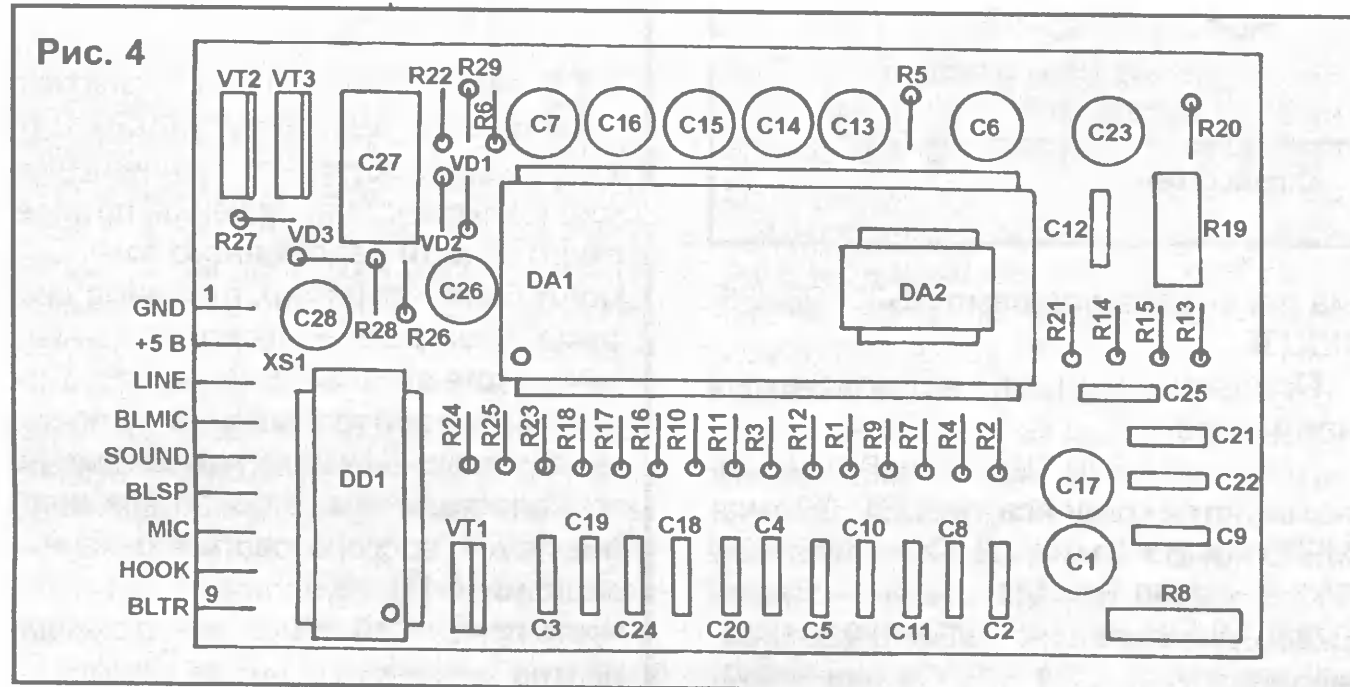


Рис. 4



изводятся следующие соединения:

- LINE — подключается к плате АОНа после диодного моста;
- BLMIC — отключение микрофона, подключается к контакту ИМС;
- SOUND — выход усилителя спикерфона, соединяется с цепью АОНа SOUND;
- BLSP — отключает транзисторные ключи спикерфона в момент набора номера. Подключается к выходу микросхемы, которая включает разговорную часть АОНа (контакт P45 по схеме);
- MIC — вход микрофона;
- HOOK — сигнал, имитирующий снятие трубки для АОНа. Подключает-

ся к контакту нажимного переключателя (контакт P17 по схеме);

- BLTR — запрещает работу разговорной части АОНа. Подключается к базе транзистора, включающего разговорную часть (база VT8 по схеме).

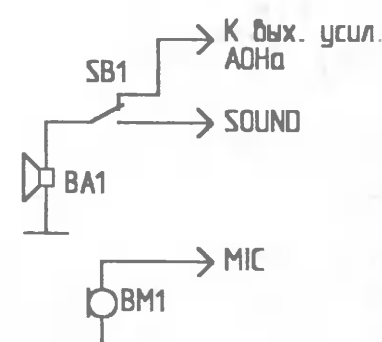
Расположение деталей на плате спикерфона приведено на рис.4. Плата может включаться двумя способами:

1. С помощью фиксируемой кнопки SB1 по схеме (рис.3). При этом достаточно переключить динамик BA1 с выхода усилителя АОНа на выход усилителя спикерфона. Захват линии и другие необходимые блокировки осуществляются автоматически.

2. С помощью функции АОНа "HANDS FREE".

Для настройки сначала необходимо подстроечный резистор R8 установить в верхнее по схеме положение. Затем резистором R19 устанавливают необходимую громкость звука. При этом желательно кому-нибудь позвонить и настройку проводить по голосу. В конце настройки резистором R8 устанавливают необходимую чувствительность микрофона.

При правильной настройке спикерфона голос абонента должен быть четким, без прерываний. В противном случае нужно уменьшить чувствительность микрофона.



Цепь	Пин
1	GND
2	+5B
3	LINE
4	BLMIC
5	SOUND
6	BLSP
7	MIC
8	HOOK
9	BLTR

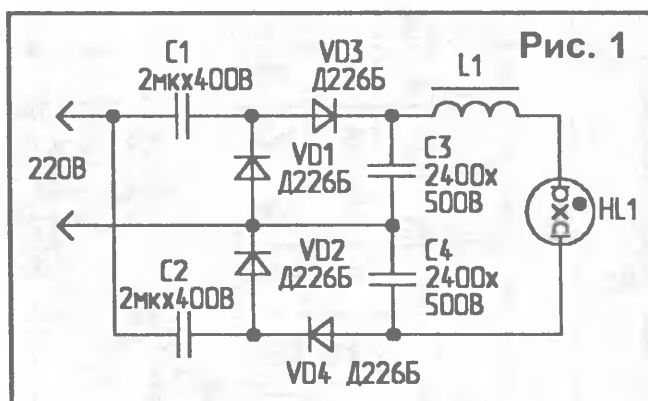
Рис. 3

В.НИКОНОВ.
г.Бокситогорск,
Ленинградской обл.

КАК ЛУЧШЕ “ПОДЖЕЧЬ” ЛДС

Многие радиолюбители для освещения своих рабочих мест используют люминесцентные лампы дневного света (ЛДС), так как они дают более естественный спектр свечения, особенно лампы типа ЛДЦ. Свет от них рассеянный, а потому не создает теней. Хотя стоимость их в 6...7 раз выше стоимости ламп накаливания, но и срок службы у них больше. Поскольку в них нет сильно нагревающихся элементов, их можно встраивать в мебельные стенки, естественные ниши и т.п.

Много внимания в различной радиолюбительской литературе уделялось различным схемам включения люминесцентных ламп. Например, в статье В.Банникова [1] предложены несколько схем включения таких ламп с оборванными нитями накала, взятые из различных публикаций. Все они в разное время были мною опробованы, и,



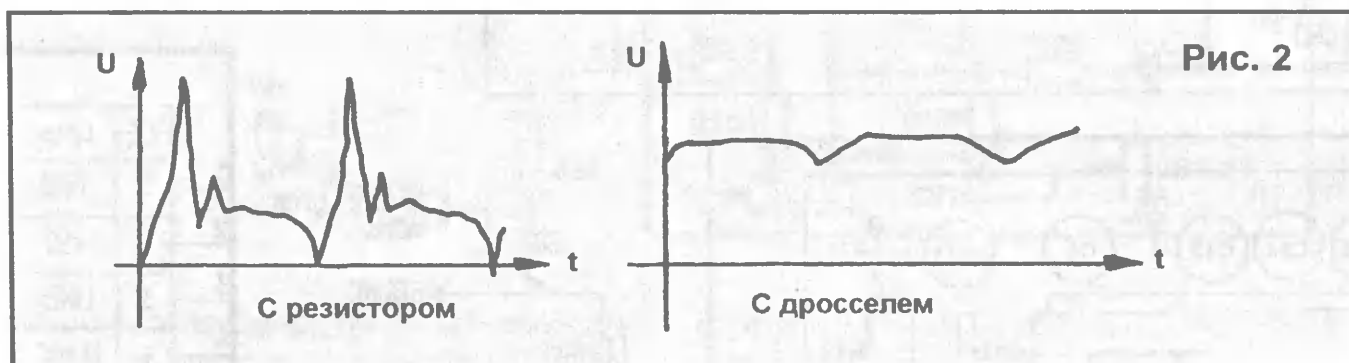
на, тем тусклее горит лампа, больше тепла выделяется на нем. При снижении его величины попадаем в неустойчивую зону горения лампы, тлеющий разряд обретает “биение” с возможным срывом и перезапуском. При изменении сетевого напряжения эти эффекты будут неизбежны. Лишена этих недостатков предлагаемая мною схема (рис.1), в которой используется типовой дроссель 1УБИ вместо балластного резистора. Данная схе-

кое и равномерное, не происходит перезапусков лампы.

В заключение хочу заметить, что использование люминесцентных ламп при питании постоянным током имеет один общий недостаток. В связи с тем, что к электродам лампы постоянно приложено напряжение одной полярности, происходит постепенный износ одного из электродов (отрицательного). При свечении лампы электроды имеют разные оттенки свечения: положительный — голубоватый, отрицательный — желтоватый. Для более равномерного износа лампы рекомендую изредка менять полярность на ней, просто переворачивая ее.

Литература

1. В.Банников. Лампы дневного света горят долго. — Радиолюбитель, 2000, N5, С.16.



сめю заверить, все имеют право на жизнь, хотя и не лишены недостатков.

Хорошо показала себя схема на рис.5 в статье. Данная схема представляет собой бестрансформаторный умножитель (учетверитель) напряжения. При включении устройства конденсаторы C3 и C4 заряжаются до напряжения около 1000 В, которое через балластный резистор прикладывается к лампе. Это напряжение гарантированно зажигает лампу. При возникновении тлеющего разряда в лампе потребляемый ею ток превышает сотню миллиампер, в результате чего конденсаторы небольшой емкости C3 и C4 не могут поддерживать указанное напряжение, и оно падает до 140...150 В. Использовать балластный резистор большой мощности или лампу накаливания — существенной разницы нет. И то, и другое преобразует электрическую энергию в тепло. Кроме того, при такой схеме световая отдача люминесцентной лампы ниже, чем при классической схеме включения. Она зависит от значения сопротивления балластного резистора. Чем больше его величи-

ма проверена для ламп ЛБ20, ЛБУ30, ЛДЦ36.

Приведу номиналы используемых элементов:

Для ламп ЛБ20, ЛД20 или ЛДЦ20 используются конденсаторы C1, C2 типа МБГО 400 В х 2 мкФ, C3, C4 — типа КСО 500 В х 2400 пФ, VD1...VD4 — диоды Д226Б, дроссель L1 — 1УБИ40-220 (применение VD3, VD4, C3, C4 при устойчивом запуске не обязательно).

Для лампы ЛБУ30 меняются только номиналы конденсаторов:

C1, C2 — МБГО 400 В х 4 мкФ, C3, C4 — КСО 500 В х 3300 пФ.

Для ламп ЛБ36, ЛБ40 необходимо применять такие конденсаторы: C1, C2 — МБГО 400 В х 10 мкФ, C3, C4 — КСО 500 В х 6800 пФ, дроссель предпочтительнее 1УБИ65-220, так как происходит нагрев обмотки дросселя из-за работы его на постоянном токе.

На рис.2 приведены осциллограммы напряжений на лампе при использовании разных балластных элементов, которые говорят сами за себя. Очевидно, что при использовании дросселя — горение лампы более яр-

Е.СОЛОДОВНИКОВ,
г. Краснодар.

В радиолюбительской практике иногда возникает необходимость в круглосуточном наличии низкого питающего напряжения, получаемого от сети переменного тока. Это могут быть, например, охранные системы, электронные (кодовые) замки, звонки для входных дверей и т.д. При этом питающий трансформатор постоянно подключен к сети. Чтобы снизить ток холостого хода (ХХ) и потери энергии, можно воспользоваться рекомендациями из [1] — увеличить индуктивность первичной обмотки, что эквивалентно увеличению числа витков на вольт и снижению индуктивности рассеяния трансформатора. Разумеется, рассчитать и сделать такой трансформатор нетрудно. Однако гораздо проще использовать готовый.

Радиолюбители часто используют в маломощных источниках питания выходные трансформаторы кадровой развертки от ламповых телевизоров [2]. Эти трансформаторы имеют большую индуктивность первичной обмотки, что может обеспечить малый ток ХХ как за счет большого количества витков первичной обмотки, так и за счет большей массы трансформаторного железа.

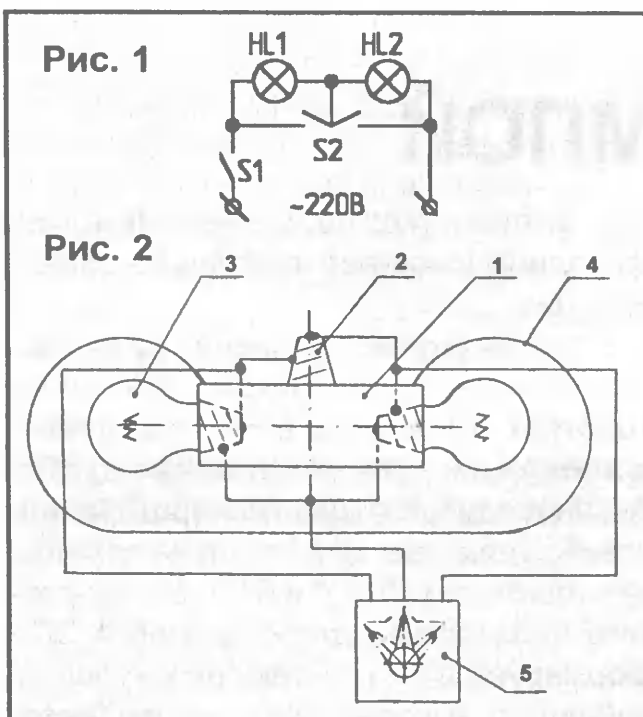
Автор использовал для этой цепи ТВК-70Л2 (НИО.479.003) с индуктив-

П.КОЛПАКОВ,
г.Н.Новгород.

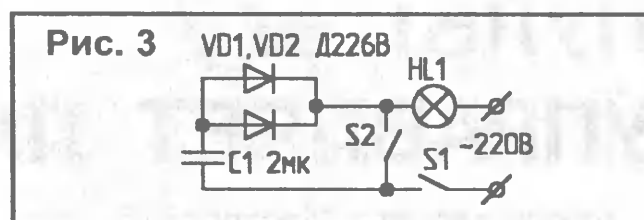
РАЦИОНАЛЬНО ВКЛЮЧИМ ЛАМПЫ

Удобство эксплуатации, экономию электроэнергии и увеличение ресурса работы электроприборов помогут обеспечить рациональные схемы их включения.

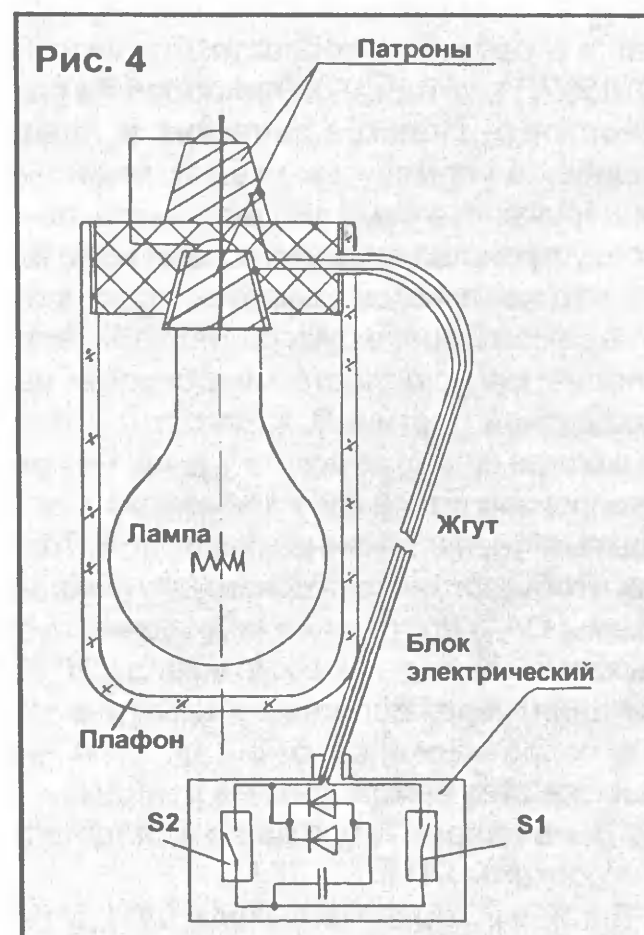
Две лампы, включенные последовательно, дают экономию электроэнергии, но имеют слишком низкую светоотдачу. Указанного недостатка можно избежать, если ввести в схему (рис.1) трехпозиционный выключатель S2. Тогда при установке светильника по месту (рис.2), и при включенном общем выключателе S1, лампы будут светить вполнакала, обеспечивая значительную экономию электроэнергии, а при переключении выключателя S2 в одно из крайних положений одна из ламп будет гореть более ярким светом, достаточным, например, для открывания ключом замка входной двери, уборки и т.д. Затем выключатель снова устанавливают в нейтральное среднее положение — на экономный расход энергии и увеличенный срок службы ламп.



На рис.2 цифрами обозначены: 1 — кожух, 2 — общий цоколь для установки конструкции по месту (например, от б/у электролампы), 3 — лампы, 4 — кожух, 5 — трехпозиционный выключатель.

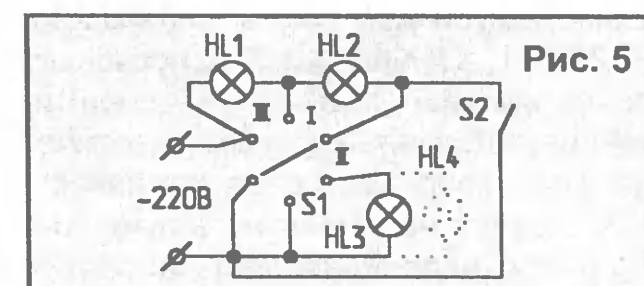


При освещении вспомогательных помещений может применяться также известная схема включения общего светильника (рис.3), в которой введен режим дежурного освещения. S2 — выключатель, обеспечивающий как дежурный режим, в котором мерцание не является существенным, так и режим полного освещения. Конструкция устройства



ства показана на рис.4. При замкнутых S1 и S2 лампа работает в режиме полного освещения, а при разомкнутом S2 — в дежурном режиме.

На рис.5 изображена схема подключения люстры, которая обеспечивает три режима: I — "интим" (показан на схеме), II — парадное освещение, III — обычное освещение. S2 — дополнительный выключатель режима "интим", устанавливаемый у спального места.



ЭКОНОМИЧНЫЙ СЕТЕВОЙ ТРАНСФОРМАТОР

ностью первичной обмотки 20 Гн и сердечником из штампованных пластин, с сечением 5,44 см². Габаритная мощность при этом равна приблизительно 19 Вт. Однако провод первичной обмотки Ø0,12 мм допускает нормальный рабочий ток 22,6 мА, что соответствует мощности всего около 5 Вт. На вторичной обмотке напряжение равно приблизительно 10 В. Провод вторичной обмотки Ø0,47 мм допускает ток нагрузки до 0,64 А. Данные других типов ТВК можно найти в [3, 4].

Все ТВК рассчитаны на работу с подмагничиванием постоянным током и поэтому имеют зазор в сердечнике, что на переменном токе увеличивает ток ХХ (зазор эквивалентен введению в магнитную цепь магнитного сопротивления и, соответственно, увеличению индуктивности рассеяния). С целью снижения тока ХХ этот зазор нужно устранить. Для этого, как указано в [3], снимают кожух и разбирают магнитопровод. Отделяют пластины друг от друга и затем снова собирают магнитопровод, но иначе — "вперекрышку". На собранный сердечник одевают кожух.

Переделанный таким образом трансформатор ТВК-70Л2 имеет ток ХХ, равный 1,96 мА (P_{ХХ}=0,43Вт). При нагрузке сопротивлением 8,5 Ом переменное напряжение — 7 В при токе нагрузки 0,82 А. Мощность в нагрузке —

5,76 Вт. При длительной работе под такой нагрузкой наблюдается слабый нагрев трансформатора, что вполне допустимо.

Аналогичным образом можно выбрать и переделать ТВК другого типа. После переделки нужно обязательно измерить его ток ХХ.

В заключение следует заметить, что экономичность всей системы электропитания зависит также и от собственного потребления тока стабилизатором постоянного напряжения. Можно рекомендовать простую схему стабилизатора на напряжение 5 В [5], в котором легко получить собственное потребление тока менее 4 мА, что незначительно увеличивает ток ХХ первичной обмотки трансформатора, но уже для всей системы электропитания.

Литература

1. В.Васильев. Выпрямитель на ТВК. — Радио, 1977, N8, С.52...53.
2. В.Поляков. Уменьшение поля рассеяния трансформатора. — Радио, 1983, N7, С.28...29.
3. И.Баллонов. Об использовании ТВК в блоке питания. — Радио, 1984, N7, С.38.
4. Л.Кузнец, В.С. Соколов. Узлы телевизионных приемников: Справочник. — М.: Радио и связь, 1987, С.134...140.
5. Радио, 1975, N11, С.28, рис. 2.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
("РЛ", N12/98, С.30)

ПУЛЬТ ДУ УПРАВЛЯЕТ ЛАМПОЙ

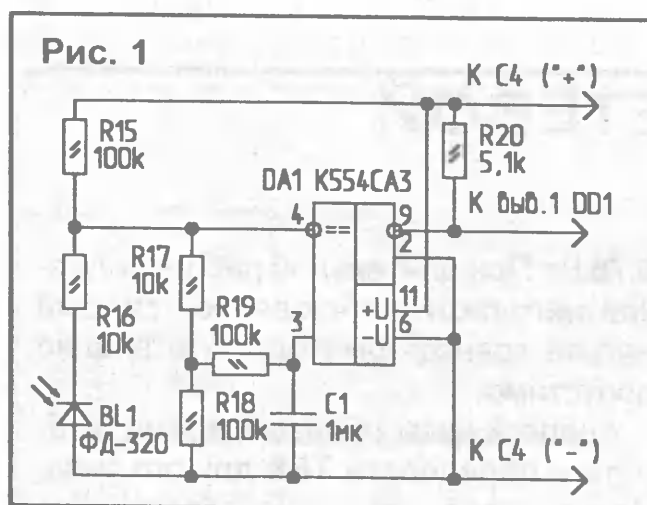
В.БАННИКОВ,
г.Москва.

Устройство для "беспроволочного" управления освещением с помощью стандартного пульта ДУ (от телевизора или видеомаягнитофона) вызвало большой интерес у многих радиолюбителей. Вместе с тем, нередко они сталкиваются с определенными затруднениями. Так, читатель Карасев А. Г. из г. Оханска Пермской области сетует на то, что низкий (в дежурном режиме) уровень напряжения на выходе (выводе 10) микросхемы DA1 почти не изменяется во время подачи на фотодиод BL1 ИК-сигнала от пульта ДУ. Поэтому этот читатель сомневается как в правильности схемы в [1, 2], так и в работоспособности микросхем K1056УП1, которые он приобрел на радиорынке. Полиграфических и иных ошибок в упомянутых схемах мной не обнаружено, а сама входная часть данного устройства позаимствована мной из [1]. Что же касается конкретных деталей, то в самом деле, в руки радиолюбителя вполне могут попасть микросхемы из дефектной партии. В частности, у них выходной сигнал высокого уровня может воспроизводиться как у элементов с "открытым" (ненагруженным) выходом. Тогда, чтобы организовать нагрузку микросхемы DA1, достаточно подключить ее выходной вывод 10 к ее же выводу 3 ("+" питания) через дополнительный резистор сопротивлением от 5,1 до 20 кОм. Сам же этот выход должен по-прежнему быть напрямую связан с выводом 1 микросхемы DD1.

Если импульсы на выходе DD1 все-таки не появляются (а надежно зафиксировать их удастся лишь с помощью запоминающего осциллографа, работающего в ждущем режиме развертки, либо логическим пробником, фиксирующим одиночные импульсы, но отнюдь не обычным тестером или простым осциллографом, как наивно полагают многие начинающие радиолюбители), требуется убедиться в правильности монтажа и исправности конденсаторов C1...C4, а также в работоспособности фотодиода BL1 (кстати, он может быть типа ФД-263, ФД-263-01, а лучше ФД-320, поскольку последний наиболее чувствителен) и, главное, в правильности его подключения. Ведь любой фотодиод, как известно, включают не в прямом, а именно в обратном (непроводящем) направле-

нии; и лишь под действием ИК-лучей фотодиод начинает пропускать заметный ток.

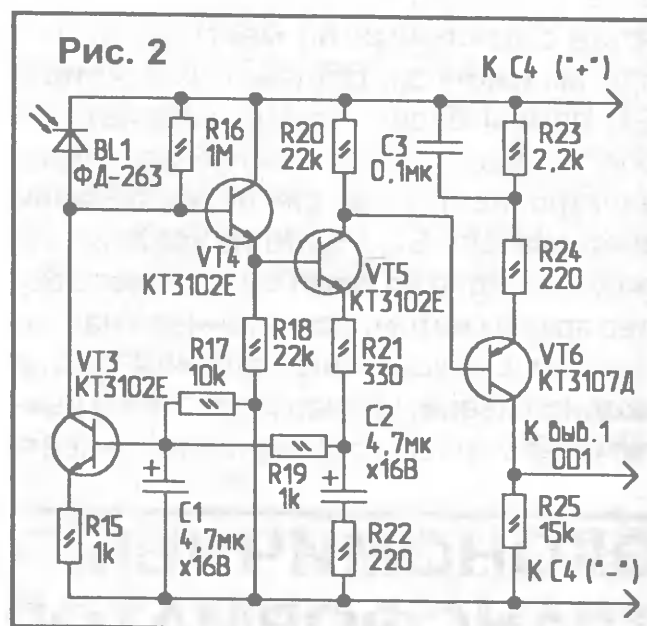
В любом случае появление на выходном выводе 10 микросхемы DA1 даже коротких импульсов высокого уровня должно вызывать немедленное срабатывание ждущего мультивибратора (одновибратора), выполненного на логических элементах DD1.1 и DD1.2, в результате чего на выходном выводе 4 DD1 формируется импульс высокого уровня, наблюдать который можно почти "невооруженным" глазом — с помощью осциллографа (с потенциальным входом), тестера или логического пробника.



Таким образом, если входная часть устройства работает, подача ИК-сигнала на фотодиод BL1 должна приводить к тому, что на выходе элемента DD1.2 формируется (на время порядка 1 с) положительный импульс. Формирователь, собранный на элементах DD1.3 и DD1.4, лишь уменьшает (всего на 70 мс) его длительность, благодаря чему почти такой же импульс должен появляться и на выходе элемента DD1.4. Каждый такой импульс должен переводить (своим передним фронтом) счетчик-дешифратор DD2 в очередное (новое) состояние.

Все это касалось маломощной части устройства. Его относительно мощную (силовую) часть допустимо проверять и настраивать без всякой связи с маломощной. Для этого резисторы R5...R9 отключают от катодов диодов VD1...VD5, а затем верхнюю обкладку конденсатора C7 и эмиттер транзистора VT1 соединяют с "+" конденсатора C9 через переменный резистор сопротивлением 100...150 кОм, последовательно с которым запаян постоянный резистор (для токоограниче-

ния) с номиналом 2...3 кОм. Меняя сопротивление этого вспомогательного резистора, удается менять и режим горения лампы (ламп) EL1. Подобранные таким образом сопротивления измеряют омметром. Они и будут теми номинальными величинами, которые должны иметь резисторы R5...R9. Чтобы сдвинуть в ту или другую сторону "весовые соотношения" всего ряда этих резисторов, достаточно несколько увеличить (уменьшить) сопротивление R10 (либо R11). Чем больше будет R10 (по сравнению с R11), тем "раньше" станет включаться тиристор VS1, и тем ярче будет



гореть лампа EL1. И наоборот, меньшее сопротивление R10 даст более "позднее" открывание VS1, а потому и более тусклое свечение лампы EL1.

Если достать специализированную микросхему K1056УП1 не удалось, ее допустимо заменить каким-то операционным усилителем, работающим в режиме компаратора напряжения, а еще лучше — готовым компаратором напряжения, например, K554CA3. Как раз такая микросхема и применена в устройстве [3]. И именно его входную часть (рис.1) целесообразно использовать взамен микросхемы K1056УП1.

Работает этот узел следующим образом. Компаратор напряжения DA1 (с "открытым" коллекторным выводом) формирует из принимаемого фотодиодом ИК-сигнала прямоугольные импульсы с амплитудой порядка 5...6 В. Коллекторной нагрузкой инвертирующего выхода (вывод 9) служит резистор R20. В дежурном режиме, когда ИК-импульсы от пульта ДУ отсутствуют, напряжение на инвертирующем входе компаратора несколько больше, чем на неинвертирующем. Поэтому на выводе 9 компаратора — низкий уровень. Постоянное (или слабо изменяющееся) освещение светодиода BL1 (разумеется, во вполне определенных пределах) не оказывает никакого влияния на состояние компаратора, поскольку напряжение изменяется не

только на инвертирующем входе (вывод 4), но и на неинвертирующем (вывод 3). Так как постоянная времени $\tau = R19 \cdot C1$ выбрана значительно большей, чем время любой кодовой посылки, с приходом всякого импульсного ИК-сигнала компаратор переключается в противоположное состояние. В результате этого на выходе узла появляется определенная последовательность импульсов. И первый же импульс приводит к запуску одновибратора.

Если же нет ни микросхемы K1056УП1, ни подходящего компаратора, входную часть устройства можно собрать и на обычных транзисторах, как это сделано в [4]. Тогда входной узел приобретает вид, показанный на рис.2.

Здесь транзистор VT4 включен как эмиттерный повторитель, его эмиттерной нагрузкой является резистор R18. На транзисторе VT5 собрана ступень усиления с так называемой "расщепленной" нагрузкой: с эмиттера этого транзистора сигнал (обратной связи) подается на еще одну ступень усиления, собранную на транзисторе VT3, а с коллектора — на оконечную ступень усиления, выполненную на транзисторе VT6. С коллектора последнего усиленный сигнал подается на уже упоминавшийся одновибратор.

Работает этот узел так. В дежурном режиме транзистор VT4 практически закрыт, а потому закрыты и транзисторы VT5 и VT3. А вот транзистор VT6, наоборот, открыт, вследствие чего на выходе узла присутствует постоянный низкий уровень, что как раз и нужно для правильной работы одновибратора. Любой ИК-импульс открывает транзисторы VT4, VT5 и VT3, но закрывает выходной транзистор VT6. Это вызывает нужное нам срабатывание ждущего мультивибратора.

Замечу, что последний узел представляет собой разновидность блока фоточувствительной головки ПИ-5, применяемой в системе дистанционного управления телевизором [5].

Литература

1. Виноградов Ю. ИК-линия связи в охранной сигнализации. — Радио, 1998, N2, С.50-51.
2. Банников В. Помоги тем, кто прикован к кровати. — Радиоаматор, 1998, N9, С.22-23.
3. Долгов О. Автосторож с управлением по ИК-каналу. — Радио, 1997, N9, С.37-39, 47; 1998, N10, С.64-65.
4. Виноградов Ю. ИК-датчик в охранной сигнализации. — Радио, 1996, N7, С.42-44.
5. Кайдалов С. А. Фоточувствительные приборы и их применение. — М.: Радио и связь, 1995.

А.ИЛЬИН,
г.Санкт-Петербург.

МОДЕРНИЗАЦИЯ "ВЯТКИ"

После 11 лет безупречной работы стиральной машины "Вятка - автомат", сгорел двигатель командоаппарата. Вместо ремонта, предложенного в [1], я заменил его на новый. Механика старого командоаппарата осталась в рабочем состоянии, в связи с чем появилась возможность изучить коммутацию

его контактных групп. Каждая контактная группа может находиться в одном из трех положений — Т, В и нейтральном.

Один оборот командоаппарата вокруг своей оси обеспечивает 54 переключения контактных групп, комбинации которых приведены в табл.1. В

Табл. 1

Шаг	Контактные группы													№г
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
0	Т	Т	Т			Т	Т			В	Т	Т	1	
1	Т	В			В	Т	Т			В	Т	Т		
2	Т	Т			В	Т	Т			В	Т	Т		
3	Т	В			В		Т			В	Т	Т		
4	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т	2	
5	Т	Т				Т	Т		В	Т	Т	Т		
6	Т	В			В		Т	В	В	Т	Т	Т		
7	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
8	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
9	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
10	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
11	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
12	Т	В			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
13	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
14	Т	Т			В	Т	Т	В	В	Т	Т	Т		
15	Т	Т			В		Т	В	В	Т	Т	Т		
16	Т	В			В	Т	Т	В	В		Т	Т		
17	Т	В			В	Т	Т	В	В		Т	Т		
18	Т	В			В	Т	Т	В	В		Т	Т		
19	Т	Т			В		Т	В	В		Т	Т		
20	Т	Т			В	Т	Т	В	В		Т	Т		
21	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т		
22	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
23	Т	Т				Т	Т	Т	В		Т	Т		
24	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
25	Т	Т	Т			Т	Т		В		Т	Т		
26	Т	Т		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
27	В		В	Т		Т	В	Т			Т	Т		
28	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т		
29	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
30	Т	Т	Т			Т	Т		В		Т	Т		
31	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
32	Т	Т	Т			Т	Т		Т		Т	Т		
33	Т	Т		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
34	В		В	Т		Т	В	Т			Т	Т		
35	В					Т	В	Т				Т		
36	Т	Т	Т			Т	Т			В	Т	Т	Откл. 8	
37	Т	В			В		Т			В	Т	Т		
38	Т	Т			В	Т	Т			В	Т	Т		
39	Т	В		Т		Т	Т	Т			Т	Т		
40	Т	Т	Т			Т	Т		В	Т	Т	Т		
41	Т	В			В		Т		В	Т	Т	Т		
42	Т	В			В	Т	Т		В		Т	Т		
43	Т	Т			В	Т	Т		В		Т	Т		
44	Т	В			В	Т	Т		В		Т	Т		
45	Т	В			В	Т	Т		В		Т	Т		
46	Т	В			В		Т		В		Т	Т		
47	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т		
48	Т			Т		Т	Т	Т			Т	Т		
49	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т		
50	Т			Т		Т	Т	Т			Т	Т		
51	Т	В	Т			Т	Т		В		Т	Т		
52	Т			Т		Т	Т	Т			Т	Т		
53	Т	В	Т			Т	Т		Т		Т	Т		
54	Т					Т	Т	Т				Т		
														14 слив, откл.

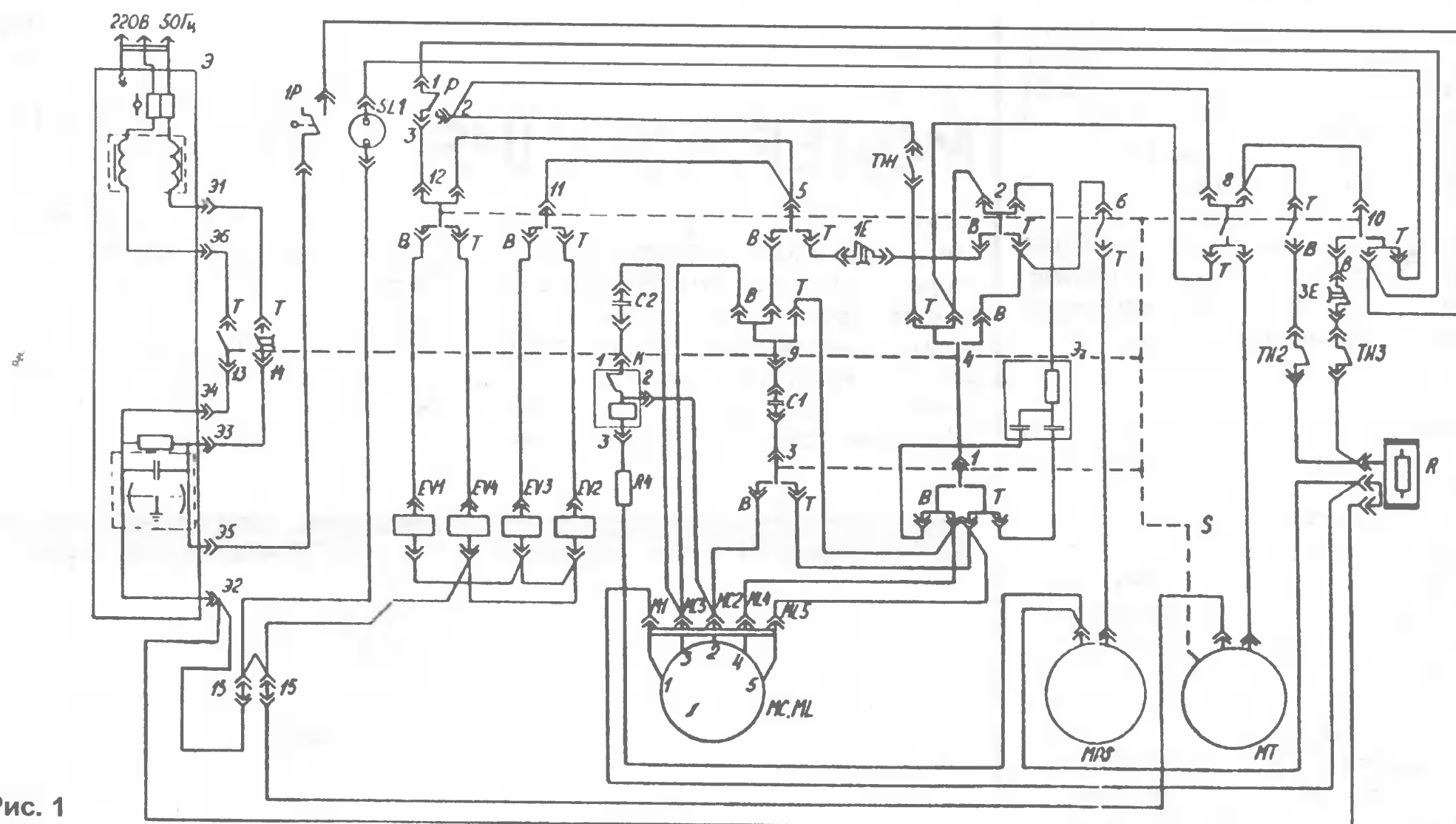
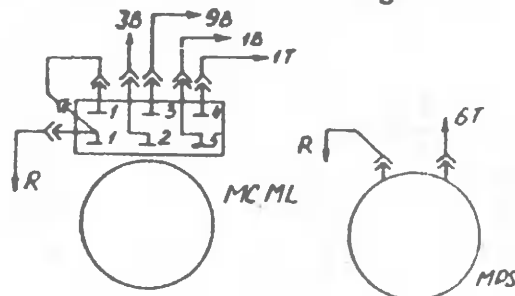


Рис. 1

последней графе таблицы ($N_{пр}$) показаны номера программ стирки на ручке задатчика аппарата. Принципиальная схема "Вятки" приведена на рис.1, а номиналы элементов указаны в табл.2.

При включении электронагревателя барабан машины не вращается, пока температура моющего раствора не достигнет 40°C. Одновременно отклю-

Подключение ДРС 100-2/16_SS13

Подключение промежуточного реле РП-21-000

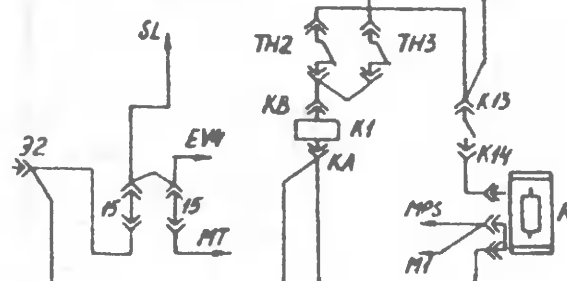


Рис. 2

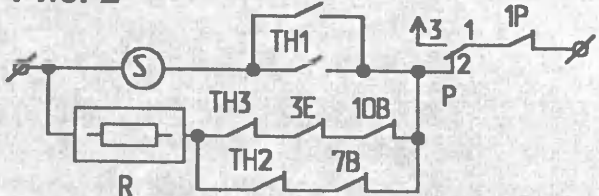


Рис. 3

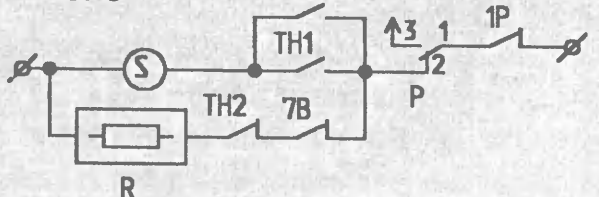


Рис. 4

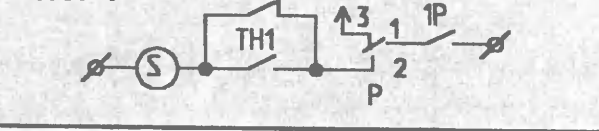


Табл. 2

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	K42-19 II-500B-12мкФ±10%	1	
C2	K42-19 II-500B-16мкФ±10%	1	
EV1-EV3	Клапан трехсекционной КЭН-3	1	
EV4	Клапан односекционной КЭН-1	1	
P	Реле уровня РУ-3СМ	1	
R	Нагреватель НСМА	1	
SL1, SL2	Индикатор ИМС-33	2	
TH1	Датчик реле температуры ДРТ-А-40	1	
TH2	Датчик реле температуры ДРТ-Б-60	1	
TH3	Датчик реле температуры ДРТ-Б-90	1	
Э	Фильтр помехоподавляющий ФП-1	1	
1E, 2E, 3E	Выключатель однополосный ВСМА	3	
1P	Микровыключатель МП2102С-1-УЗ	1	
MPS	Электродвигатель ЭНСМ-16 УХЛ4	1	Замена на ДАО 88-16-3 УХЛ4
	Электродвигатель ДАО 88-16-3 УХЛ4	1	Взамен ЭНСМ -16 УХЛ4
MC, ML	Электродвигатель 4АУТ 80В 2/16 УХЛ4	1	
	Электродвигатель ДРС 100-2/16 _S S13	1	Для варианта 1
R4	МЛТ-2,0-5,1кОм±10%-А-В	1	
K1	Реле промежуточное РП-21-000УХЛ4, 220В, 16А	1	Для варианта 2
S	Командоаппарат типа КСМА	1	
K	Реле РНК-1УЗ, 250В 50Гц	1	

чен и двигатель командоаппарата (рис.2, 3). Как только температура моющего раствора достигнет 40°C, замыкаются контакты термодатчика TH1, включается двигатель командоаппарата. При наборе воды двигатели отключаются контактами датчика реле уровня Р (рис.4).

(Окончание следует)

В.СОЛОНИН,
г.Конотоп, Сумской обл.

МОНТАЖ МИКРОСХЕМ НАКРУТКОЙ

При изготовлении всего одного изделия разрабатывать и изготавливать печатную плату — слишком большая трата своего времени. Из-за этого часто приходится отказываться от изготовления заинтересовавшего устройства, если не удастся приобрести готовую плату.

Предлагаю вообще отказаться от какой-либо предварительной разводки проводников, изготовления печатной платы, и даже от пайки, и заменить ее накруткой. Так как для монтажа накруткой паяльник не требуется, его можно выполнять где угодно, например, на берегу реки во время рыбной ловли или загорая на пляже. То есть время, которое раньше впустую тратилось, можно заполнить интересным и полезным делом. Монтаж накруткой получается максимально плотным. Плоские выводы микросхем как будто бы специально предназначены для накрутки. Проволока, накрученная на плоский вывод микросхемы, держится на нем весьма крепко. Образовавшаяся пружина (витки накрутки) сдавливает плоский вывод микросхемы, врезаясь в него, обеспечивая надежный и долговечный контакт. При небольшом навыке монтаж накруткой получается более производительным, чем пайка монтажными проводами.

Для монтажа накруткой приклеивают микросхемы вверх выводами на любое жесткое основание (рис.1). Располагают их как на схеме. Никакие отверстия в основании сверлить нет необходимости, для него подойдут любая листовая пластмасса, металл, стекло, фанера и т.п. Расстояние между корпусами микросхем — минимально возможное, только чтобы их выводы не замыкались. Для этого выводы можно немного отогнуть в сторону корпуса микросхемы. Тогда соседние микросхемы не будут мешать. При такой установке микросхем надписи на них не видны, поэтому их следует продублировать

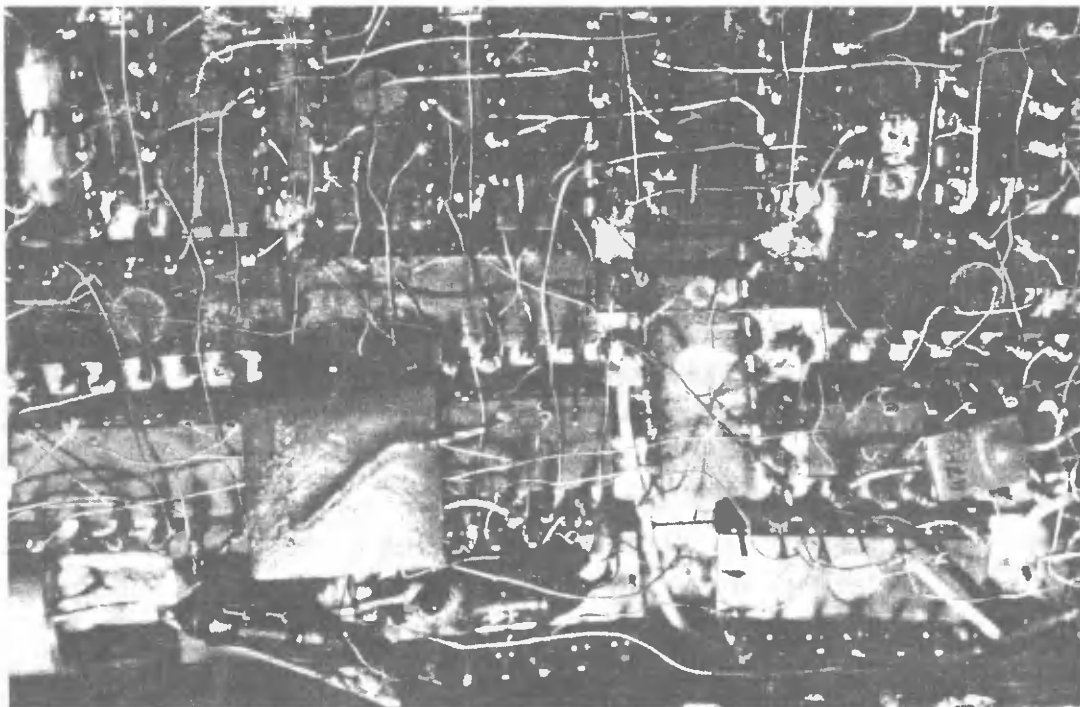


Рис. 1

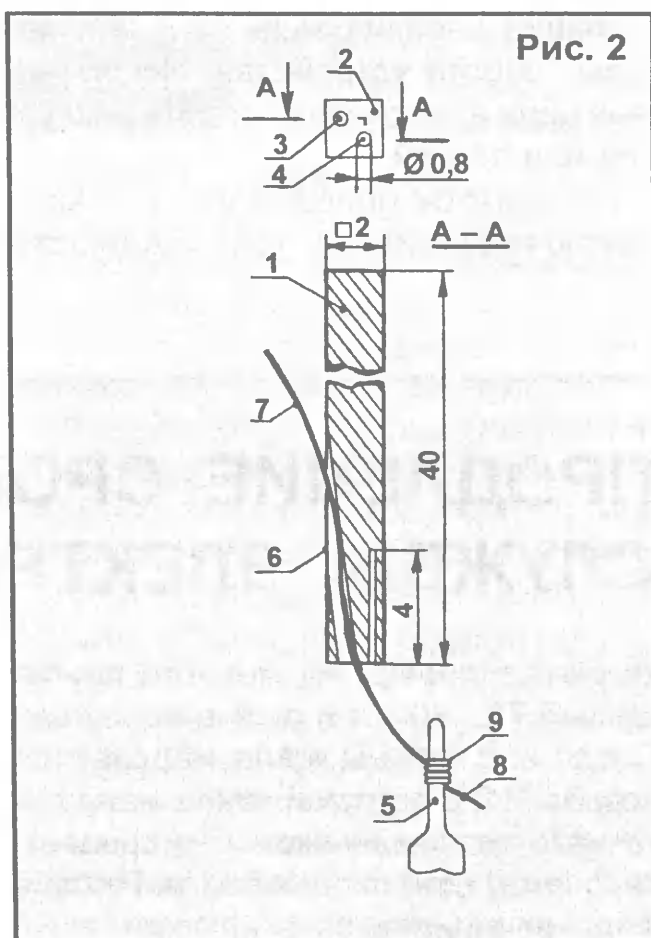


Рис. 2

на обратной стороне микросхемы и дополнительно указать позиционное обозначение по схеме и первый вывод, чтобы не запутаться.

«Накрутик» (рис.2) представляет собой пластмассовый или металлический штырь 1 с квадратным сечением со стороной 2 мм. В торце 2 штыря 1 по двум углам просверлены два канала 3 и 4 (отверстия $\varnothing 0,8$ мм). Длина этих каналов, направленных по длине штыря 1, больше длины выводов 5 микросхем. Один канал 3 выходит наружу штыря со стороны его боковой стенки, образовав отверстие 6, просверленное под углом к штырю 1.

В канал 3 со стороны боковой стенки в отверстие 6 вставляют одножильный, без изоляции, луженый провод 7 $\varnothing 0,2$ мм так, чтобы его конец вышел с торца 2 накрутки 1. Другим каналом 4 накрутик 1 надевают на вывод 5 микросхемы.

Удерживая пинцетом конец 8 проволоки 7, вышедший с торца 2, вращают накрутик 1 на 4...8 оборотов. В результате проволока 7 с натягом накручивается на плоский вывод 5 микро-

схемы. Во время накрутки провод 7, выходящий из отверстия 6, вращается вокруг накрутки 1, если он короткий, или накручивается на него, если длинный. Потом его легко раскрутить. Накрутку нужно выполнять внизу вывода 5 микросхемы, чтобы выше на этом выводе было место еще для одной накрутки, необходимость в которой может появиться. Образовалось соединение 9. Затем накрутик 1 переносят на другой вывод микросхемы, с которым должна быть электрическая связь согласно принципиальной схеме, и выполняют накрутку на нем. При переносе накрутки 1 проволока 7 свободно протягивается через канал 3.

Перемещением накрутки от вывода к выводу и накруткой выполняют все соединения, входящие в электрическую цепь, в соответствии с принципиальной схемой. После последней накрутки проволоку 7 откусывают и приступают к выполнению следующей цепи. Таким образом, все соединения в пределах цепи выполняются последовательно один за другим одним куском провода. Выполнив одну или несколько цепей, приступают к укладке проволоки 7. Пинцетом ее выгибают так, чтобы участки не касались друг друга и выводов микросхем, возле которых проходят, поскольку проволока — без изоляции, и такое касание вызывает короткое замыкание. После укладки выполняют следующие цепи, затем их укладывают, и т.д.

Выводы микросхем немного отгибают, если они мешают вращению накрутки или укладке проводов. Луженую проволоку без изоляции можно получить из многожильного монтажного провода, разделив его. Проволоку можно применять такого диаметра, который покажется самым удобным для монтажа.

Когда все цепи выполнены, к выводам микросхем припаивают, если это предусмотрено схемой, навесные элементы — конденсаторы, резисторы, транзисторы, диоды и др. Они удерживаются на пайке над монтажом. Пайку можно выполнять поверх накрутки. Если эти элементы не имеют непосредственной связи с микросхемами, их можно также приклеить к основанию вверх выводами и выполнить соединения пайкой, если выводы круглые, или накруткой, если выводы плоские, как у транзистора КТ315. Если длинную связь трудно уложить так, чтобы она не замыкалась, ее можно откусить с одной стороны, на проволоку надеть тонкую изоляционную трубку, а затем устранить обрыв пайкой. Можно длинную связь проложить проводом в изоляции.

Выполненный монтаж представляет собой паутину из тонких голых проводов, которые друг друга не касаются. На первый взгляд, такой монтаж ненадежный, так как складывается впечатление, что близкое расположение проводов вызовет их замыкание. Но это не так, провода никогда сами по себе не замкнутся, и нет необходимости заливать монтаж эпоксидной смолой, так как он станет неремонтопригодным. Впечатление о высокой трудоемкости укладки проводов тоже не соответствует действительности. Все провода монтажа хорошо видны, и любое замыкание легко обнаруживается визуально. На печатной плате такого визуального обзора нет.

Чтобы заменить сгоревшую микросхему, нужно приклеить новую на свободное место основания и выполнить ее соединения. Чтобы не портить монтаж, сгоревшую микросхему нужно оставить на месте, откусив только подходящие к ней провода, если они мешают работе устройства. Испорченные цепи нужно восстановить накруткой или пайкой.

Недостаток описанного монтажа, заключающийся в необходимости

специальной укладки проводов, можно исключить, используя одножильные провода в полимерной изоляции. Для этого необходимо изготовить инструмент [1-3], снимающий изоляцию с места накрутки. Без укладки проводов производительность монтажа повышается.

На основании такого «накрутки», координатографа и компьютера можно создать монтажный автомат, производящий монтаж без участия человека по предварительно составленной программе.

Литература

1. В.Солонин. Устройство для накрутки проводов на контактные штыри. АС N 924934, МКИ H05K13/06. — Бюллетень «Открытия, изобретения...», 1982, N16.
2. В.Солонин. Устройство для накрутки монтажных проводов на контактные штыри. АС N 8734487, МКИ H05K13/06. — Бюллетень «Открытия, изобретения...», 1981, N38.
3. В.Солонин. Устройство для накрутки монтажных проводов на контактные штыри. АС N 849575, МКИ H05K13/06. — Бюллетень «Открытия, изобретения...», 1981, N27.

Н.МАТЛИК,
г.Артемовск.

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКА

Основной инструмент радиолюбителя — электрический паяльник. Многие радиолюбители применяют электропаяльники типа ПНЦ-40 с рабочим напряжением 36 В. Они имеют медное никелированное жало диаметром 6 мм и длиной 40 мм. При долгом использовании паяльника происходит выгорание паяльного стержня. Замене он не подлежит, так как «намертво» завальцован в стальную трубку паяльника.

Предлагаю изготовить сменный паяльный стержень, чертеж которого представлен на рис.1.

Из электропаяльника путем выверливания извлекают выгоревший стержень. В алюминиевом стержне сверлят отверстие по центру глубиной до 20 мм. В нем нарезают резьбу М4. Готовый алюминиевый стержень заклепывают в электропаяльник вместо старого. Жало паяльни-

ка изготавливают из медного прутка длиной 70...80 мм и диаметром 4 мм. С одной стороны жала нарезается резьба М4, а с другой конец жала обрабатывается напильником. Ему придается форма, удобная для пайки. Готовое жало ввинчивается в алюминиевый стержень. Для подбора оптимальной температуры жала служит простой ре-

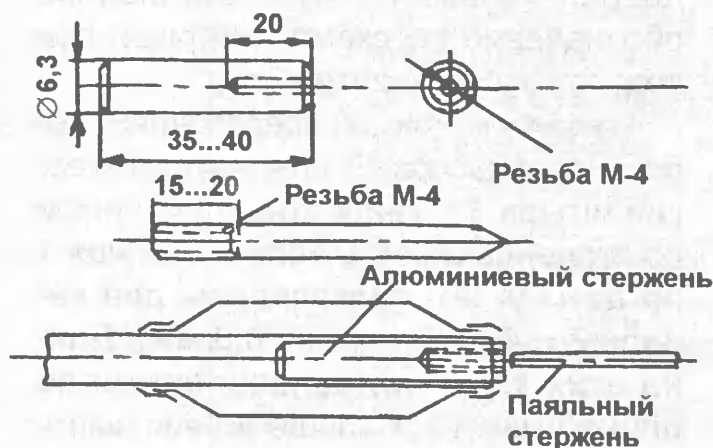
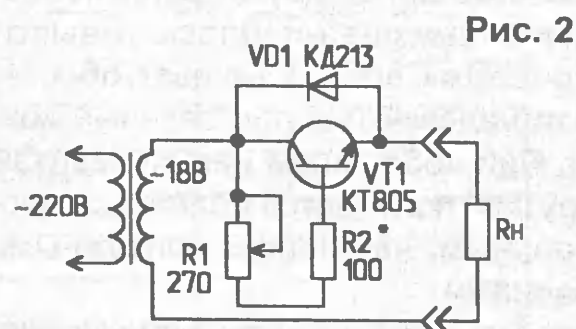


Рис. 1



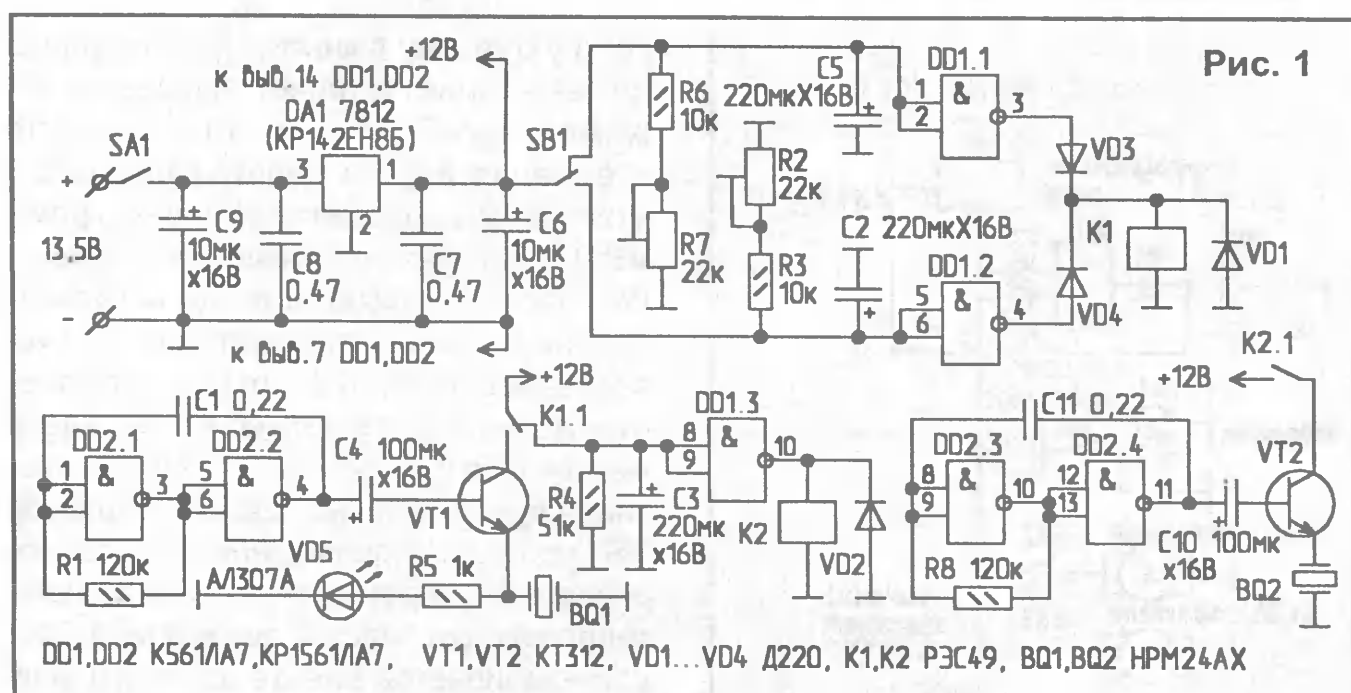
гулятор мощности, схема которого приведена на рис.2. Пределы регулирования мощности составляют примерно 50...100%. Транзистор и диод можно разместить на одном радиаторе.

Литература

1. О.Верховцев, К.Лютов. Практические советы мастеру-любителю. — Энергоатомиздат, 1998 г.
2. Ю.Бородатый. Регуляторы мощности на трех деталях. — Радиоаматор-Электрик, 2001, N1, С.12.

И. СЕМЕНОВ,
г. Дубна, Московской обл.

НЕ СПИ ЗА РУЛЕМ!



Мерный шум двигателя, вибрация кузова, шорох шин по дороге — все сливается в общий, усыпляющий внимание звуковой фон. Глаза постепенно устают от мелькания дороги, теряется ощущение скорости движения, притупляется внимание. Водитель еще не спит, он видит дорогу, но его мозг заторможен. Еще немного — и глаза закрываются, наваливается сладкий, дурманный сон. Хорошо, если водитель вовремя оценит свое состояние и остановится для отдыха. Иначе — резкое неприятное пробуждение или... его вообще не наступает. Включенный приемник, разные "отвлекалки", болтающиеся перед ветровым стеклом, лишь немного отдалают наступление сонного состояния.

Довольно давно на транспорте применяют различные устройства, периодически подающие акустический сигнал, на который водитель должен отреагировать, нажимая кнопку или передвигая рычаг. Если этого не происходит, то звучит громкий сигнал, если и после него нет никакой реакции, то включается система аварийного торможения. Причем все действия фиксируются тахографом, своего рода "черным ящиком", и по тахограмме рейса судят о профессиональной пригодности водителя. Такие приборы стоят в кабине машиниста электропоезда, у водителей большегрузных автопоездов, междугородных автобусов. К водителям частных автомобилей таких требований не предъявляют, и о безопасности нужно думать самому автовладельцу.

Предлагаемый прибор позволяет повысить безопасность движения, особенно при длительных поездках или в ночных

Табл. 1

V, км/час	60	80	100	120
V, м/с	16,6	22,2	27,7	33,3
Расстояние за 5 с, м	83	111	138,5	166,5

условиях. Прибор выполнен в виде двух функционально связанных узлов:

- корпуса с электронной схемой и двумя акустическими приборами;
- рычажного или кнопочного переключателя с внутренней подсветкой.

Электронная схема (рис. 1) состоит из блока питания и двух конденсаторных реле времени (таймеров), настроенных на определенные интервалы. Первый таймер выполнен на элементах DD1.1, DD1.2 и осуществляет подачу периодических сигналов частотой 3000 Гц с интервалом около 1 с и силой звука до 90 дБ. При размыкании контактов SB1 времязадающий конденсатор C2 начинает разряжаться через резисторы R2, R3. Как только напряжение на конденсаторе достигнет порогового значения, на выходе элемента DD1.2 появится высокий уровень, и включится герконовое реле K1 ($I_p = 17$ мА). Через замкнувшиеся контакты K1.1 напряжение подается на коллектор VT1, на базу которого по-

Табл. 2

Марка	Параметры генераторов					Система
	U _{пит} , В	I _{потр} , мА	R _{конт} , Ом	f _{рез} , Гц	Громкость, дБ	
HCM121A	12	40	140	2400	85	Эл. магн.
HCM2512B	12	50	120	1000	85	Эл. магн.
HCM1206X	6	40	45	2400	85	Эл. магн. (buzzers)
HPA24AX	3...20	15	—	3400	85	Пьезо. (buzzers)
HPM24AX	3...16	8	—	3700	90	Пьезо. (buzzers)

ступают импульсы от мультивибратора на элементах DD2.1 и DD2.2. С выхода токового ключа VT1 импульсы с амплитудой около 12 В подаются на пьезоэлектрический капсюль BQ1 и на светодиод VD5, встроенный в клавишу SB1, который начинает мигать. После включения K1 разомкнувшиеся контакты K1.1 прерывают цепь питания времязадающего конденсатора второго таймера (C3), и начинается отсчет времени для подачи аварийного сигнала. При появлении на выходе 10 элемента DD1.3 высокого уровня, включается реле K2, и через замкнувшиеся контакты K2.1 напряжение подается на коллектор VT2 и пьезоэлектрический капсюль BQ2.

По логике работы, далее должна включаться цепь сервопривода снижения оборотов двигателя до определенного уровня, а затем — тормозная система при одновременном включении аварийной сигнализации. Как говорится — "Приехали"! Подобный прибор изготовить, конечно, можно, но это потребует "вторжения" в систему зажигания и тормозов, а это требует профессиональной работы и не рекомендуется на любительском уровне.

Прежде чем коснуться вопроса установок времени для таймеров, обратите внимание на расстояние, которое пройдет автомобиль за время 5 с (табл. 1). Исходя из теоретических и практических предположений, для таймера предварительного сигнала установка времени должна составлять 7 с, а для второго, аварийного — 20 с. Потенциометрами R2 и R7 можно скорректировать установки времени при настройке прибора.

Несколько замечаний относительно акустических приборов. В торговой сети или через дилерские фирмы можно приобрести генераторы звука со встроенной схемой управления (buzzers) или с внешней (transducer), электромагнитные или пьезоэлектрические. Параметры некоторых из них перечислены в табл. 2. Можно применить наши, давно знакомые телефонные капсюли, изменив номиналы R и C мультивибраторов. Громкость звучания будет ниже, но вполне достаточной.

Корпус прибора выполнен из дюралюминия, гибкой на оправке, с последующей оклейкой декоративной пленкой. На передней панели укреплены два акустических капсюля и выключатель питания. "Красная кнопка" (SB1) вынесена на левую панель торпедо (приборной панели) автомобиля.

Литература

1. С.А. Бирюков Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. — М.: ДМК, 2000.

А.ФИЛИПОВИЧ,
г.Дзержинск, Минской обл.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗАМОК ЗАЖИГАНИЯ

В журнале "Моделист-конструктор" [1] печаталась статья о противоугонном устройстве для автомобиля с использованием геркона и тиристора. Это навело меня на мысль о создании электронного замка зажигания (ЭЗЗ), включаемого при помощи постоянного магнита.

Принципиальная схема разработанного мною ЭЗЗ приведена на рис. 1, а схема его включения — на рис. 2. Два геркона — SF2 и SF1 — служат для включения соответственно зажигания и стартера. Герконы должны быть разной чувствительности (а соответственно, и габаритов). SF2 должен обладать значительно большей чувствительностью к магнитному полю, чем SF1. Это необходимо для того, чтобы при приближении магнита к ЭЗЗ сначала включалось зажигание, а уже затем — стартер автомобиля. Кнопка SB1 служит для выключения зажигания, а конденсатор C1 и диод VD1 — для уст-

в кнопке выводы-зажимы. Вторую контактную группу в кнопке (работающую на замыкание) удаляют, выводы от зажимов изгибают и используют для крепления внутри корпуса навесным монтажом радиодеталей (всех, кроме VS1). Светодиод устанавливают в верхней части выключателя под полупрозрачной кнопкой в предварительно высверленное отверстие. Его местоположение должно быть таким, чтобы зазор между кнопкой и гайкой с резьбой светился ярким красным светом. Тиристор VS1 устанавливают отдельно, на теплоотводе из дюралюминия, изолировав теплоотвод от "массы" автомобиля. ЭЗЗ устанавливается вместо штатного выключателя зажигания, а тиристор VS1 — в любом свободном месте, поближе к основной части электронного замка.

ЭЗЗ предназначен для установки на автомобили, у которых стартер включается через промежуточное реле. Если конструкцией автомобиля это не

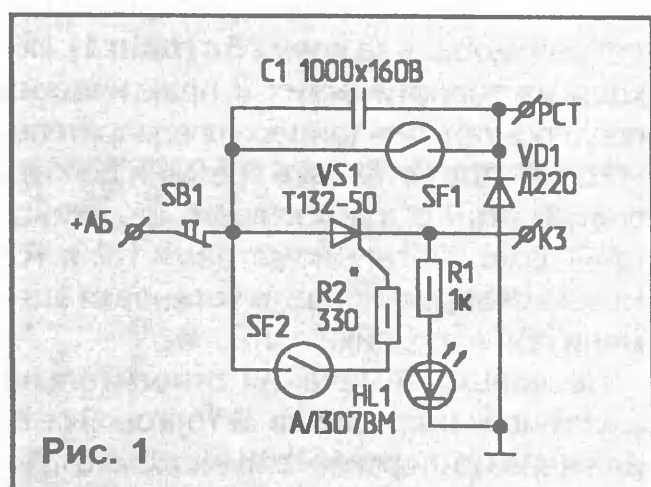


Рис. 1

ранения искрения контактов SF1.

К деталям устройство не критично. Вместо VS1 подойдет любой другой тиристор, рассчитанный на прямой ток не менее 30 А и обратное напряжение не менее 100 В. От типа используемого тиристора зависит и сопротивление резистора R2 — оно должно быть таким, чтобы даже при падении напряжения питания с 12 до 5 В, тиристор надежно открывался. Вместо светодиода АЛ307БМ подойдет любой другой, красного цвета свечения, а вместо VD1 — диод, рассчитанный на обратное напряжение 100...200 В. Геркон SF1 должен быть рассчитан на ток 0,3...0,6 А.

Работает устройство следующим образом. При приближении магнита к поверхности кнопки, срабатывает геркон SF2, который открывает тиристор VS1 и зажигает светодиод "подсветки кнопки выключения" — HL1. При даль-

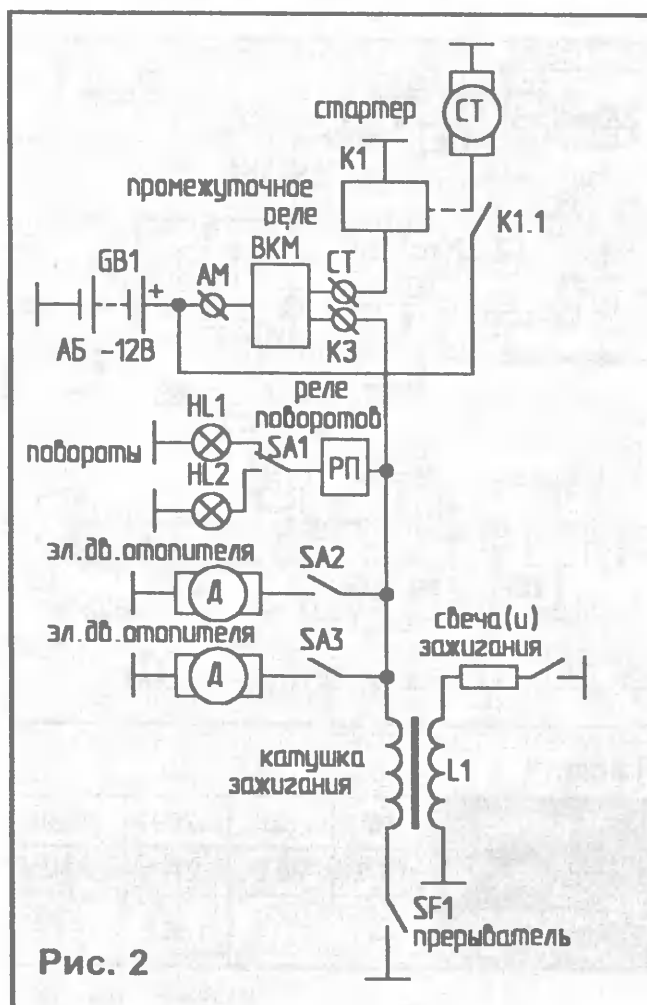


Рис. 2

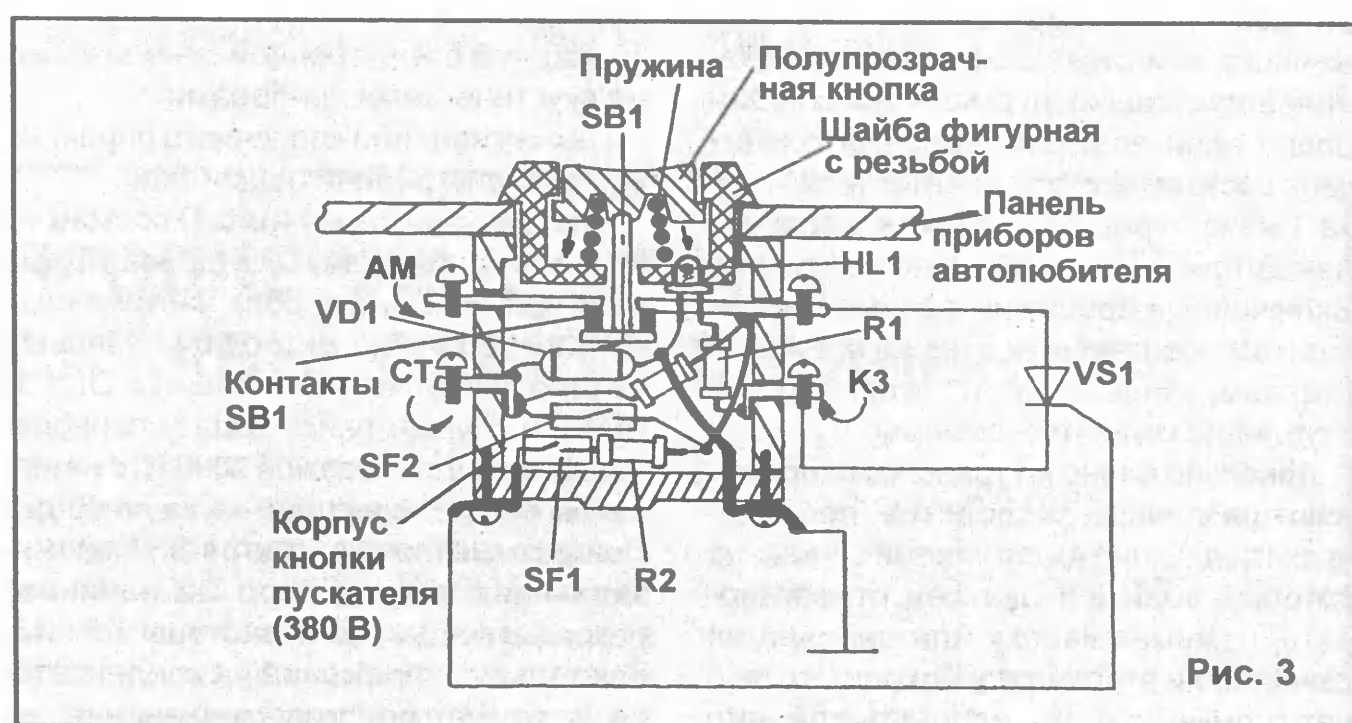


Рис. 3

нейшем приближении магнита к кнопке срабатывает геркон SF1, который включает промежуточное реле стартера и сам стартер. Автомобиль заводится, и после того как магнит убран, зажигание остается включенным, стартер же выключается.

После нажатия кнопки SB1, цепь питания ЭЗЗ разрывается, тиристор VS1 закрывается, зажигание отключается, и светодиод гаснет. Устройство готово к повторному включению.

Конструктивно устройство может быть собрано в корпусе отслужившей свое кнопки от пускателя трехфазных двигателей (рис. 3). Для подключения проводов используют уже имеющиеся

предусмотрено, то его придется установить, так как если стартер подключить к ЭЗЗ напрямую — геркон SF1 выйдет из строя от чрезмерно большого тока.

Описываемый замок является надежным противоугонным устройством! Кроме автомобилей, его можно устанавливать также на мотоциклы, следует лишь (для упрощения) исключить ненужные элементы — C1, SF1, VD1, а также уменьшить сопротивление R1 до 470...510 Ом (при 6-вольтовой системе электрооборудования).

Литература

1. Моделист-конструктор, 2000, N1.

А.ЦЫБЛИЕНКО,
д.Прудок, Мозырского р-на.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С БРЕЛОКОМ

Вокруг автомобиля

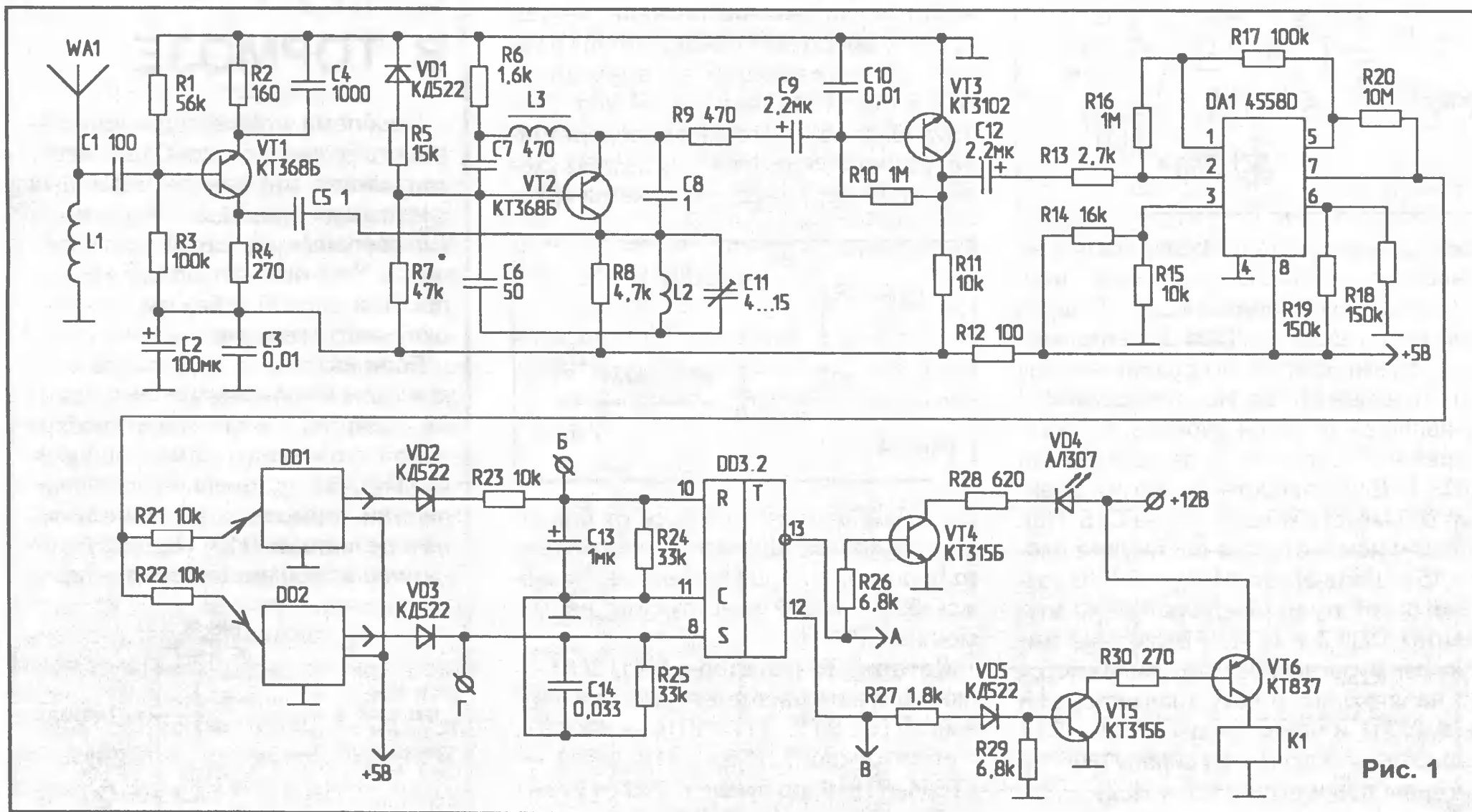


Рис. 1

Я думаю, многие радиолюбители хотели бы собрать простую, но надежную автосигнализацию, в которой для управления использовался бы брелок. Дальность действия брелока была бы не менее 20 м. Предлагаю такую автосигнализацию.

На рис.1 приведена схема приемника и декодера, на рис.2 — схема самой сигнализации. На рис.3 показана схема брелока. При использовании кодера из [1], его нужно доработать по

схеме, представленной на рис.4. Кодированный сигнал из эфира принимается антенной WA1 (рис.1) и усиливается УВЧ на транзисторе VT1, далее сигнал через конденсатор C5 подается на сверхрегенеративный приемник, который настроен на частоту передающего брелока. Выделенный НЧ-сигнал, снимаемый с эмиттера VT2, через R9 и C9 подается на усилитель напряжения на транзисторе VT3. Сигнал с VT3 поступает на микросхему DA1, в кото-

рой происходит формирование "правильного" сигнала. Сформированный код сигнала поступает на декодеры DD1 и DD2. Декодеры — любые. В моем случае они взяты из [1].

Распознанный сигнал в декодере DD1 установит триггер на микросхеме DD3.2 в нулевое состояние. На выводе 13 DD3.2 появится логическая "1", которая включит светодиод VD4 и разрешит прохождение сигналов с "дверных выключателей" B1, B2 (рис.2) или

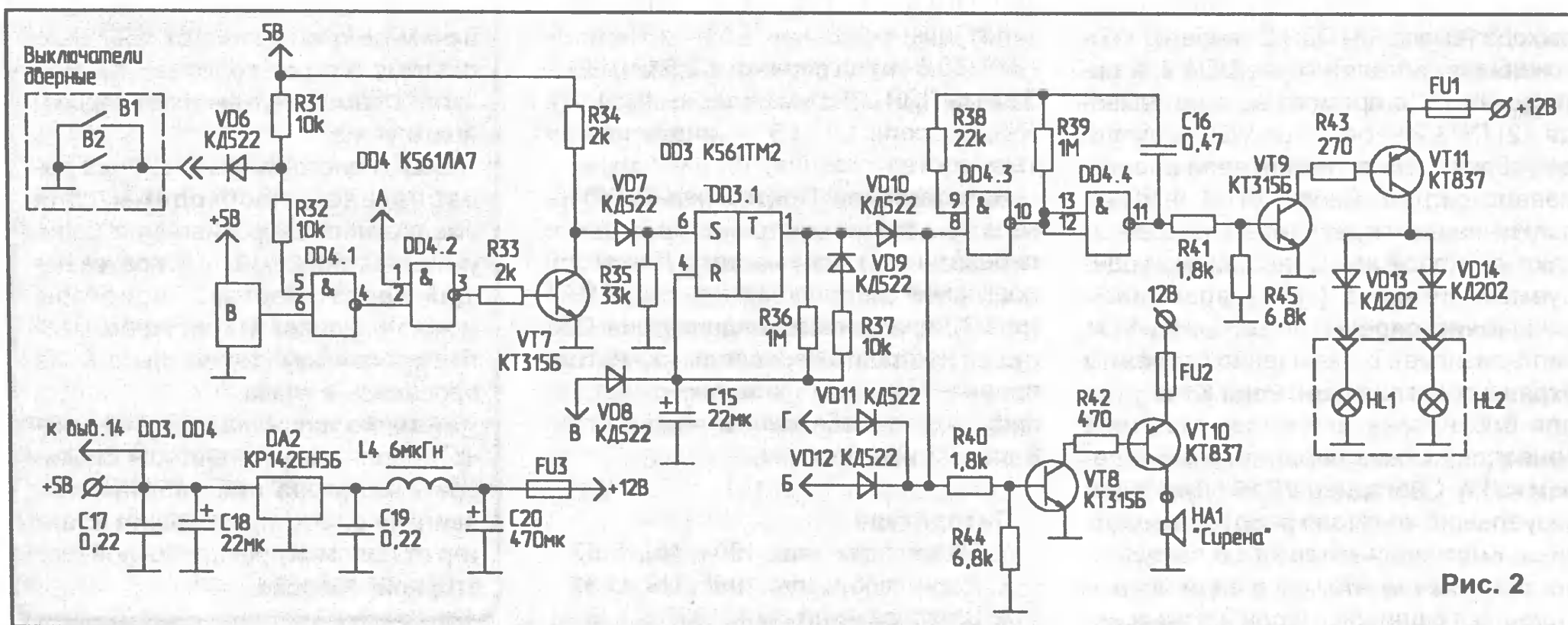


Рис. 2

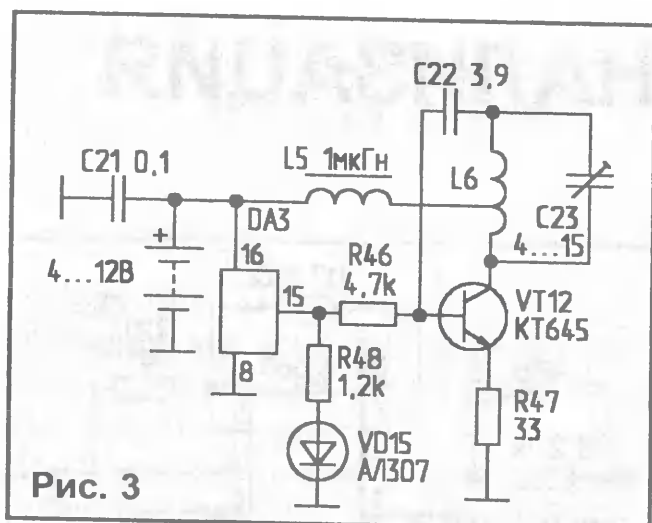


Рис. 3

вибродатчика В через DD4.1, DD4.2 на инвертор, собранный на транзисторе VT7. При открывании дверей "0" через элементы DD4.1 и DD4.2, реализующие функцию ИЛИ, поступает на базу VT7 и закрывает его. На коллекторе VT7 появляется высокий уровень, который через VD7 запустит реле времени на DD3.1. Длительность выдержки зависит от емкости конденсатора C15. При данном номинале она составляет около 15 с. Логическая "1" через VD10 разрешает работу мультивибратора на элементах DD4.3 и DD4.4. Выходные импульсы мультивибратора усиливаются по напряжению и току транзисторами VT9...VT11 и через диоды VD13, VD14 периодически включают сирену (HA1) и сигналы поворотов (HL1 и HL2).

Если датчики дверей вернутся в исходное положение, то на выходе DD4.2 снова появится "1", VT7 откроется, на S-входе DD3.1 установится низкий уровень, и по истечении времени, необходимого для зарядки конденсатора C15 через R36 до уровня "1", триггер DD3.1 переключается. На его выходе — "0", мультивибратор выключается. Схема опять переходит в дежурный режим.

Для выключения сигнализации нужно подать кодированный сигнал с брелока. Тогда этот сигнал, распознанный в декодере DD2, переключит триггер DD3.2. Логический "0" на инверсном выходе (вывод 13) DD3.2 запретит прохождение сигналов через DD4.2, а логическая "1" с прямого выхода (вывода 12) DD3.2 через диод VD8 произведет сброс реле времени, если оно выдавало сигнал. Диоды VD11 и VD12, подключенные к декодерам, обеспечивают слуховой контроль приема кодированных сигналов (кратковременное включение сирены). Светодиод VD4 сигнализирует о включенной в режим охраны сигнализации. Реле K1 служит для блокировки двигателя. На рис.3 приведена схема передатчика с кодом из [1]. Светодиод VD15 служит для визуального контроля работы передатчика. Контурная катушка L6 выполнена печатным монтажом в виде прямоугольника с длиной сторон 2,5 см и шириной 7 мм.

Дроссель L5 припаивается к середине длинной стороны.

Данная схема передатчика работает в широком диапазоне питающего напряжения. Частота передатчика не зависит от напряжения питания. Катушка L6 также служит одновременно в качестве передающей антенны. Диод VD17 (рис.4) задает второй код. При трудностях в изготовлении передатчика можно использовать и другую схему, например, из [2]. Обе схемы хоро-

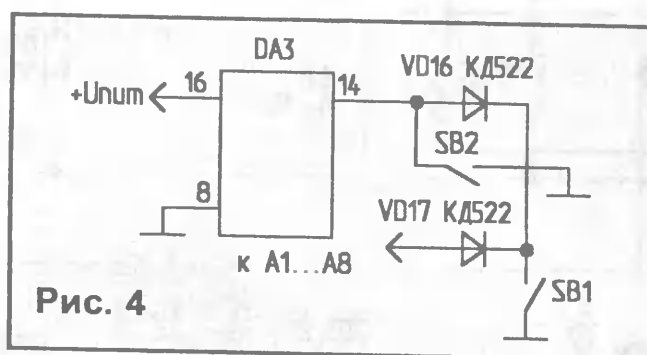


Рис. 4

шо размещаются в корпусе от брелоков "звуковых эффектов" тайваньского производства. Датчик вибрации может быть любой конструкции, например из [3].

Детали. Транзисторы VT1, VT2 — любые высокочастотные, малогабаритные. VT3...VT5, VT7...VT9 — KT315 с любой буквой, VT6, VT10, VT11 — KT814, KT816, но лучше KT837. VT12 — KT368, KT315, KT645 с любой буквой.

Микросхемы DD3, DD4 серии K561 можно заменить на аналогичные серии 564, а если повысить напряжение питания до 9 В, то и серии K176. Диоды — любые малогабаритные. Диоды VD13 и VD14 должны быть рассчитаны на ток не менее 1 А. Микросхема DA1 (4558D) импортного производства не имеет аналогов в СНГ. В принципе, можно обойтись без нее, применив усилитель по напряжению и микросхему K561ТЛ1. Результат немного хуже, но работает. Кодеры и декодеры (DD1, DD2) — фирмы MOTOROLA MC145026 и VC145028.

Катушки содержат: L1 — 15 витков ПЭЛ Ø0,6 мм на оправке Ø2,5 мм, L2 — 3 витка ПЭЛ Ø0,8 мм на оправке Ø4 мм, ВЧ-дроссели L3...L5 — индуктивностью, соответственно, 10; 6 и 1 мкГн.

Налаживание. При правильной сборке нужно только настроить приемник и передатчик на одну частоту. Для этого, подключив осциллограф к выводу 7 DA3 (рис.3), вращением конденсатора C23 нужно настроить передатчик на частоту приема. При этом на экране осциллографа должен наблюдаться четкий и стабильный код брелока.

Литература

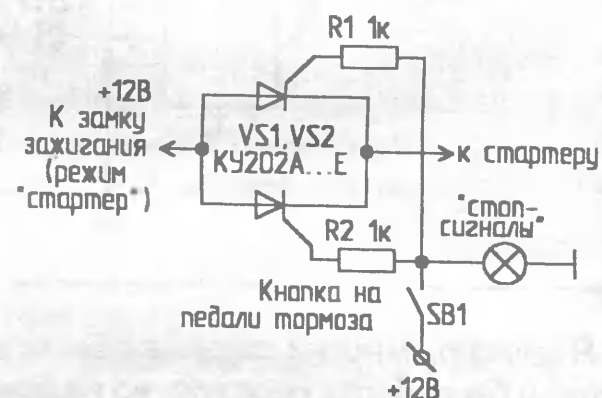
1. Радиолюбитель, 1994, №6, С.62.
2. Радиолюбитель, 1995, №9, С.31.
3. Шпионские штучки. 1997.

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

СЕКРЕТ — В ТОРМОЗЕ

Проблема угона автомобиля всегда стоит очень остро. Существует множество вариантов охранных систем как промышленных, так и самодельных разного уровня сложности. Хочу предложить свой очень простой способ "обездвиживания" любимого "железного коня".

Если нажать на педаль тормоза при включенном зажигании в режиме "Стартер", напряжение от бортовой сети через замкнувшуюся кнопку SB1, установленную возле педали тормоза, и ограничительные резисторы R1 и R2 поступает на управляющие электроды тири-



сторов VS1, VS2 и открывает их. Цепь запуска двигателя замыкается, стартер вращается.

Если не нажать на педаль тормоза, питание к стартеру не поступит, и двигатель не заведется даже с "родным" ключом зажигания. Об этой особенности своего "лимузина" может знать только хозяин.

Для окружающих его действия при заводке автомобиля внешне ничем не отличаются от обычных, поэтому "секрет тормоза", на мой взгляд, заметно уменьшает вероятность угона.

Два тиристора, включенные параллельно, необходимы для уменьшения сопротивления цепи, учитывая большой ток, протекающий через стартер. Тиристоры можно расположить в любом месте под капотом, так чтобы они не бросались в глаза.

Немного усложнив схему, ее можно дополнить устройством блокировки стартера при работающем двигателе. Это предохранит стартер от поломки при ошибочной "повторной" заводке.

А. КРОТЧЕНКОВ,
г. Минск, РУП НИИЦТ.
E-mail: skrot2@pisem.net

АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ “ГОРИЗОНТЫ”

(Окончание. Начало в NN5-8/2001)

МОДУЛЬ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ И КИНЕСКОПА (МВК)

Усилители видеосигнала на транзисторах VT1...VT11 (рис. 1) осуществляют усиление сигналов R, G, B до величины, необходимой для нормальной работы кинескопа. Питание видеоусилителей подается на моношасси через контакт 7 соединителя X12. Видеоусилители всех каналов идентичны.

Рассмотрим работу одного из них, например, канала R. Видеоусилитель представляет собой усилитель класса АВ с двумя транзисторами VT6, VT9. Для улучшения его АЧХ и увеличения входного сопротивления управление каскадом производится через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1. С выхода видеоусилителя через резистор R28 сигнал поступает на соответствующий катод кинескопа. Диод VD7 создает цепь разряда нагрузочных емкостей при запертом транзисторе VT9. Сигнал R с вывода 31 ИМС D1(A2) через корректирующую цепочку R1-R2-C1 поступает на базу входного транзистора VT1. Видеоусилитель, работающий как инвертор, имеет глубокую ООС через резистор R14.

На транзисторах VT4, VT5 собран источник опорного напряжения. При включении и выключении телевизора транзистор VT4 вырабатывает импульсы, запирающие кинескоп. Опорное напряжение на эмиттере транзистора VT5 стабилизирует рабочую точку усилительных каскадов на транзисторах VT6...VT8, что создает оптимальный режим их работы. Напряжение на эмиттерах этих транзисторов определяется резистивным делителем R22, R24.

Схема включения кинескопа. Для защиты элементов телевизора от межэлектродных пробоев в кинескопе применяются разрядники и ограничительные резисторы, которые установлены на плате МВК. Разрядники расположены в панели кинескопа и подключаются параллельно между общей шиной заземления, соединенной с аквадагом кинескопа через соединитель X2, и выводами каждого из электродов кинескопа. Таким образом, при повышении напряжения на электродах кинескопа свыше установленного предела, происходит пробой разрядников, и импульс перенапряжения отводится на внешнее покрытие кинескопа, минуя элементы схемы телевизора.

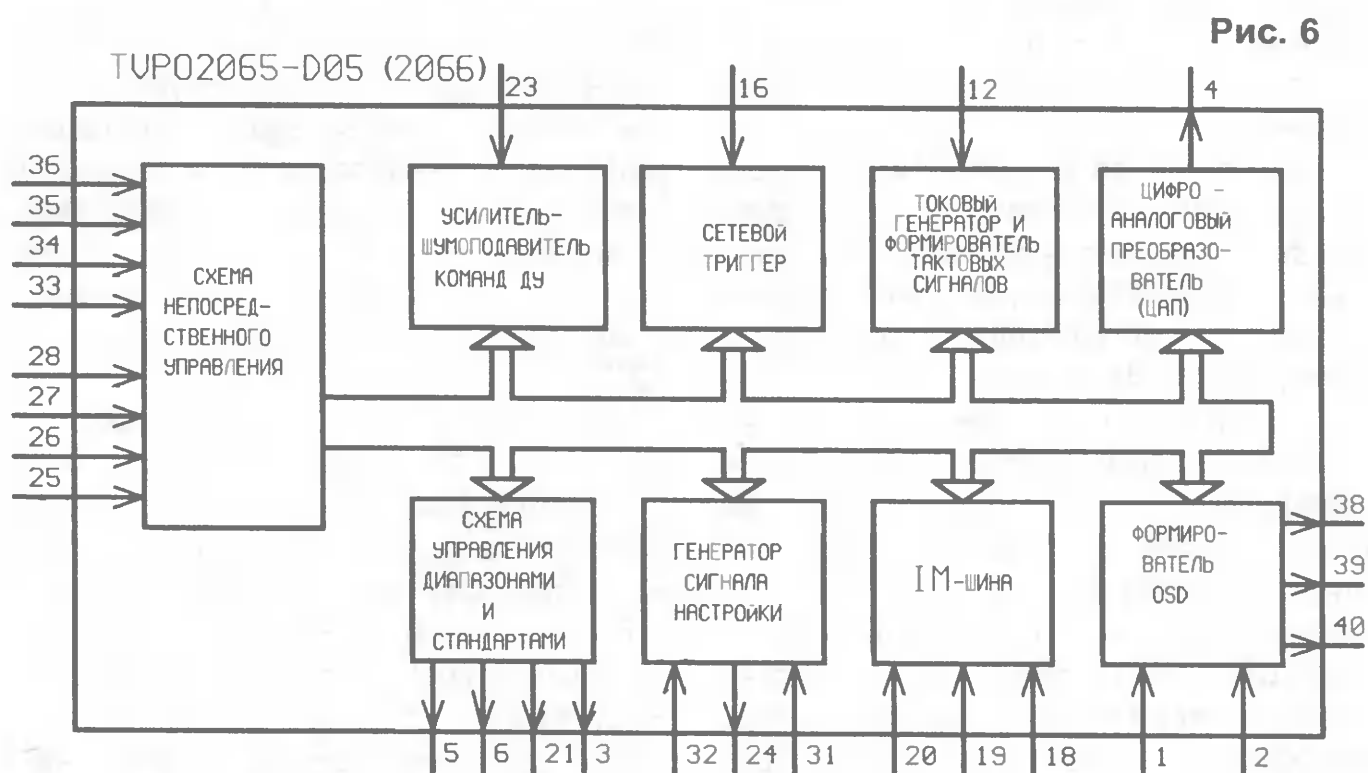
Ограничительные резисторы R29...R31, вместе с распределенной емкостью монтажа образуют интегрирующие фильтры, которые существенно снижают амплитуду колебаний, возникающих при разрядах в кинес-

копе. Кроме того, когда разрядники начинают проводить, источники питания электродов оказываются соединенными с корпусом через малое сопротивление искрового разряда. В таких случаях последовательно включенный резистор ограничивает ток до безопасного предела.

При включенном телевизоре модулятор кинескопа через защитный резистор R36 и открытый диод VD10 соединен с корпусом. По переменной составляющей диод зашун-

5. В основном режиме сигнал RESET переходит из низкого уровня в высокий, и при этом происходит инициализация схем D101, D102, D1...D3 по шине IM. Необходимые параметры процессор берет из D102 по определенным адресам и пересылает соответствующим ИМС.

TUPO 2065(2066) является однокристальной микроЭВМ, выполненной по N-МОП технологии. Вместе с USP 2860 (процессор видео/синхросигналов) и UCU 2133 (кодек ви-



тирован конденсатором С9. Импульсы обратного хода строчной развертки, выпрямленные диодом VD405, через стабилитрон VD406 заряжают конденсатор С8 до напряжения около 300 В. При выключении телевизора стабилитрон VD406 разрывает цепь заряда конденсатора С8, и на его обкладке образуется отрицательное напряжение около 300 В, которое через резистор R33 прикладывается к модулятору и запирает кинескоп, предотвращая появление пятна на экране кинескопа.

УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ТЕЛЕВИЗОРА

Все функции управления работой и настройкой телевизора выполняет центральный процессор TUPO 2066 (2065) с внешней энергонезависимой памятью NUM 3060 (соответственно D101 и D102 на рис. 1). Связь между ними осуществляется по шине IM. Для тактирования обмена данными по шине к выводу 12 D101 подключен кварцевый резонатор ZQ101 (4 МГц). Структурная схема D101 приведена на рис. 6.

При включении телевизора в рабочий режим происходит общий сброс сигналом RESET, формируемый ИМС D302 на выводе

деосигнала) она позволяет реализовать экономичные телевизоры с отображением информации на экране и синтезатором напряжения. Если необходима обработка сигналов стандарта SECAM, то добавляется микросхема SPU 2243. Таким образом, полный телевизионный приемник можно собрать всего на трех микросхемах серии DIGIT 2000.

Обработка видеосигналов в TUPO производится в цифровом виде, а сигналов звука — в аналоговом. Основные особенности TUPO:

- встроенные схемы отображения информации на экране с RGB-выходами;
- генерирование управляющего напряжения с помощью изменения частоты импульсов;
- выходы переключения диапазонов (для 4 диапазонов);
- аналоговый выход для управления громкостью звука;
- возможность запоминания 47 станций;
- 4 стандарта цветности: PAL, SECAM (восточный и западный), NTSC;
- 3 режима отображения видеосигнала;
- дистанционное управление всеми функциями;

- клавиатура с 16 кнопками для непосредственных операций;

- дежурный режим с автоматическим включением питания при выборе станции;

- сервисный режим для быстрой установки параметров и технического обслуживания.

Выбор станции. TUPO имеет память для хранения информации о 47 станциях. При выборе новой станции, из NUM 3060 считывается информация о напряжении настройки, диапазоне и телевизионном стандарте, в соответствии с которыми производятся необходимые установки.

Количество станций делится на 5 десятков. Для выбора станции на ПДУ имеются кнопки с десятью цифрами. После включения телевизора система настроена на первый десяток станций "0". С помощью нажатия одной кнопки можно выбрать станции от P0 до P9 (станция P0 используется для вывода сигнала с видеоманитона).

Если телевизор находится в дежурном режиме, то после нажатия одной из цифровых кнопок автоматически включится питание. Для выбора станции, номер которой больше "9", необходимо нажать специальную кнопку "PROGRAM-". Ввод цифры после нажатия этой кнопки выбирает десятки "0...4" номера программы. После ввода второй цифры выбор номера программы завершается, и система настраивается на соответствующую станцию.

Кроме непосредственного выбора станций, TUPO имеет возможность последовательного выбора станций с помощью кнопки "PROGRAM+" и "PROGRAM-". При этом происходит переход от "47" к "0" и наоборот. С помощью непосредственной цифровой кнопки можно производить выбор только этих станций.

В TUPO есть аналоговый выход для управления звуком. Управляющее напряжение выдается в виде широтно-импульсного модулированного сигнала, отношение длительности импульса к длительности паузы у которого может принимать 64 значения. Сигнал с необходимым постоянным уровнем получают с помощью D102 и низкочастотного RC-фильтра. С помощью кнопки "MUTE" этот выход может включаться (высокий уровень) и выключаться (низкий уровень).

Управление яркостью, цветностью и контрастностью выполняется видео-синхропроцессором по шине IM. Эти значения могут изменяться за 64 шага с помощью соответствующих кнопок ("+/"). При нажатии кнопки "NORM" восстанавливаются записанные в энергонезависимую память значения "основных регулировок". После нажатия кнопки "MEMO" в ПЗУ D102 записываются текущие значения основных регулировок.

Управление выбором диапазона. В

TUPO есть два выхода, которые задают код выбираемого диапазона, максимальное число которых может быть равно 4. При нажатии кнопки "BAND" происходит переход на следующий диапазон, и на экране отображается метка этого диапазона.

Выбор телевизионного стандарта. TUPO поддерживает четыре телевизионных стандарта: PAL, западный SECAM, восточный SECAM и NTSC. При нажатии кнопки "No" происходит выбор следующего стандарта. Для индикации двух стандартов имеются отдельные выходы. Выходные сигналы порта 1.4 (только для PLCC) и порта 3.4 индицируют NTSC, а сигналы с порта 1.7 (только для PLCC) и порта 3.5 сообщают, что работа ведется в системе SECAM I (западный SECAM).

Генератор напряжения настройки. Напряжение настройки для варикапов телевизионного тюнера генерируется регулируемым умножителем частоты в виде сигнала с широтно-импульсной модуляцией. Диапазон изменения соотношения импульс/пауза может быть от нуля (нет импульсов) до бесконечности (непрерывный сигнал) с возможностью прохода всего диапазона за 4032 шага.

При продолжительном нажатии на кнопки "T NE+", "T NE-" скорость настройки увеличивается. Она зависит также от диапазона, так как количество каналов в каждом из диапазонов значительно изменяется.

Во время настройки звук не отключается, а АПЧ на время настройки не работает и поэтому не оказывает влияния на точную настройку на станцию. Во время настройки на экране отображается диапазон, на котором производится настройка и напряжение настройки.

Режим видеоманитона VCR. TUPO в качестве выхода в режиме VCR использует порт 3.7. Для перехода в режим VCR необходимо выбрать станцию "0". На экране появится сообщение "VCR 000", а из ПЗУ D102 для станции "0" будут считаны и инициализированы соответствующие ей параметры (напряжение настройки, диапазон и стандарт). Кроме того, будет выбран второй вход видео (видеовход с разъема SCART) видеокodeка (VC). В этом режиме видеопараметры для видеосинхропроцессора (VP) считываются также из ПЗУ.

Если на входе "Включить видео" (порт 2.6) обнаружен сигнал высокого уровня, то система независимо от текущего режима (TV-, VCR или AV-) переходит в режим VCR. Если на этом входе появляется сигнал низкого уровня, то система возвращается к предыдущему режиму.

Режим AV. Этот режим используется для подаваемых на разъем SCART R-, G-, B-сигналов. В этом случае TUPO считывает из ПЗУ R-, G-, B-значения для VP и переключает VC на вход SCART/Видео (вход 2).

Порт 2.5 и порт 3.7 отображают выбранный режим "AV2".

Процедура записи в память MEMO. Используя процедуру MEMO, пользователь может записать в память информацию настройки (напряжение настройки, диапазоны, стандарт и режим AVX, а также значения "основных настроек" (громкость, яркость, цвет и контрастность)).

После нажатия кнопки "MEMO" в течение 5 с изображение на экране мерцает, и отображается текущий номер программы кнопками выбора программы. В этом случае информация настройки записывается в память и связывается с отображаемой во время мерцания программой.

Другие возможности. Обычно номер программы исчезает с экрана через 5 с после его появления. Нажав кнопку "Постоянно отображать", можно постоянно показывать номер текущей программы.

Каждое значение уровня громкости, цветности, контрастности, яркости, может изменяться как в положительном, так и в отрицательном направлении с помощью соответствующей кнопки ПДУ, а для параметров настройки и номера программы — непосредственно с клавиатуры. TUPO поддерживает дополнительную команду от кнопки "Уменьшение значения" — "VA1 E-" — для уменьшения значения текущей отображаемой функции. Это означает, что для уменьшения, например, громкости звука нажмите кнопку "VA1 E+", а затем — кнопку "VA1 E-" до тех пор, пока не будет достигнут нужный уровень звука.

Тестовый байт. По адресу FFH в ПЗУ D102 записан тестовый байт, который обычно равен нулю. Если бит 0 этого байта — "1", то это означает, что клавиатура отключена. Если бит 1 — "1", то переключатель входа SCART (порт 2.6) игнорируется. В сервисном режиме тестовый байт не программируется.

Сервисный режим. TUPO поддерживает сервисный режим, в котором производитель может установить наиболее важные параметры для семейства своих изделий. Непосредственное изменение касается развертки, параметров обработки видеосигналов и отображаемой на экране информации. Более того, можно изменить полное содержимое ПЗУ, (нижнюю часть адресного пространства — 00H...FEH), за исключением параметров настроек на станцию, так как эти параметры записываются по старшим адресам (100H...1FFH) NUM 3060.

При переходе в сервисный режим, на экране отображается надпись "SERV". Если на экране ничего не появилось, то возможно, что изображение находится вне пределов экрана (неправильные параметры NUM), и для того чтобы отцентрировать изображение на экране, необходимо нажать кнопку "PERMANENT DISPLAY". Нажатием

кнопки "NORMALIZE" эта информация будет записана в NUM. Для выбора оптимальной позиции изображения на экране необходимо выполнить последовательность изменения позиций отображаемой на экране информации "ALTER OSD".

Для выбора сервисной процедуры нажмите кнопки "BAN" или "NORM". На экране появится выбранная функция. Изменение значения параметра производится кнопками "VOLUME+" или "VOLUME-". Для некоторых процедур сервисного режима необходимо использование дополнительных сервисных кнопок, которые описаны ранее. После правильной настройки параметров необходимо записать их в память нажатием кнопки "NORMALIZE". При этом на экране появится сообщение "MEMO". Процедуры сервисного режима приведены в табл.4.

Замечу, что сервисные процедуры:

- VERT.AMPL;
- TRAPEZE I и II;
- VERT.SUMM

непосредственно изменяют бит 16. Таким образом, из NUM при выполнении одной из этих сервисных процедур считываются два значения.

Изменение данных в ПЗУ. Процедура сервисного режима "NUM xx" дает возможность непосредственно изменять содержимое адресов в диапазоне 00H...FEN. Адрес FFH зарезервирован для тестового байта, а диапазон адресов 100H...1FFH используется для записи параметров станции (в сервисном режиме к нему доступа нет). На экране в первой строке отображается адрес, а во второй строке — его содержимое. Изменение адресов можно производить с помощью кнопок "VOLUME+" и "VOLUME-". Изменение данных по адресу можно выполнять несколькими способами. С помощью кнопок "BRIGHTNESS+" и "BRIGHTNESS-" можно увеличить или уменьшить данные на единицу, кнопка "9" сбрасывает все биты (данные равны нулю), а кнопки цифр от "0" до "7" непосредственно изменяют содержимое соответствующих битов данных. Для возврата в режим TV необходимо нажать кнопку "TXT".

TUPO 2065 могут поставляться как в 40-выводных корпусах типа DIL, так и в 44-выводных корпусах типа PLCC. Назначение выводов ИМС TUPO 2065(2066) приведено в табл.5.

Табл. 4

Номер процедуры	Надпись на экране	Функция
1	HOR PO	Горизонтальная позиция (SP)
2	BLA PH	Фаза гасящего импульса (BP)
3	VER PO	Вертикальная позиция (A0)
4	VER AM	Вертикальная амплитуда (HO)
5	HOR AM	Горизонтальная амплитуда (YO)
6	CUSH 1	Подушкообразные искажения 1 (PO)
7	TRAP 1	Трапецидальные искажения 1 (ZO)
8	VER CO	Вертикальная S-коррекция (SO)
9	VER SM	Вертикальная симметрия (S1)
10	CUSH 2	Подушкообразные искажения II (P1)
11	TRAP 2	Трапецидальные искажения II (Z1)
12	CHR LU	Сдвиг цветность/яркость
13	VCO AD	Регулировка цветовой поднесущей
14	CUT R	Гашение красного
15	CUT G	Гашение зеленого
16	CUT B	Гашение синего

Табл. 5

Вывод	Вывод	Назначение вывода
1	13	Вход вертикального бланк-импульса
2	12	Вход горизонтального бланк-импульса
3	10	Выход порта P15 (диапазон 1)
4	9	Выход порта P16 (диапазон 0)
5	7	Порт 24 (P2), бит 4
6	6	Порт 25 (P2), бит 5
7	5	Порт 26 (P2), бит 6
8	4	Порт 27 (P2), бит 7
9	3	Напряжение питания дежурного режима
10	2	Корпус
11	1	Напряжение питания
12	44	Вход генератора
13	43	Вход, T1
14	42	Выход Memory Clock
15	41	Вход сброса
16	40	Вход/выход Mains/switch
17	39	Вход, EA
18	38	Шина IM, данные (вход/выход) IMD
19	37	Шина IM, идентификация (вход) IMI
20	36	Шина IM, тактовые сигналы (вход) IMC
21	33	Аналоговый выход 1
22	32	Аналоговый выход 2
23	31	Вход дистанционного управления
24	30	Вход tuning
25	29	Порт 30 (P3), бит 0
26	28	Порт 31 (P3), бит 1
27	27	Порт 32 (P3), бит 2
28	26	Порт 33 (P3), бит 3
29	25	Порт 34 (P3), бит 4
30	24	Порт 35 (P3), бит 5
31	23	Порт 36 (P3), бит 6
32	22	Порт 37 (P3), бит 7
33	21	Порт 20 (P2), бит 0
34	20	Порт 21 (P2), бит 1
35	19	Порт 22 (P2), бит 2
36	18	Порт 23 (P2), бит 3
37	17	Выход сигнала R
38	16	Выход сигнала G
39	15	Выход сигнала B
40	14	Выход сигнала F _v
—	8	Порт 17, индикатор SEKAM
—	11	Порт 14, индикатор NTSC
—	34	Аналоговый выход 4
—	35	Аналоговый выход 3

ШИНА IM

Шина INTEL METALL (шина IM) разработана для управления микросхемами семейства DIGIT 2000 от центрального процессорного устройства CCU. По этой шине CCU может передавать или принимать из других микросхем данные. Это означает, что CCU выступает как главная (ведущая) ИМС, а остальные микросхемы — как подчиненные (ведомые).

Шина IM состоит из трех цепей:

- идентификации (Ident — IMI);
- тактовой частоты (IMC);
- данных (IMD).

Тактовая частота может изменяться в диапазоне от 50 Гц до 170 кГц. Сигналы IMI и IMC являются однонаправленными и передаются от CCU к ведомым микросхемам, а данные — двунаправленными. Двунаправленность достигается за счет использования выходов с открытым стоком и подключения общего нагрузочного резистора (не более 150 Ом). "Подтягивающий" к "+" источника питания резистор (2,5 кОм) располагается в CCU.

В нерабочем режиме все три линии шины имеют высокий уровень. В начале передачи CCU устанавливает в "0" сигнал IMI, что указывает на передачу адреса, и сигнал IMC, что позволяет передавать по линии данных первый бит. После этого передаются, начиная с младшего, 8 битов адреса. Прием данных в ведомых микросхемах выполняется по положительному фронту тактового сигнала.

После окончания передачи байта адреса сигнал IMI устанавливается в "1", чем инициализируется в ведомых микросхемах операция сравнения адресов. После этого соответствующие микросхемы переключаются в режим записи или чтения, т.к. эти функции связаны с адресом.

Кроме того, в зависимости от адреса, CCU передает от 8 до 16 тактовых импульсов, и, следовательно, записывается или считывается один или два байта данных (начиная с младшего разряда) в выбранную по адресу микросхему.

Низкий уровень на линии IMC после последнего тактового импульса переводит эту линию в "1". После завершения передачи по шине, на линии IMI появляется короткий импульс с низким уровнем, который инициализирует запись переданных данных. Это позволяет прерывать процедуру передачи данных на время до 10 мс.

СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ

(Продолжение. Начало в NN2-8/2001)

SMPS (Standby Management Power Supply) — изолированный от сети стабилизированный блок питания.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) — простой протокол пересылки электронной почты.

SOHO (Small Office, Home Office) — компьютер для дома и малого офиса.

SPDIF (Sony/Panasonic Digital Interface) — формат цифрового интерфейса с разрядностью 24 бит.

SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) — компьютерная программа моделирования ИМС.

STB (Set Top Box) — “коробка” для телевизора высшего класса; серия телеприставок фирмы Philips.

S-VCD (Super Video Cassette Device) — видеокассетное устройство типа “Super”.

SVGA (Super Video Graphic Array) — тип видеокарты; дисплейный стандарт.

S-VHS (Super Video Home System) — формат бытовой видеозаписи, частично совместимый с VHS.

S-VIDEO — вход/выход специального кабеля, обеспечивающего раздельную передачу сигналов яркости и цветности.

TS (Transport Stream) — транспортный поток.

TSSOP — тип корпуса интегральных схем (суперплоский).

TXT (Teletext) — телетекст.

UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) — модуль, содержащий цепи передачи и приема, требуемые для асинхронной последовательной связи.

USB (Universal Serial Bus) — универсальная последовательная шина (стандарт внешней шины).

VBI (Vertical Blanking Interval) — полный интервал гашения (ПИГ).

VCD (Video Cassette Device) — видеокассетное устройство.

VCR (Video Cassette Recorder) — кассетный видеомаягнитофон.

VGA (Video Graphic Array) — видеокарта (дисплейный стандарт).

(Окончание следует)

Материал подготовил А.Бельский.

С.ПЕСКОВ,
г.Москва.

КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ?

В работе [1] рассмотрены усилители польской фирмы ANPREL. В частности, отмечено, что такие усилители склонны к самовозбуждению, легко перегружаются мощными сигналами диапазонов МВ, обладают низкой надежностью и требуют индивидуального подбора для каждой точки приема.

Рассмотрим инженерный подход к выбору антенного усилителя по критерию максимального качества телевизионного приема. Такими критериями на практике являются:

- уровень входного сигнала;
- отношение сигнал/шум (S/N) входного телевизионного сигнала;
- уровень нелинейных искажений усилителя.

Минимальный уровень сигнала определяется чувствительностью телевизионного приемника (S). Различают чувствительность, ограниченную усилением и реальную чувствительность (Первая достигается простым увеличением) коэффициента усиления до требуемого значения. Реальная чувствительность учитывает влияние собственных шумов ТВ-приемника и определяется минимальным уровнем полезного сигнала при заданном соотно-

шении сигнал/шум (или сигнал/помеха) на модуляторе кинескопа. Для удовлетворительного воспроизведения сигналов в цветном телевидении (граница срыва цветности или синхронизации при сильной зашумленности) отношение сигнал/шум ($h^2 = P_c/P_{ш}$) на модуляторе кинескопа должно составлять 20 дБ, что эквивалентно тому же отношению на входе ТВ величиной в 26 дБ (в силу двухполосности амплитудного демодулятора).

Минимальный уровень сигнала, при котором наблюдается входное отношение сигнал/шум $h^2 = 26$ дБ — это чувствительность ТВ-приемника, приводимая в его паспортных данных. Для современных ТВ-приемников $S \leq 40$ мкВ (32 дБмкВ) для диапазонов МВ (47...300 МГц) и $S \leq 70$ мкВ (37 дБмкВ) для диапазонов ДМВ (470...862 МГц).

Идеальное качество телевизионного изображения наблюдается при $h^2 = 46$ дБ, в силу чего минимальный уровень сигнала на входе ТВ-приемника $U_{вх.мин}$ должен превышать величину его чувствительности S на 20 дБ, т.е. должен составлять не менее 52...57 дБмкВ.

Отечественные телевизоры второ-

ВОПРОС ЧИТАТЕЛЯ

А.ГОНЧАРОВ,
443114, г.Самара, а/я 2249.

“Чудеса в решетке”

Эта, казалось бы, банальная история произошла 9 апреля 2001 года. Прихожу я с работы домой и включаю телевизор, который стоял в дежурном режиме. И сразу становится как-то нехорошо, поскольку все цвета полностью нарушены — так бывает при обрыве маски кинескопа или при очень сильной намагниченности. Телевизор, кстати, почти всегда стоит в дежурном режиме, но ничего подобного ранее не происходило. Какие-либо умышленные или случайные действия, приведшие к этому, исключаются. Судя по обнуленным электронным часам, днем пропало напряжение в сети.

Выдернул вилку из розетки на некоторое время, чтобы остыл терморези-

стор, включенный последовательно с петлей размагничивания, затем включил телевизор снова — намагничивание снялось, но это еще не окончание истории.

Я отправился на другую квартиру, расположенную примерно в 20 минутах ходьбы, чтобы поработать на компьютере и поглядеть электронную почту. И надо же, монитор компьютера оказался настолько сильно намагничен (чего никогда не было), что, помимо нарушения цветности, был еще и сильный перекос всего изображения. Вообще-то размагничивание монитора должно было произойти при включении, так как в дежурном режиме монитор не находился — компьютер был полностью выключен. Сетевое напряжение здесь,

го поколения (а таковые еще имеются в эксплуатации) обладают чувствительностью в диапазонах МВ 100 мкВ (40 дБмкВ) и в диапазоне ДМВ 140 мкВ (43 дБмкВ). Для качественного воспроизведения ТВ-сигнала $h^2=43$ дБ, т.е. $U_{вх.мин}=57...60$ дБмкВ.

Таким образом, минимальный уровень сигнала на входе ТВ-приемника должен составлять 57...60 дБмкВ. Это утверждение хорошо согласуется с требованиями ГОСТ 28324-89 "Сети распределительные приемных систем телевидения и радиовещания. Классификация приемных систем, основные параметры и технические требования" и требованиями европейского стандарта CENELEC EN 50083 "Кабельные распределительные системы для телевизионных, звуковых и интерактивных мультимедийных сигналов".

Максимальный уровень сигнала на выходе антенного усилителя. Для данного критерия многие радиолюбители действуют по принципу "кашу маслом не испортишь". Это далеко не так. Как правило, под максимальным уровнем выходного сигнала понимают то его предельное значение, при котором уровни возникающих искажений (интермодуляционные искажения второго и третьего порядков) при воздействии на усилитель двух сигналов не превышают -60 дБ относительно полезного сигнала.

Согласно двух вышеупомянутых стандартов, уровень искажений (проявляющихся на экране ТВ-приемника в виде сетки чередующихся горизон-

тальных или наклонных полос) не должен превышать -57 дБ относительно любого полезного сигнала.

Уровень сигнала на входе ТВ-приемника не должен превышать 80...83 дБмкВ при многоканальном (т.е. многочастотном) воздействии. Для условий индивидуального приема максимальный уровень входного сигнала $U_{вх.мах}$ может составлять 87...90 дБмкВ. При его превышении проявляется эффект канальной интермодуляции (комбинационные биения между видеонесущей и поднесущими звука и цветности). Формируемый в селекторе телевизионных каналов, уровень зависит от типа ТВ-приемника (типа используемого селектора телевизионных каналов). Первый каскад селектора каналов обычно выполняется на двухзатворном малошумящем транзисторе (КП327А, BF994, BF996, BF998 и др.), который не только усиливает сигнал, но и является элементом системы автоматической регулировки усиления (АРУ). Отрицательное напряжение АРУ подается на второй затвор полевого транзистора, вызывая уменьшение тока стока и, соответственно, коэффициента усиления. А при уменьшении тока транзистора сужается динамический диапазон и падает максимальная величина канальной интермодуляции.

Выходной сигнал антенного усилителя должен превышать указанные значения на величину потерь в кабеле снижения. Следует стремиться использовать кабель снижения с потерями не

более 0,16...0,2 дБ на частоте 800 МГц. Данному требованию удовлетворяют кабели серии RG-6.

Если допустить, что длина кабеля снижения может достигать 50 м, то сигнал антенного усилителя должен составлять 97...100 дБмкВ. Данный уровень сигнала эквивалентен приему 2-х каналов. Не вдаваясь в математические подробности, укажу, что справочная величина максимального уровня выходного сигнала $U_{вых.мах}$ должна быть увеличена на $10 \lg(N/2)$, где N — число принимаемых программ. Так, для 16 принимаемых программ, $U_{вых.мах} > 106...109$ дБмкВ.

Если же один антенный комплекс используется для питания нескольких ТВ-приемников, то $U_{вых.мах}$ должно быть повышено на величину потерь распределительных устройств (сплиттеров), т.е. дополнительно не менее чем на 4 дБ.

Следует отметить, что сигналы с антенны (или с набора антенн) существенно различаются по уровням в зависимости от диапазона частот. Наиболее мощные сигналы наблюдаются в диапазонах МВ, значительно слабее (на 10...25 дБ) — в диапазоне ДМВ. Для их неискаженного усиления весьма желательно хотя бы приближенное выравнивание по амплитудам. Такое выравнивание по амплитуде важно для самого ТВ-приемника для исключения "забивания" слабых сигналов мощными.

(Окончание следует)

кстати, не пропадало, а посторонних не было. Пришлось взять завалявшуюся у меня петлю размагничивания от старого цветного телевизора и запитать ее через трансформатор переменным напряжением около 12 В, так как подходящего терморезистора не оказалось. За 1,5...2 минуты, поднося и отодвигая петлю с разных сторон, я размагнитил монитор (модели MAG 570FD).

Теперь хотелось бы иметь какое-то разумное объяснение случившемуся. Та "очевидная" теория, которую разделяют многие телемастера, что все дело во внезапном пропадании напряжения, дескать, возникают "какие-то токи", меня не устраивает. Если телевизор находился в дежурном режиме, и терморезистор петли размагничивания был горячий, то ток через нее мал, а следовательно, и намагнититься от петли кинескоп не мог. При этом, при появлении напряжения вновь, должно произойти размагничивание. Это тем более непонятно, если телевизор (или монитор) вообще был обесточен.

Я сделал контрольные выключения с выдергиванием вилки из розетки как для дежурного режима, так и во включенном состоянии — никакого заметного намагничивания не происходило. Можно, конечно, предположить, что при одновременном обесточивании целого микрорайона или части города генерируется мощный пространственный электромагнитный импульс, но какой же интенсивности?!

Можно сделать и другое предположение. Как известно, упомянутый период был характерен аномальной солнечной активностью и магнитными бурями. Возможно, что сбои в системе электроснабжения были обусловлены наводками на магистральные (тысячи километров) ЛЭП и срабатыванием устройств защиты. Ответа на этот вопрос у меня нет. Возможно ли такое, и насколько уникален имевший место случай, каково было проявление солнечной активности 9 апреля 2001 года и накануне (солнечный ветер достигает Земли не мгновенно) —

я не знаю. Однако чтобы намагнитить кинескоп до той степени, какая имела место, необходимо, насколько я понимаю, магнитное поле, значительно превышающее по интенсивности собственное магнитное поле Земли, что трудно себе представить.

Возможно, причиной случившегося являются какие-то процессы внутри Земли, например, тектонические. На процессы в глубинах нашей планеты могут влиять также процессы на Солнце и, кроме того, техногенного происхождения (например, подземные ядерные взрывы). Имеет же место так называемое магнитное склонение, которое на топографических картах дано для даты их составления, то есть не является величиной раз и навсегда постоянной.

Автор будет благодарен за отклики и мнения по данному вопросу и с интересом воспримет другие (может быть, более прозаические) объяснения описанного феномена.

КОЛЛЕКТИВНЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ТВ-АНТЕНН

При приеме теле- или УКВ-станций для каждого из частотных диапазонов необходима отдельная антенна. Объединив сигнал от антенн, находящихся, например, на крыше или на чердаке, в специальном фильтре, можно их подвести со входов антенн к приемнику одним общим кабелем.

На практике чаще всего используется наиболее простой фильтр, имеющий входы УКВ и УВЧ, а также общий выход. В цепи УКВ используется фильтр ниж-

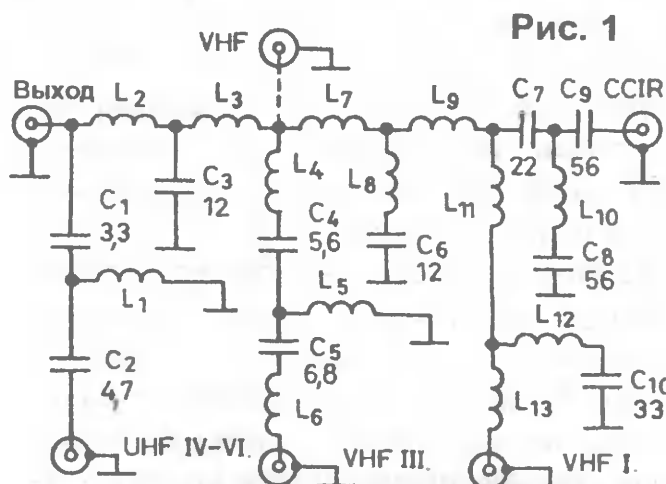


Рис. 1

имеют диаметр 3 мм. L1 содержит 2 витка; L2 — 5,5 витков; L3 — 3,5 витка; L4 — 6 витков; L5 — 4,5 витка; L6 — 4,5 витка; L7 — 7,5 витка; L8 — 4 витка; L9 — 4,5 витка; L10 — 11,5 витков; L11 — 15,5 витков; L12 — 6,5 витков; L13 — 10,5 витков. Все детали устанавливаются на печатной плате со стороны фольги.

АЧХ от входов коллективного фильтра до его общего выхода приведены на рис.3. Как видно, ширина полос пропус-

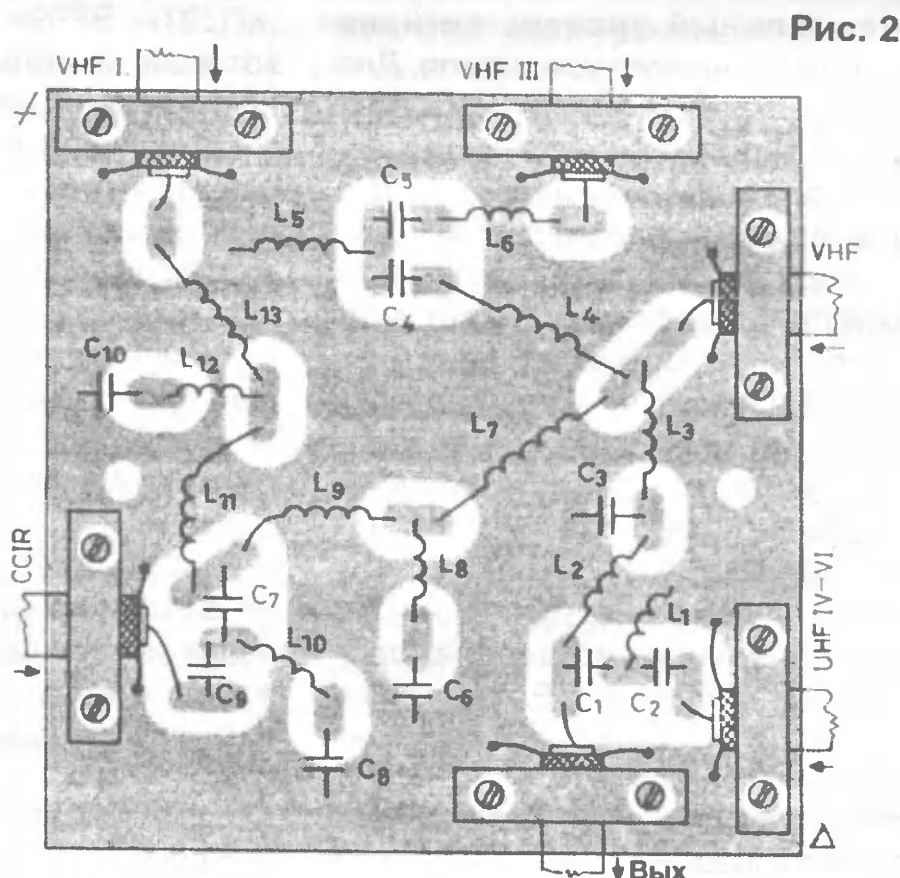
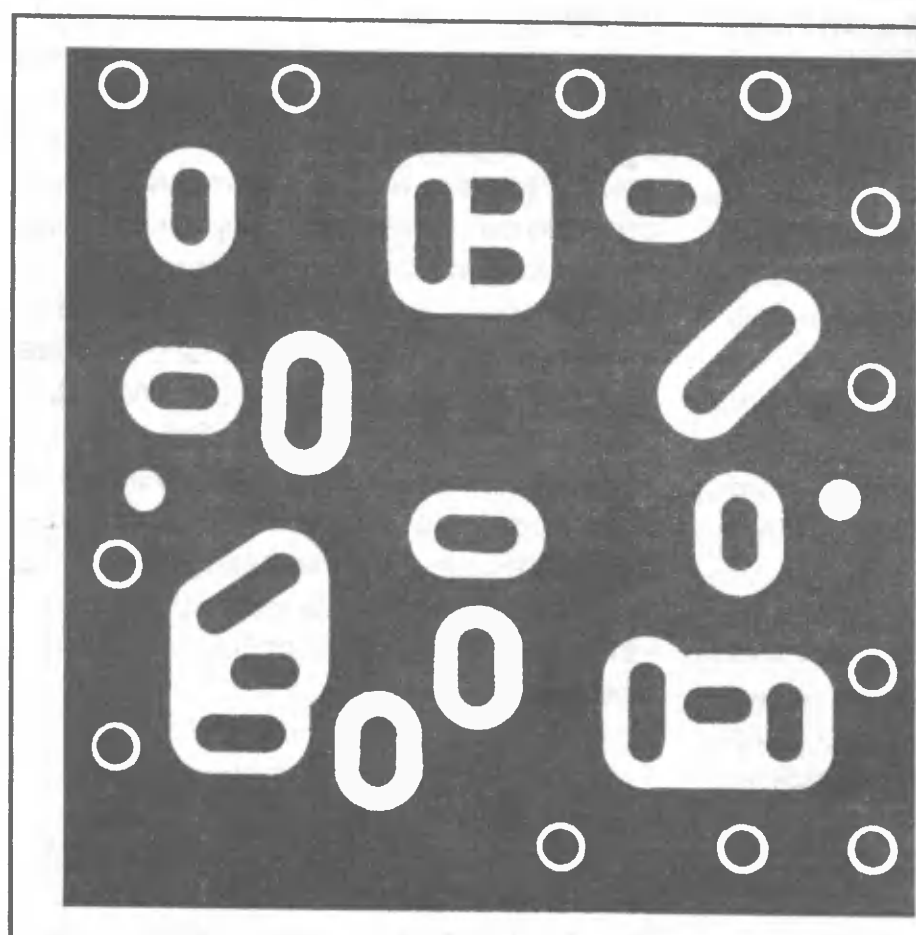


Рис. 2

них частот (обрезающий верхние), а в цепи УВЧ — фильтр верхних частот (обрезающий нижние). В прошлом изготовители прилагали к каждому ТВ-приемнику такую небольшую коробочку.

Важнейшей принадлежностью серьезных приемных станций является коллективный фильтр со многими входами. Он дает возможность объединить сигналы отдельных мощных антенн, включая и радиовещательные сигналы УКВ (CCIR). Одно из возможных решений этой задачи показано на рис.1. Верхний вход, обозначенный как "VHF", который является широкополосным, можно использовать, например, для TV-dx; к нему можно подключить поворотную антенну.

Описываемый фильтр не предназначен для приема "полувывернутого" диапазона OIRT-УКВ (66 МГц...73 МГц).

Если нет необходимости во входе CCIR-УКВ, можно просто-напросто удалить все L- и C-элементы, находящиеся справа от L9, одновременно увеличив число витков L9. Это будет тогда вход VHF I.

Печатная плата фильтра и схема размещения деталей на ней приведены на рис.2. Катушки изготавливаются из медного провода (желательно посеребренного) диаметром 0,5 мм и

катушки по отношению к номинальным частотам достаточно большая, поэтому, скорее всего, не будет необходимости в подстройке катушек.

Отмечу еще, что, как нетрудно убедиться на опыте, максимальное затухание на частоте около 50 МГц в радиодиапазоне УКВ обусловлено цепочкой C7-C8-C9-L10 (одна из полюсных частот). Наинизшая точка примерно при 85 МГц на кривой диапазона VHF I (вторая полюсная частота) возникает благодаря цепочке L11-L12-L13-C10.

Номинальный импеданс точек подключения коаксиальных кабелей равен 75 Ом. Входы, которые не используются, необходимо нагрузить безындукционными резисторами 75 Ом.

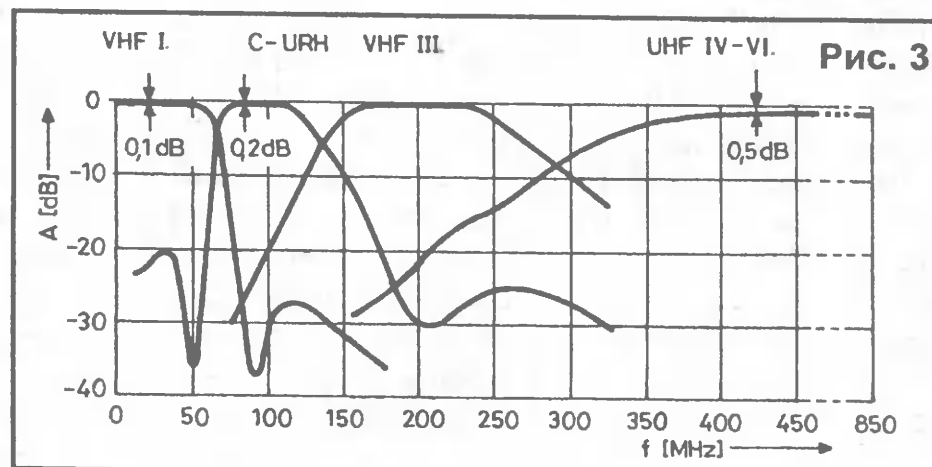


Рис. 3

Hobby Elektronika, 9/99.
Перевод А.Бельского.

М.ШУСТОВ,
г.Томск.

СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Для индикации опасных уровней электрического поля зачастую используют простейшие индикаторы. Описываемые в статье конструкции могут быть использованы для определения наличия электростатических потенциалов. Эти потенциалы опасны для многих полупроводниковых приборов (микросхем, полевых транзисторов), их наличие может вызвать взрыв пылевого или аэрозольного облака. Индикаторы также могут быть использованы для дистанционного определения наличия электрических полей высокой напряженности (от высоковольтных и высокочастотных установок, электросилового высоковольтного оборудования).

В качестве чувствительного элемента всех конструкций использованы полупроводниковые элементы (полевые транзисторы), электрическое сопротивление которых зависит от напряжения на их управляющем электроде — затворе. При наведении электрического сигнала на управляющий электрод полевого транзистора электрическое сопротивление сток—исток последнего заметно изменяется. Соответственно, изменяется и величина электрического тока, протекающего через полевой транзистор. Для индикации изменения тока использованы светодиоды.

Простейший индикатор (рис.1) содержит три детали: полевой транзистор VT1 — датчик внешнего электрического поля, светодиод HL1 — индикатор тока, стабилитрон VD1 — элемент защиты полевого транзистора. В качестве антенны использован отрезок толстого изолированного провода длиной 10...15 см. Чем больше длина антенны — тем выше чувствительность устройства.

Индикатор на рис.2 отличается от предыдущего наличием регулируемого источника смещения на управляющем электроде полевого транзистора. Такая добавка объясняется тем, что ток через полевой транзистор зависит от начального смещения на его затворе. Для транзисторов даже одной партии изготовления, а тем более, для транзисторов разных типов, величина начального смещения для обеспечения равного тока через нагрузку заметно отличается. Следовательно, регулируя начальное смещение на затворе транзистора, мож-

но задавать как начальный ток через сопротивление нагрузки (светодиод), так и управлять чувствительностью устройства. Начальный ток через светодиод рассмотренных схем составляет 2...3 мА.

Следующий индикатор (рис.3) использует для индикации три разноцветных светодиода. В исходном состоянии (при отсутствии электрического поля) сопротивление канала исток—сток полевого транзистора невелико. Ток протекает преимущественно через индикатор включенного состояния устройства — светодиод HL1 зеленого цвета. Этот светодиод шунтирует цепочку последовательно соединенных светодиодов HL2 и HL3. При наличии внешнего надпорогового электрического поля сопротивление канала исток—сток полевого транзистора возрастает. Происходит плавное или мгновенное отключение светодиода HL1. Ток от источника питания через ограничивающий резистор R1 начинает протекать через последовательно включенные светодиоды HL2 и HL3 красного свечения. Эти светодиоды могут быть установлены слева и справа относительно HL1.

Индикаторы электрического поля повышенной чувствительности с использованием составных транзисторов показаны на рис.4 и 5. Принцип их работы соответствует ранее описанным конструкциям. Максимальный ток через светодиоды не должен превышать 20 мА.

Вместо указанных на схемах полевых транзисторов могут быть использованы другие полевые транзисторы (особенно в схемах с регулировкой начального смещения на затворе). Стабилитрон защиты можно использовать другого типа с максимальным напряжением стабилизации 10 В, желательно симметричный. В ряде схем (рис.1, 3, 4) стабилитрон, в ущерб надежности, может быть исключен из схемы. В этом случае во избежание повреждения полевого транзистора не допускается касания антенной заряженного предмета, сама антенна должна быть хорошо изолирована. При этом чувствительность индикатора заметно возрастает. Стабилитрон во всех схемах можно также заменить сопротивлением 10...30 МОм.

Рис. 1

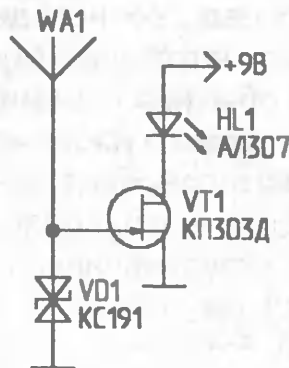


Рис. 2

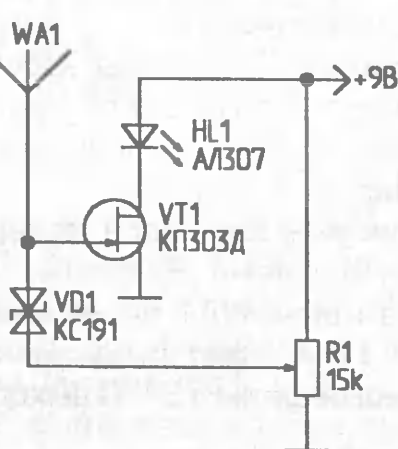


Рис. 3

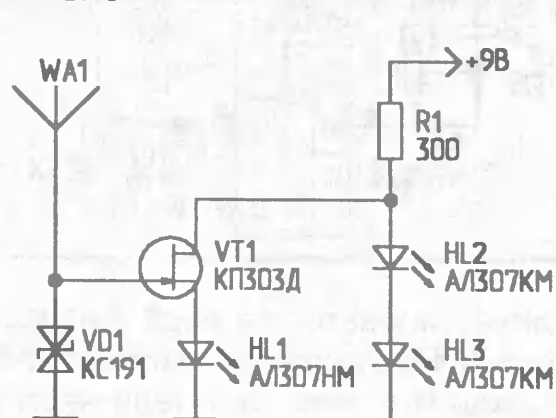


Рис. 4

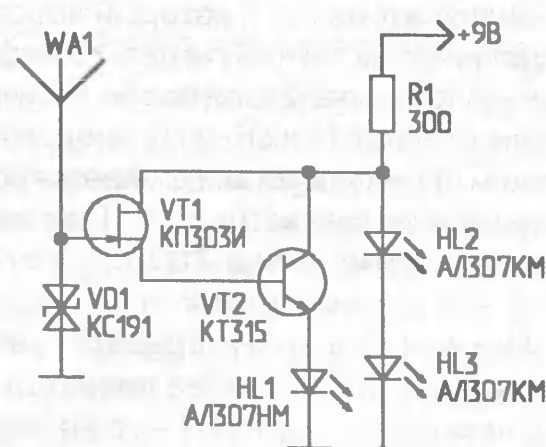
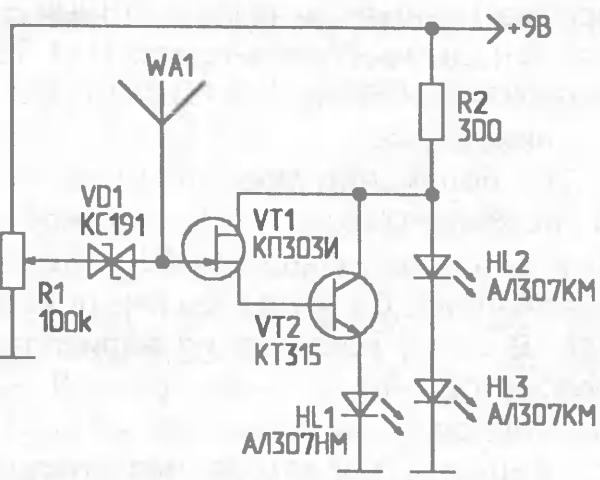


Рис. 5



А. РОМАНЧУК,
пос.Новиково, Сахалинской обл.

ЦИФРОВОЙ ТЕСТЕР КОРОТКОВОЛНОВИКА

Цифровой тестер коротковолновика состоит из узкополосного приемника-индикатора и генератора-передатчика с кварцевой стабилизацией частоты. Все узлы тестера выполнены на одной цифровой микросхеме. Поэтому чувствительность приемника (сотни милливольт), выходная мощность передатчика (десятки милливатт) и потребляемый ток (1...3 мА при напряжении питания 6...10 В) полностью зависят от параметров примененной микросхемы. Частоту работы тестера определяет кварцевый резонатор ZQ1. Без регулировки, за счет замены резонатора, тестер работоспособен в диапазоне от 1 до 30 МГц.

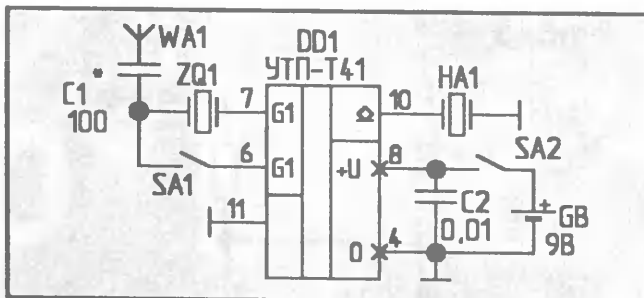
К сожалению, данных на примененную микросхему УТП-Т41 найти не удалось, поэтому разводка выводов, их назначение и параметры получены путем анализа схем включения и эксперимента. Микросхема состоит из кварцевого генератора и двух включенных последовательно делителей частоты с большим коэффициентом деления. Второй делитель имеет входы установки коэффициента деления (выводы 1, 11...16), вход обнуления (вывод 2) и выходы — контрольный (вывод 10) и подключения обмотки шагового микродвигателя (выводы 3 и 5). Выводы подключения резонатора — 6 и 7. Выход первого делителя на 4 — вывод 9. Установка коэффициента деления и обнуления осуществляется путем подключения названных входов к общему проводу.

Незадействованные входы можно оставлять неподключенными. Генератор микросхемы выполнен на логических элементах путем перевода их в линейный (усилительный) режим. Микросхема предназначена для работы с кварцевым резонатором на стандартную для такого рода микросхем частоту 4194,304 кГц, но работоспособность ее без введения дополнительных элементов сохраняется в указанном выше диапазоне. Для возбуждения резонатора на частотах менее 1 МГц необходимо к выводу 6 или 7 подключить конденсатор небольшой емкости (10...30 пФ).

Аналогичное назначение имеют импортные микросхемы HD44001 и HD44003, правда, у них верхняя генерируемая частота ниже — 10...15 МГц. УТП-Т41 применяется в электронно-механическом счетчике часов работы дизеля автомобиля БелАЗ, импортные — в циферблатных автомобильных часах и бытовой технике — там, где необходимы точные временные интервалы.

В тестере применен цифровой способ получения низкочастотного сигнала — путем непосредственного деления частоты высокочастотного (ВЧ) сигнала. В отличие от обычных приемников — детекторного, прямого усиления, регенератора, прямого преобразования или супергетеродина — в предлагаемом цифровом отсутствует нелинейный элемент, что придает ему свойства идеального приемника. Реальная селективность при таком способе может соответствовать односигнальной, а отношение сигнал/помеха — единице. Особенность приемника в том, что он реагирует на любой ВЧ-сигнал, независимо от того, модулирован он или нет.

На рисунке цифровой тестер показан в режиме приема. ВЧ-сигнал, наведенный в антенне WA1, через конденсатор связи C1 поступает на однокристалльный кварцевый фильтр Z1. С выхода филь-



ра сигнал подается на вход усилителя (вывод 7). После усиления он поступает на вывод 6 и вход делителя частоты внутри микросхемы. К контрольному выходу делителя (вывод 10) подключен пьезоизлучатель HA1, который воспроизводит низкочастотный сигнал. Коэффициент деления делителя задан подключением вывода 11 к общему проводу.

Режим передачи устанавливается после замыкания контактов SA1. При этом левый по схеме вывод ZQ1 подключается к выходу усилителя, что создает условие возбуждения кварцевого резонатора. Сигнал генератора подается на вход делителя, и через C1 — в антенну. На выходе делителя, как и в режиме приема, появляется низкочастотный сигнал, который воспроизводится HA1. Тем самым осуществляется контроль работы генератора.

Для получения модуляции сигнала ВЧ необходимо в разрыв цепи между левым по схеме выводом ZQ1 и точкой соединения C1 и SA1 включить варикап. В точку соединения варикапа и резонатора через резистор 100 кОм можно подать низкочастотный сигнал с внешнего генератора (модулятора) или с выхода собственного делителя.

ВЧ-сигнал при этом модулируется и по частоте, и по амплитуде.

Особенность работы цифрового приемника, конечно, ограничивает его применение, но для оперативной проверки исправности антенны и работоспособности передатчиков с выходной мощностью более 1 Вт такой приемник вполне пригоден, тем более, что его высокая селективность позволяет однозначно судить о соответствии частоты настройки приемника, фактической частоты кварцевого резонатора и частоты проверяемого передатчика. Передатчик тестера можно применять в качестве микромощного маячка или обычного генератора ВЧ — обрыв антенны не выводит его из строя.

Работать с тестером просто. После включения питания (SA2) антенну тестера сближают с антенной проверяемого передатчика до появления звукового сигнала. По расстоянию между антеннами можно ориентировочно судить о выходной мощности передатчика — чем больше расстояние, тем выше уровень ВЧ. Небольшой потребляемый ток позволяет запитывать тестер от батареи, например, типа "Корунд", которой хватит на более чем на 10 часов работы. "Удобно" использовать тестер в режиме передатчика в качестве ВЧ-маячка при настройке приемников радиостанций.

При изготовлении цифрового тестера следует придерживаться правил монтажа высокочастотных устройств. Как вариант, можно все детали разместить на небольшой плате, поместив ее в корпус от батареи типа "Корунд". От нее же можно взять и клеммник подключения питания. Для быстрой смены резонатора неплохо установить для него панельку.

Пьезоизлучатель (малогабаритный, от телефонного аппарата) устанавливают на внешней поверхности корпуса. Для проверки СВ-радиостанций лучше применить настроенную спиральную антенну, тогда общие габариты тестера будут небольшими.

И в заключение — о кварцевом резонаторе. От его качества зависит селективность приемника и стабильность частоты передатчика. При его выборе следует помнить — резонатор возбуждается на основной частоте последовательного резонанса. Поэтому передатчик тестера можно использовать для контроля работоспособности кварцевых резонаторов. При этом гармонические кварцы будут возбуждаться на основной частоте.

ИНДИКАТОР ТОКА

О. БЕЛОУСОВ,
г. Черкассы.

Иногда возникает необходимость контроля переменного тока, протекающего через нагрузку. В основу предлагаемой схемы положено устройство, предложенное в [1]. Принцип действия схемы основан на известном соотношении

$$\Delta U = \varphi_T \ln \frac{I_{K1}}{I_{K2}}, \quad (1)$$

где ΔU — разность падений напряжения на эмиттерных переходах согласованной пары транзисторов;

φ_T — температурный потенциал (26 мВ при +20°C);

I_{K1}, I_{K2} — коллекторные токи соответствующих транзисторов.

Допустим, в рассматриваемый момент времени ток протекает через нагрузку от клеммы 1 к клемме 4. Если через датчик тока — резистор $R_{обр}$ — протекает ток, меньший предельного I_n , на нем падает напряжение не более нескольких милливольт, то есть $U_{бэ1} = U_{бэ2}$. Поскольку эти транзисторы одной пары, их коллекторные токи одинаковы, однако из-за большого сопротивления в цепи коллектора DA1.2 этот транзистор оказывается в насыщении. Транзистор VT1 закрыт, и светодиод HL1 погашен.

При увеличении тока нагрузки падение напряжения на $R_{обр}$ достигает ΔU , транзистор DA1.2 закрывается, а VT1 открывается. Светодиод HL1 загорается и индицирует протекание тока через нагрузку. Ток коллектора DA1.2 можно определить по формуле

$$I_{K1} = \frac{U_{ст} - U_{бэ VT1}}{R_{обр}}.$$

Задаввшись

$$\Delta U = \frac{U_{бэ1}}{10},$$

можно записать

$$\Delta U = \varphi_T \ln \frac{R_2}{R_1}. \quad (2)$$

Учитывая, что $\Delta U = 60$ мВ, из формулы (2) следует, что $R_2 = 10R_1$. При протекании тока через нагрузку от клеммы 4 к клемме 1 транзистор DA1.2 находится в насыщении, и светодиод HL1 погашен. Так как частота сети близка к 50 Гц, то свечение светодиода воспринимается как непрерывное.

Питание схемы выполнено по бестрансформаторной схеме с помощью гасящего конденсатора C1. Резистор R4 ограничивает бросок тока через схему в момент ее включения, когда конденсатор C1 еще не заряжен. Однополупериодный выпрямитель выполнен на диодах VD2, VD3. Конденсатор C2 сглаживает пульсации вып-

ние для перехода база-эмиттер. Для предотвращения этого рекомендуется включить параллельно $R_{обр}$ два кремниевых диода (как показано на схеме пунктиром) с максимальным допустимым прямым током, превышающим ток нагрузки. Тогда ΔU не превысит падения напряжения на диоде. В схеме использована транзисторная пара DA1 типа КР159НТ1Б. Ее можно заменить на К159НТ1Б или другие транзисторы в интегральном исполнении. Необходимо, чтобы

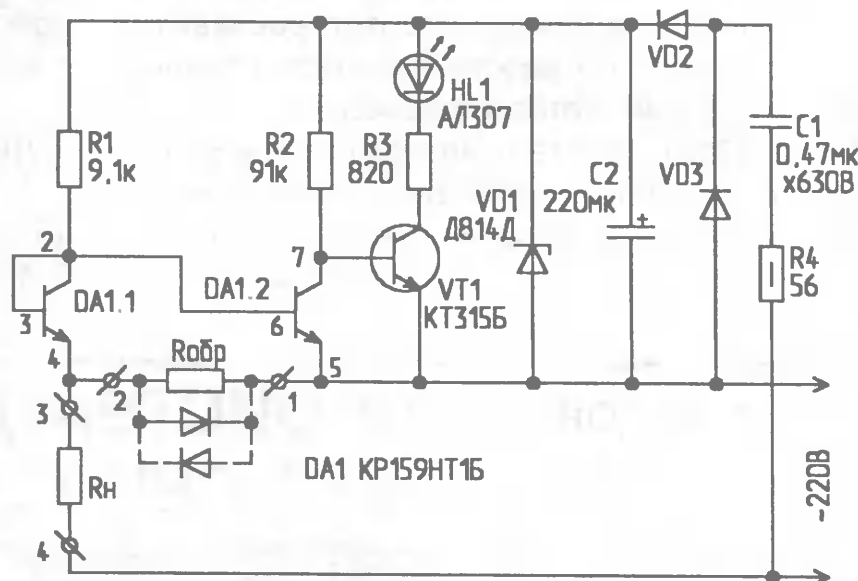
$$U_{бэ1} - U_{бэ2} \rightarrow 0,$$

в противном случае погрешность вычислений по формуле (2) будет значительной.

Транзистор VT1 — любой кремниевый маломощный (КТ312, КТ301, КТ3102). Стабилитрон VD3 может быть любым на напряжение стабилизации 9...15 В. Диоды VD2, VD3 — типа КД522, КД102, КД103 и т. д. Конденсатор C1 — типа К73-17, К73-16. Электролитический конденсатор C2 — типа К50-35 на 16 В, но может быть любого типа с рабочим напряжением выше напряжения стабилизации VD3. Резисторы R1, R2, R3 — типа МЛТ, С2-23, С2-33 мощностью 0,125 Вт, резистор R4 — мощностью не меньше 0,5 Вт. Так как потенциал φ_T линейно зависит от температуры, резистор $R_{обр}$ рекомендуется изготовить из медного провода, температурный коэффициент сопротивления которого примерно такой же, как и φ_T . Для того чтобы получить сопротивление $R_{обр} = 0,53$ Ом, необходимо 1,5 м провода ПЭВ-2 Ø0,28 мм. Намотку его на оправку желательно проводить бифилярным способом. Ток плавления провода такого диаметра составляет 11 А. Если не устраивает величина сопротивления $R_{обр}$, можно задаться иным значением ΔU и по формуле (2) определить R_2/R_1 .

Литература

1. Чурбаков А. Устройство защиты. — Радио, 1987, N.6, С.45.

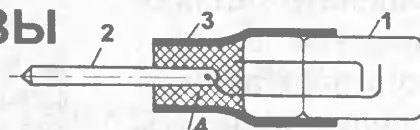


рямленного напряжения, а VD1 стабилизирует напряжение питания рассматриваемой схемы.

Минимальный индицируемый ток, протекающий через нагрузку, выбран величиной 0,11 А (действующее значение), что соответствует мощности нагрузки 25 Вт. Так как нагрузка может быть значительно большей, падение напряжения на резисторе $R_{обр}$ может превысить максимально допустимое напряже-

БЕСКОНТАКТНЫЙ ИНДИКАТОР ФАЗЫ

Если неоновую лампу взять за стеклянный корпус и коснуться одним из ее выводов фазного провода электросети, лампа начнет светиться. Ток, вызывающий свечение, протекает через электрическую емкость между пальцами и внутренними электродами лампы. Этот эффект можно использовать для изготовления



простейшего индикатора фазного провода.

К одному из выводов лампы 1 припаивают металлический штырь 2. Следует выбрать тот вывод, при использовании которого получается наиболее яркое свечение. На цоколь лампы надевают слегка

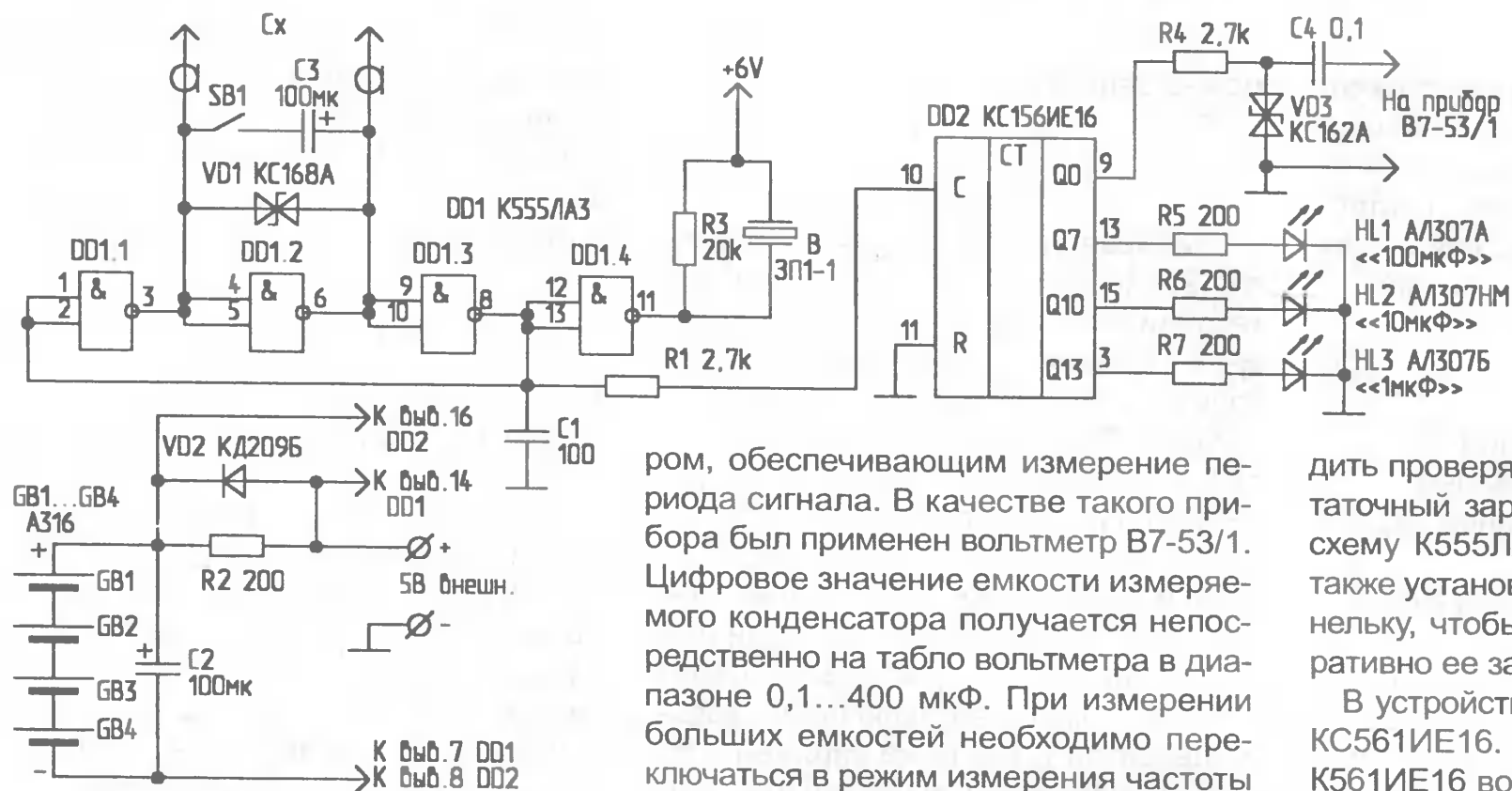
растянутую ПВХ-трубку 3. Полость в трубке с помощью соломинки от коктейля заполняют эпоксидным клеем 4.

В индикаторе можно использовать разные лампы: ТН-0,5, МН-6, МТХ-90 и др. Чувствительность индикатора несколько ниже, чем у традиционного индикатора с резистором.

С.ДУБОВОЙ,
г.С.-Петербург

С.ПЕТРОВ,
п.Кадуи, Вологодской обл.
E-mail: ct@vologdaenergo.ru

ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ



Предлагаемое устройство оперативного контроля электролитических конденсаторов позволяет проверять их без выпайки из платы. Принципиальная схема устройства практически совпадает с описанными в литературе [1] аналогами. Отличие состоит в использовании устройства в комплексе со стационарным прибором,

обеспечивающим измерение периода сигнала. В качестве такого прибора был применен вольтметр В7-53/1. Цифровое значение емкости измеряемого конденсатора получается непосредственно на табло вольтметра в диапазоне 0,1...400 мкФ. При измерении больших емкостей необходимо переключаться в режим измерения частоты с последующим пересчетом (1000 мкФ примерно соответствуют 9 Гц). При использовании приборов, измеряющих только частоту, придется составить таблицу соответствия емкости конденсатора и частоты генерации.

При отсутствии частотомера устройством можно проводить оценочные измерения по миганию соответствующих светодиодов с частотой 1 Гц: HL1 —

100 мкФ, HL2 — 10 мкФ, HL3 — 1 мкФ. Также можно производить оценку емкости конденсаторов по частоте генерации пьезоэлектрического излучателя методом сравнения с эталонным конденсатором такой же емкости. Перед измерением необходимо разрядить проверяемый конденсатор, т.к. остаточный заряд может вывести микросхему К555ЛА3 из строя. Желательно также установить эту микросхему на панельку, чтобы при необходимости оперативно ее заменять.

В устройстве применена микросхема КС561ИЕ16. Применение микросхемы К561ИЕ16 возможно только в варианте устройства без подключения к прибору, т.к. у нее отсутствует выход Q0 (вывод 9 микросхемы). В полном варианте устройства возможно применение других счетчиков (например, К1561ИЕ20).

Литература

1. В.Котляров. Прибор для проверки конденсаторов. — Радио, 1998, N2, С.41.

В.ФЕДОРОВ,
г.Липецк.

СВОЙСТВА ДИЭЛЕКТРИКОВ ДЛЯ СВЧ-УСТРОЙСТВ

При проектировании микрополосковых линий (МПЛ) для ВЧ- и СВЧ-устройств необходимо знать электрические параметры материалов, используемых в качестве подложек. Прежде всего требуются диэлектрическая проницаемость (ϵ) и тангенс угла потерь ($\text{tg } \delta$) для расчета геометрических размеров и верхних рабочих частот МПЛ. Кроме того, при выборе материала следует учитывать его электрическую прочность ($E_{\text{пр}}$). Для элементов, выделяющих значительное количество тепла (импульсных ламп, клистронов, ЛБВ, мощных транзисторов и т.п.), не лишним будет и такой параметр как теплостойкость ($T_{\text{кр}}$).

Указанные величины весьма редко приводятся в популярной литературе. Найти их можно лишь в узкоспециализированных (и весьма редких) справочниках по проектированию приемно-передающих устройств. Чтобы восполнить этот пробел, в таблице приведены физико-электрические свойства основных диэлектриков. Для более точного определения величины ϵ советую воспользоваться [1]. Следует отметить, что чем меньше табличное значение $\text{tg } \delta$, тем выше рабочие частоты, на которых будут работать спроектированные на данной подложке МПЛ. Кроме того, чем выше $T_{\text{кр}}$ и $E_{\text{пр}}$, тем больше отказоустойчивость системы при работе с высокими действующими напряжениями при высокой окружающей температуре.

Диэлектрик	ϵ	$\text{tg } \delta$	$E_{\text{пр}}, \text{кВ/мм}$	$T_{\text{кр}}, ^\circ\text{C}$
Вакуум	1	0	—	некритично
Воздух	1,001	0,00005	$\leq 1,4$	некритично
Фторопласт ФАФ-4	2	0,0002	25	250
Полиэтилен	2,21	0,0003	40	71
Полистирол	2,5	0,0002	30	65
Эскапон	2,7	0,0005	35	110
Фторопласт ФАФ-3	3	0,008	12	160
Винипласт	3,5	0,06	43	200
Плексиглас	3,5	0,065	18	60
Стеклотекстолит СТ-41	3,5	0,05	10	230
Эбонит	3,5	0,01	25	75
Полихлорвинил (ПВХ)	4	0,04	50	67
Головакс	5	0,008	10	110
Электрофарфор	6	0,01	22	1000
Радиофарфор	6,5	0,005	18	1200
Радиостеатит	6,5	0,0007	19	1100
Гетинакс	7,1	0,05	25	125
Слюда	7,1	0,0004	100	600
Стеклотекстолит (СТНФ)	8	0,07	6	130
Карболит	45	0,09	12	120
Тиконд	100	0,0006	10	1200

Литература

1. Федоров В. Определение ϵ фольгированного материала. — Радиолюбитель, 1998, N7, С.34-35.

ИНДИКАТОР — ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ

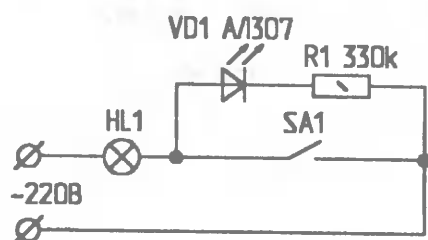
Е.МУХУТДИНОВ,
с.Новый Тихонов, Волгоградской обл.

Каждый знает, как порой бывает трудно отыскать в темноте выключатель электроосвещения. Предлагаемый простейший индикатор упростит эту задачу, а также позволит контролировать исправность лампы, электропроводки и выключателя.

Светодиод VD1 устанавливают в крышке выключателя в любом удобном месте. Для этого в крышке сверлят отверстие с таким расчетом, чтобы светодиод входил в него с усили-

ем. Перед установкой светодиод намазывают клеем (например, БФ-2).

Ток в цепи индикатора минимален (менее 1 мА), но его достаточно, чтобы в темное время суток обнаружить местонахождение выключателя по



свечению VD1. При включенном освещении VD1 гаснет, поскольку индикатор шунтируется замкнутым SA1.

Если при выключенном выключателе VD1 не светится, это может быть вызвано перегоранием осветительной лампы, отсутствием сетевого напряжения либо неисправностью электропроводки.

Если при включенном выключателе освещение не включается, а светодиод горит, это указывает на неисправность выключателя.

Яркость свечения VD1 можно увеличить, уменьшив номинал R1 (100...200 кОм). В этом случае мощность R1 должна быть увеличена (1...0,5 Вт).

А.КОЛДУНОВ,
г.Гродно.

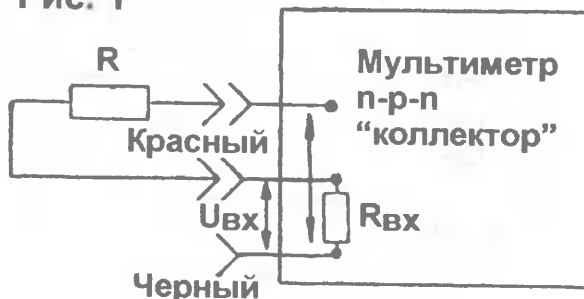
ИЗМЕРЕНИЕ БОЛЬШИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

На практике часто возникает необходимость измерения больших сопротивлений (высокоомных резисторов, p-n переходов тиристорных, транзисторов, диодов; изоляции конденсаторов и т.п.). При этом желательно, чтобы прибор имел малые габариты. Обычно для этих целей используют промышленные мегаомметры (похожи на шарманку, даже ручка есть), которые не только "не влазят" в карман, но и на плече их не очень-то удобно носить. К тому же, у них на выходе достаточно высокое напряжение, а ведь переходы у транзистора пробиваются при $U > 10$ В.

Сейчас практически у всех уважающих себя радиолюбителей есть цифровые мультиметры, преимущества которых — высокое входное сопротивление и высокая чувствительность. С их помощью можно измерять сопротивления до нескольких десятков гигаом. Вот как это можно сделать.

Для начала нужно определить входное сопротивление прибора $R_{вх}$ (у приборов разных фирм оно разное; в данной статье рассматриваются приборы M830B, M832). У большинства мультиметров образцовое напряжение $U_0 = 3,00 \pm 0,002$ В и у вышеперечисленных мультиметров его можно "найти" между красным щупом и контактом "коллектор" панельки для p-n транзисторов или "эмиттер" транзисторов структу-

Рис. 1



ры p-n-p. Оно там есть всегда, независимо от положения переключателя диапазонов. Входное сопротивление можно определить не разбирая прибор, собрав схему рис.1.

$$R_{вх} = \frac{U_{вх}}{I},$$

$$I = \frac{U_R}{R},$$

$$U_R = U_0 - U_{вх},$$

где $U_{вх}$ — число на шкале мультиметра;

R — сопротивление измеряемого резистора, МОм (в данном случае он является эталонным, и его сопротивление должно быть известно);

U_R — падение напряжения на этом резисторе;

I — ток в цепи.

У авторского прибора

$R = 0,344$ МОм,

$U_R = 0,77$ В,

$I = 2,24$ мкА,

$R_{вх} = 1,0$ МОм.

Теперь, зная внутреннее сопротивление мультиметра, можно определить неизвестное сопротивление по формулам

$$R_x + R_{вх} = \frac{U_0}{I},$$

$$R_x = \frac{U_0}{I} - R_{вх},$$

$$R_{вх} = \frac{U_{вх}}{I}.$$

Поскольку $R_{вх} = 1$ МОм, $I = U_{вх}$, т.е.

$$R_x = \frac{U_0}{U_{вх}} - 1,$$

Эту формулу можно выцарапать прямо на корпусе мультиметра — благо, много места не занимает.

Несмотря на простоту, точность этого метода довольно высока в широком диапазоне сопротивлений (сотни килоом...единицы гигаом).

Так, если на индикаторе число "100,5 мВ", то сопротивление равно (при $U_0 = 3$ В) 28,9 МОм. Кстати, обратное сопротивление перехода диодов КД521 — примерно 280 МОм, а КД409 — около 40 ГОм (можете проверить).

Литература

1. Артеменко В. Измерение сопротивлений высокоомных резисторов. — РЛ, 1998, N12, с.37.

2. Физика. Учебник для 9-го класса средней школы.



В.ЩЕРБАТЮК,
г.Минск.

МАТЕМАТИКА ДЛЯ "ДВОЕЧНИКОВ"

(Продолжение. Начало в NN2-8/2001)

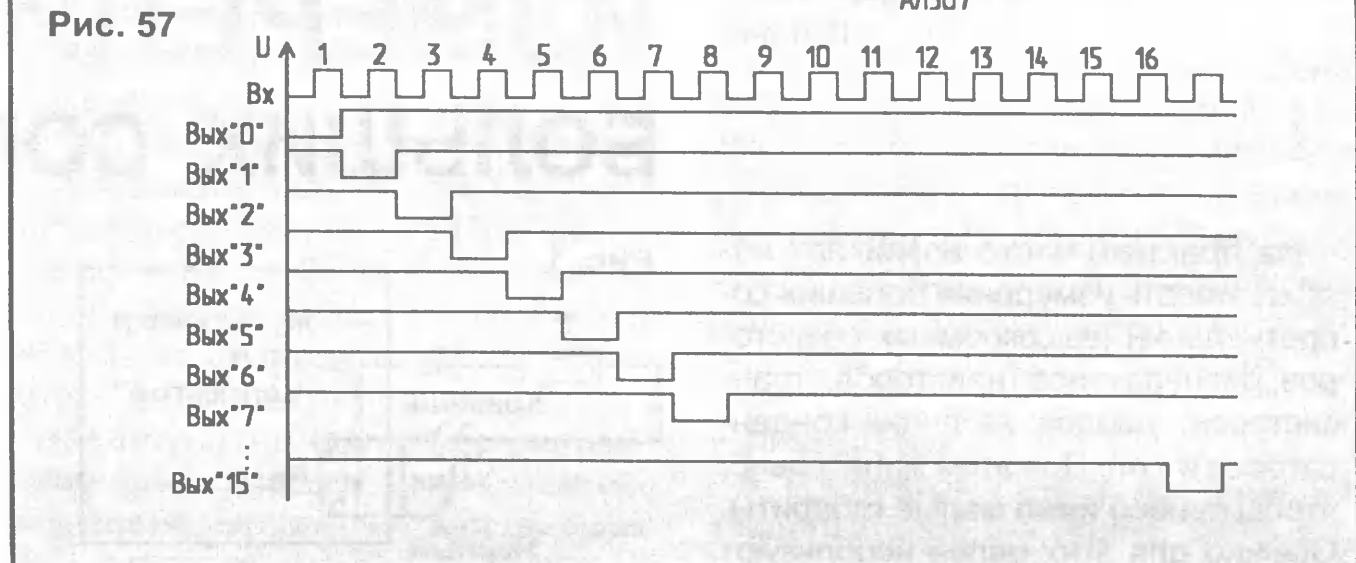
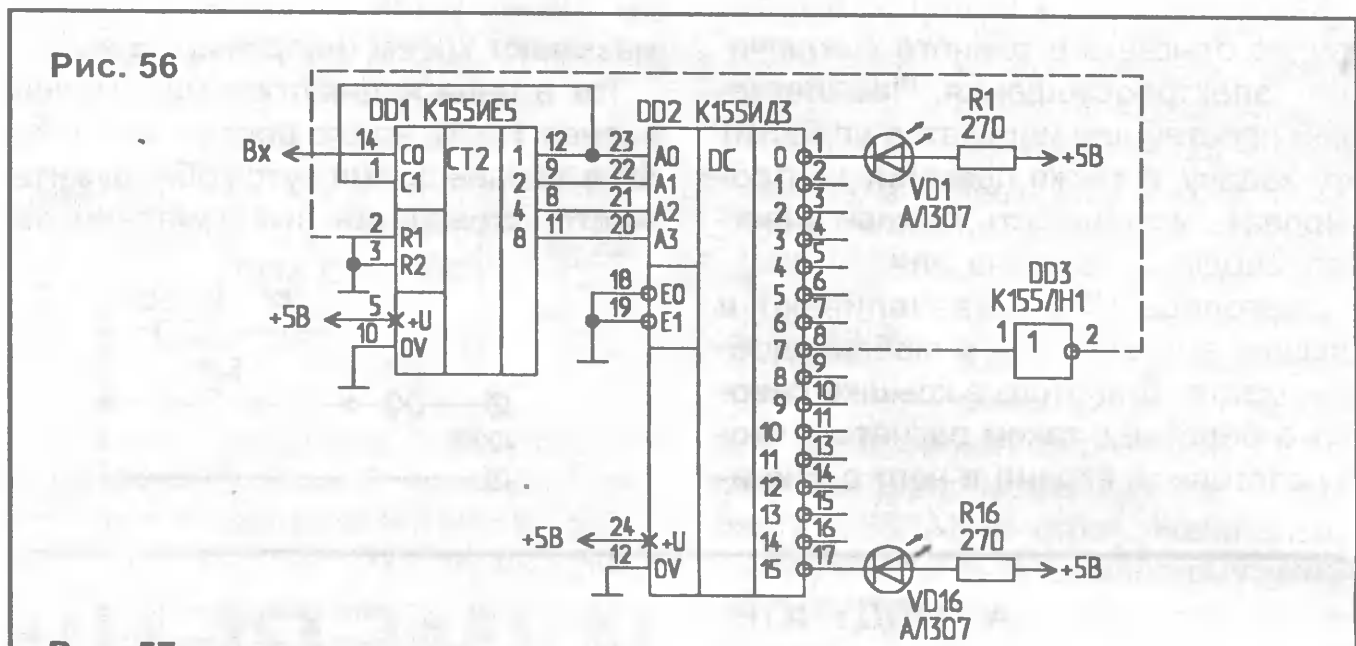
Сделаем или, как говорят схемотехники, "синтезируем" интересную схему. "Пристыкуем" к четырехразрядному счетчику K155IE5 дешифратор K155ID3. Полученный "модуль" можно рассмотреть на **рис.56**, а его временные диаграммы работы — на **рис.57**.

На вход счетчика подаются прямоугольные импульсы, показанные на верхней диаграмме. На остальных диаграммах изображены сигналы на выходах дешифратора. Вначале счетчик DD1 сброшен, на всех его выходах — "0", поэтому логический "0" будет на выходе 0 DD2. После первого импульса счетчик переключится в состояние 01, и "0" появится на выходе 1 дешифратора. Дальше пойдет "гулять" "0" по выходам дешифратора аж до 16-го импульса. "Шашнаццатым" импульсом счетчик вернется к началу, и снова побегут "нолики" по выходам DD2.

На основе этой схемы можно сделать какой-нибудь простой автомат, который будет по очереди чего-то там включать и выключать, например, "бегущие огни". Нужно только к выходам дешифратора подключить светодиоды с гасящими резисторами, как показано на **рис.56**, или мощные ключи, и тогда хоть прожекторы зажигай.

Полный цикл работы такого автомата — 16 периодов тактового генератора. Но ведь может понадобиться и какой-нибудь другой, отличный от 16 цикл работы. Большой проблемы здесь нет. Просто входы установки в "0" (R1 и R2) счетчика (выводы 2 и 3) соединяют через инвертор с тем выходом дешифратора, на котором появляется низкий уровень, когда нам нужно, чтобы цикл счета повторился. На **рис.56** пунктиром показана схема сброса для "семерки". Здесь после 7-го импульса счетчик обнулится и начнет считать сначала. И снова только до "семерки".

Рассмотрим еще один дешифратор — K155ID4. Это микросхема представляет собой фактически два четырехразрядных дешифратора с общими адресными выходами A0 и A1 (**рис.58**). Работа дешифратора поясняется **табл.18**. Считаем, что в таких таблицах мы уже "доки" и, если потребуется, сообразим, как такой дешифратор "воткнуть" в нужное устройство.



РЕГИСТРЫ

Регистр — это устройство для кратковременного хранения и преобразования двоичных чисел. Преобразование информации регистры чаще все-

го выполняют путем сдвига.

Разберемся "тщательнее" с этим самым регистром, который сдвигает. Здесь нам здорово помогут D-триггеры. Вспомним, в них по переднему фронту импульса, подаваемого на вход С, записывается тот уровень, который в этот момент "торчал" на входе D. Если соединить триггеры так, как показано на **рис.59**, и подавать на входы С импульсы, то в каждый последующий триггер будет переписываться информация из предыдущего. В первый же

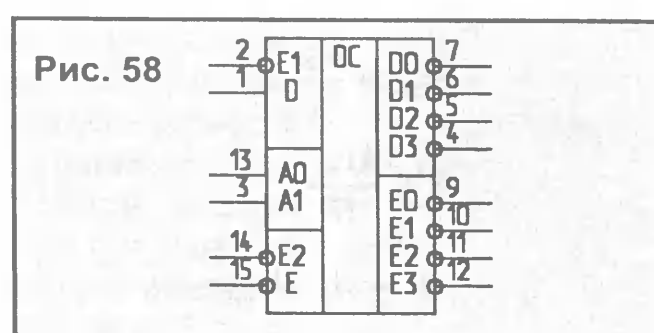
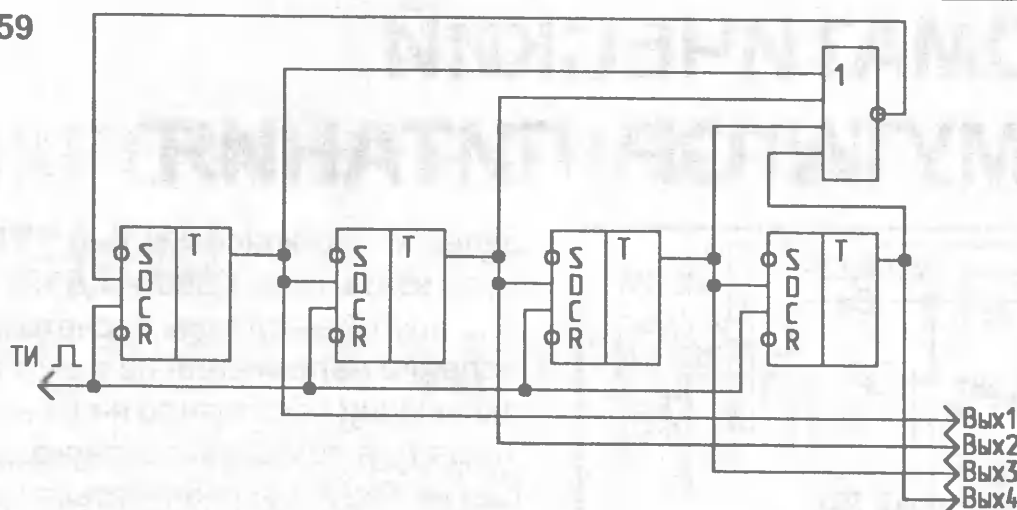


Табл. 18

Входы				Выходы							
Адрес			Разрешение или данные	0	1	2	3	4	5	6	7
D и E	A0	A1	E1 и E2	E0	E1	E2	E3	D0	D1	D2	D3
x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0

Рис. 59



триггер будет записываться то, что окажется на его входе D.

Предположим, что в момент прихода первого тактового импульса там была "1", а затем ее "быстренько" до прихода второго тактового импульса заменили на "0". После окончания первого импульса "1" окажется на выходе первого триггера, после второго "перепрыгнет" во второй и будет дальше сдвигаться по цепочке триггеров, пока не дойдет до последнего. Там она уже совсем было "соберется" пропасть, но в этот момент вмешается элемент 4ИЛИ-НЕ. Когда все триггеры установятся в "0" (ведь когда-то такое случится), на его выходе появится "1", которая попадет на D-вход первого триггера и опять начнет свое "путешествие" по линейке триггеров. На рис.60 показаны временные диаграммы работы этого сдвигового регистра, который иногда еще называют кольцевым.

На рис.61 изображен универсальный четырехразрядный регистр — K155IP1. Он имеет по 4 информационных входа D0...D3 и выхода Q0...Q3 и позволяет реализовать следующие режимы работы:

- параллельную запись информации;
- сдвиг вправо (вниз на рис.61, т.е. от младших разрядов к старшим);
- сдвиг влево (вверх на рис.61).

Для параллельной записи информации на вход PE подается высокий уровень, а на вход C2 — импульсы. По спаду импульса в регистр загружаются данные со входов D0...D3. Что в этот момент будет на входах S1 и C1 — безразлично.

Сдвиг информации вправо обеспечивается при подаче тактовых импульсов на вход C1, на входе PE в это время необходим низкий уровень. По спаду первого импульса логический уровень, который был на входе S1, появится на выходе Q0, по спаду второго импульса — на выходе Q1 и т.д.

Этот регистр можно использовать

Рис. 60

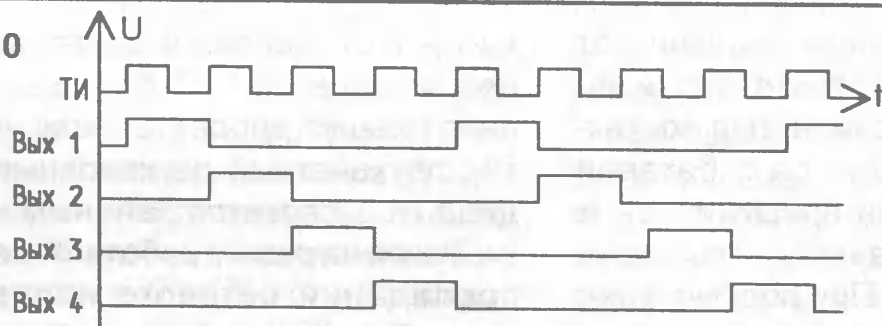
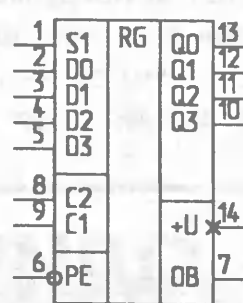


Рис. 61



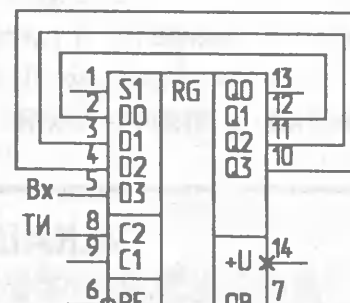
для преобразования последовательного кода в параллельный. В этом случае входную информацию в виде последовательности импульсов подают на вход S1, тактовые импульсы — на C1, а на входах C2 и PE поддерживают низкий уровень. После 4 тактовых импульсов регистр заполнится, и с выходов Q0...Q3 можно считать параллельный код.

Сдвиг влево производится с некоторыми ухищрениями. На вход PE подается высокий уровень, который блокирует "работу" тактовых импульсов для сдвига информации вправо.

Входы и выходы соединяются так, как показано на рис.62. Входом служит D3, а сдвиг производится по спаду импульса на C2.

На регистрах сдвига можно сделать интересное устройство — генератор псевдослучайной последовательности импульсов. "Случайной" — потому что состояния выходов регистров изменяются вроде бы хаотичным (случайным) образом, а "псевдо" — поскольку они будут повторяться, если начинать работу с одной и той же ус-

Рис. 62



тановки всех регистров. Схема генератора приведена на рис.63, его временные диаграммы — на рис.64. Как показывают расчеты, n-разрядный регистр может генерировать псевдослучайную последовательность длиной $2^n - 1$. Если же выбрать длину такой последовательности достаточно большой, то можно сделать цифровой генератор "белого" шума (к "белилам" он не имеет никакого отношения, и покрасить им ничего нельзя. Так называется шум, равномерно распределенный по частотному диапазону).

(Продолжение следует)

Рис. 63

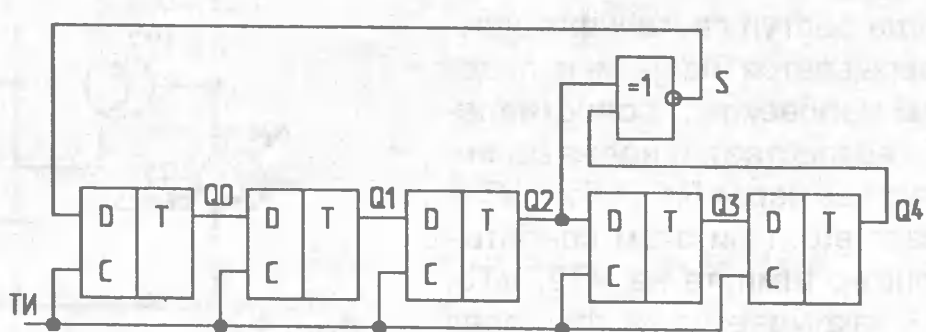
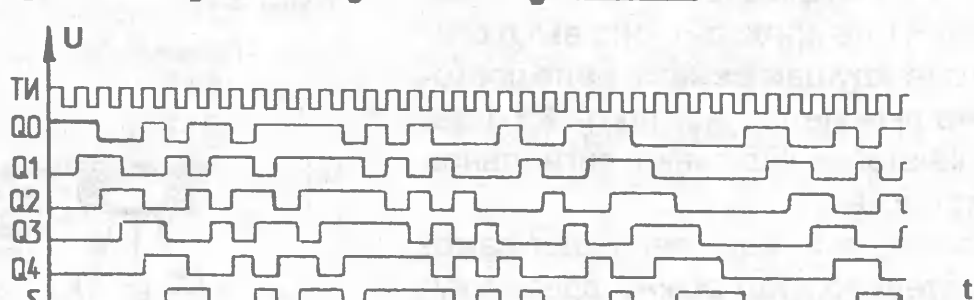


Рис. 64

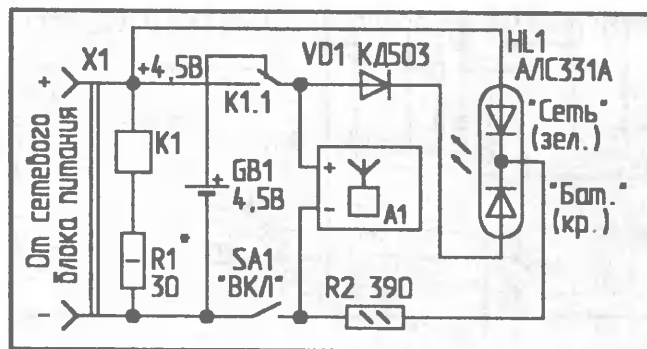


А.ОЗНОБИХИН,
г.Иркутск.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОММУТАТОР ПИТАНИЯ

Автоматический коммутатор питания (АКП) предназначен для установки в любые носимые и переносные устройства (приемники, плееры, магнитофоны), имеющие внутренние источники питания. АКП позволяет автоматически переходить от внутреннего к внешнему питанию и обратно.

В исходном состоянии, когда внешний источник питания отключен от разъема X1, реле K1 обесточено, и через его нормально замкнутые контакты напряжение подается с батареи GB1 в нагрузку — на приемник A1, и через диод VD1 — на нижний по схеме (красный) диод HL1. При подключении внешнего источника питания к разъему X1, реле K1 срабатывает, его контакты K1.1 устанавливаются в нижнее по схеме положение, и питание на A1 подается от внешнего источника питания. Так как на анод верхнего по схеме



диода HL1 (зеленого цвета) подается напряжение на 2 В больше, чем на анод нижнего диода HL1 (красного цвета), двухцветный двуханодный светодиод HL1 светится зеленым цветом, указывая на режим работы от сети. При пропадании сетевого напряжения (даже без отключения внешнего источника от разъема X1) обмотка реле K1 обесточивается, и нагрузка автоматически переключается на работу от батареи GB1. Об этом сигнализирует индикатор HL1, меняя цвет свечения с

зеленого на красный. Диод VD1 следует взять типа КД503, КД521, КД510 или другой — с таким расчетом, чтобы падение напряжения на нем в прямом включении составляло не менее 0,7 В. Тогда при свечении зеленого светодиода не будет подсвечиваться красный.

Резистором R2 устанавливают ток через HL1, равный 20 мА. Реле K1 — РЭС15, с паспортом РС-4.591.005 или любое другое с рабочим напряжением не более 5 В. Обычно срабатывание реле происходит при напряжении, на 30...40% меньшем его рабочего напряжения.

При настройке АКП резистор R1 подбирают такого номинала, чтобы реле K1 надежно срабатывало при напряжении 4 В. При использовании реле K1 других типов с напряжением срабатывания, близким к 4,5 В, резистор R1 можно исключить.

А.КАШКАРОВ,
г.С.Петербург.

ЕЩЕ ОДИН ВАРИАНТ ОХРАННОГО УСТРОЙСТВА

Данная схема появилась на свет после многократных попыток усовершенствовать уже опубликованные схемы. Она позволяет надежно предупреждать хозяев, находящихся в квартире, о приближении к входной двери посторонних лиц.

Действует схема так. На внешнюю сторону входной двери незаметно монтируется фотозащитный элемент (рис.1). На лестничной площадке постоянно горит лампочка. Свет попадает на фотозащитный элемент, сопротивление перехода коллектор-эмиттер VT1 (рис.2) мало, и транзистор VT2 закрыт. Когда доступ света к фотодатчику прерывается (например, подошедшим человеком), сопротивление VT1 возрастает, и напряжение, поступающее через R1 на базу VT2, открывает его. При этом срабатывает триггер Шмитта на VT2, VT3, т.е. VT3 закрывается, и ток через реле K1 не проходит, оно выключается (в ждущем режиме реле постоянно включено). Контакты K1.1 замыкаются и включают сигнальное устройство.

Фотодатчик изготавливают самостоятельно, осторожно срезая кусачками или спиливая напильником

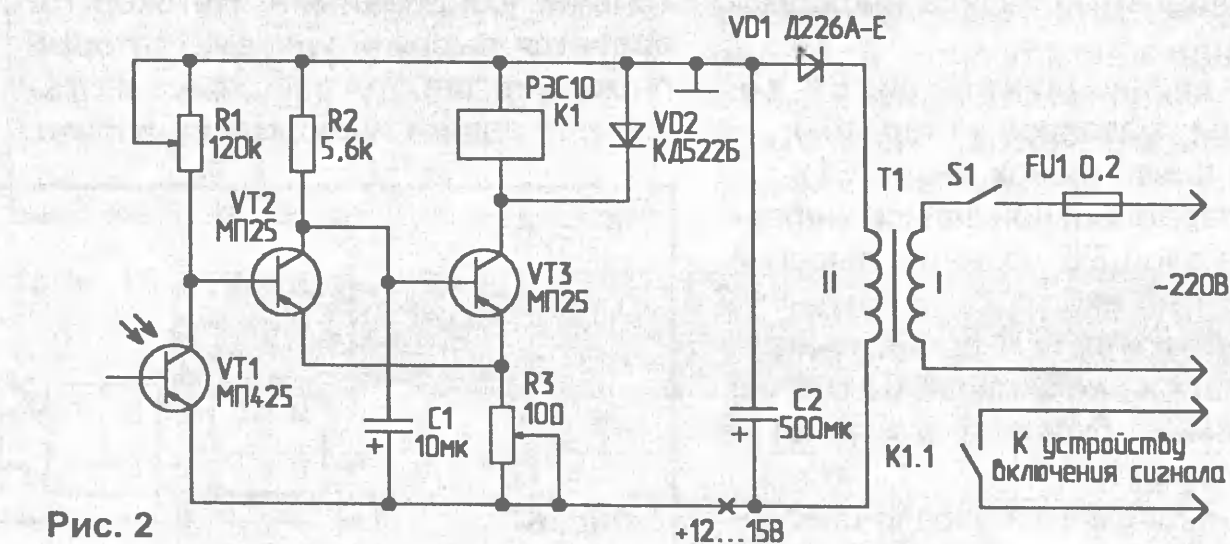
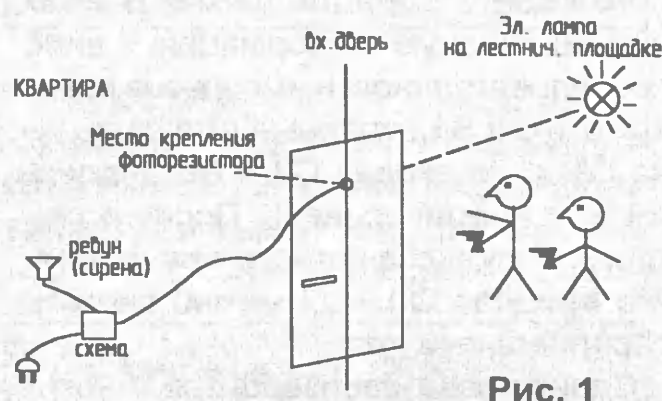


Рис. 2

Рис. 3



шляпку транзистора МП42Б или аналогичного германиевого с большим коэффициентом усиления. Вместо нее на корпус приклеивают гайку, а отверстие сверху закрывают прозрачным органическим стеклом (рис.3).

VT2, VT3 — типа МП25, МП26, МП41, МП42 или аналоги. Переменным резистором R1 регулируется по-

рог освещенности, R3 — порог чувствительности устройства. Им же можно расширить предел освещенности. Конденсатор C1 предназначен для более четкого срабатывания реле при большой чувствительности фототранзистора.

В. ФЕДОРОВ,
г. Липецк.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ФИРМЫ ATMEL С FLASH-ПАМЯТЬЮ

С момента анонса фирмой Intel микроконтроллеров (МК) семейства MCS-51TM прошло немало времени, за которое было разработано множество различных устройств. Наличие однократно программируемых или УФ-стираемых ПЗУ программ (или их отсутствие в составе МК вообще) резко ограничивает возможность мобильной отладки готовых устройств. УФ-стираемые кристаллы требуют длительного воздействия (не менее 20 минут) на них ультрафиолетового излучения. Количество циклов перепрограммирования не превышает 100, что уменьшает эффективность отладки МК в системе без использования специальных эмуляторов.

МК фирмы ATMEL (характеристики

спектр МК, различающихся объемом ПЗУ (от 1 до 128 Кбайт), способом их программирования (параллельный, внутрисистемный SPI), наличием внутренней электрически стираемой памяти данных (FLASH ОЗУ), количеством портов ввода/вывода (I/O), наличием 2 или 3 16-битных таймер-счетчиков (Т/Сч). Для конкретного применения можно выбрать МК, удовлетворяющий любые конструкторские потребности. Блоки дистанционного управления ТВ-приемников, декодеры телетекста, звуковые кодеки, измерительные приборы, прецизионные расходомеры, лазерные дальнометры и измерители скорости, счетчики элементарных частиц — вот неполный список конкретных применений дан-

тимый по системе команд с МК MCS-51TM. Он работает в широком диапазоне питающих напряжений (от 2,7 до 6 В), имеет малый потребляемый ток в активном режиме — 25 мА (6,5 мА — в ждущем). На кристалле находится 8 Кб FLASH ПЗУ (EEPROM) с допустимым количеством циклов перепрограммирования равным 1000, в также 2 Кб FLASH ОЗУ, допускающим 100 000 циклов перепрограммирования. Кроме того, МК содержит 256 байт ОЗУ, верхняя половина которого предназначена для регистров специальных функций (SFR — Special Function Registers). Данные в этом ОЗУ теряются при снятии питающего напряжения.

Программы, записанные в ПЗУ, могут быть защищены от несанкционированного считывания одним из трех уровней защиты. Программирование осуществляется либо параллельным методом, либо непосредственно в системе посредством SPI-интерфейса (Serial Interface for Program Downloading). Через SPI-интерфейс также можно перепрограммировать FLASH ОЗУ.

Система имеет девять источников прерывания (три — от 16-битных Т/Сч,

Табл. 1

Микроконтроллер	Объем ПЗУ, Кб	SPI QFLASH	Объем ОЗУ данных, бит	Объем ОЗУ FLASH, Кб	I/O, линий	OSC _{max} , МГц	Кол-во таймер-счетчиков	Прерывания источников	U _{пит} , В	WDT	Кол-во уровней защиты
AT89C51	4	—	128x8	—	32	24	2	6			
AT89C52	8	—	256x8	—	32	24	3	8			3
AT89C2051	2	—	128x8	—	15	24	2	6	2,7...6,0		2
AT89C4051	4	—	128x8	—	15	24	2	6	2,7...6,0		2
AT80F51	4	QFLASH	128x8	—	32	20	2	6	5,0		3
AT80F52	8	QFLASH	256x8	—	32	20	3	8	5,0		3
AT87F51	4	QFLASH	128x8	—	32	24	2	6	5,0		3
AT87F51RC	32	QFLASH	512x8	—	32	24	3	9	5,0	+	3
AT87F55	20	QFLASH	256x8	—	32	33	3	9	4,0...6,0	+	3
AT89C1051U	1	—	64x8	—	15 (ЖКИ драйвер)	24	2	6	2,7...6,0		2
AT89LS8252	8	SPI	256x8	2	32	12	3	9	2,7...6,0	+	3
AT89S8252	8	SPI	256x8	2	32	24	3	9	4,0...6,0	+	3
AT89LV52	8	—	256x8	—	32	12	3	8	2,7...6,0		3
AT89LV55	20	—	256x8	—	32	12	3	8	2,7...6,0		3
AT89LS53	12	SPI	256x8	—	32	12	3	9	2,7...6,0	+	3
AT89S53	12	SPI	256x8	—	32	24	3	9	4,0...6,0	+	3
AT89LV51	4	—	128x8	—	32	12	2	6	2,7...6,0		3
AT89S4D12	128	SPI	256x8	4	5	12 (внутренний)			3,3		2

основных МК приведены в табл. 1) имеют в своем составе электрически стираемые ПЗУ (EEPROM) программ. Возможность работы в широком диапазоне питающих напряжений с тактовыми частотами до 24 МГц (для AT87F55 — до 33 МГц) позволяет данным МК успешно конкурировать с PIC МК фирмы MICROCHIP во многих областях применения.

Как видно из табл. 1, имеется широкий

спектр МК. Все эти МК имеют одно процессорное ядро, совместимое с МК семейств MCS-51TM и MCS-52TM фирмы Intel. Именно производные данных семейств оккупировали более 75% рынка МК данного класса применений в странах СНГ.

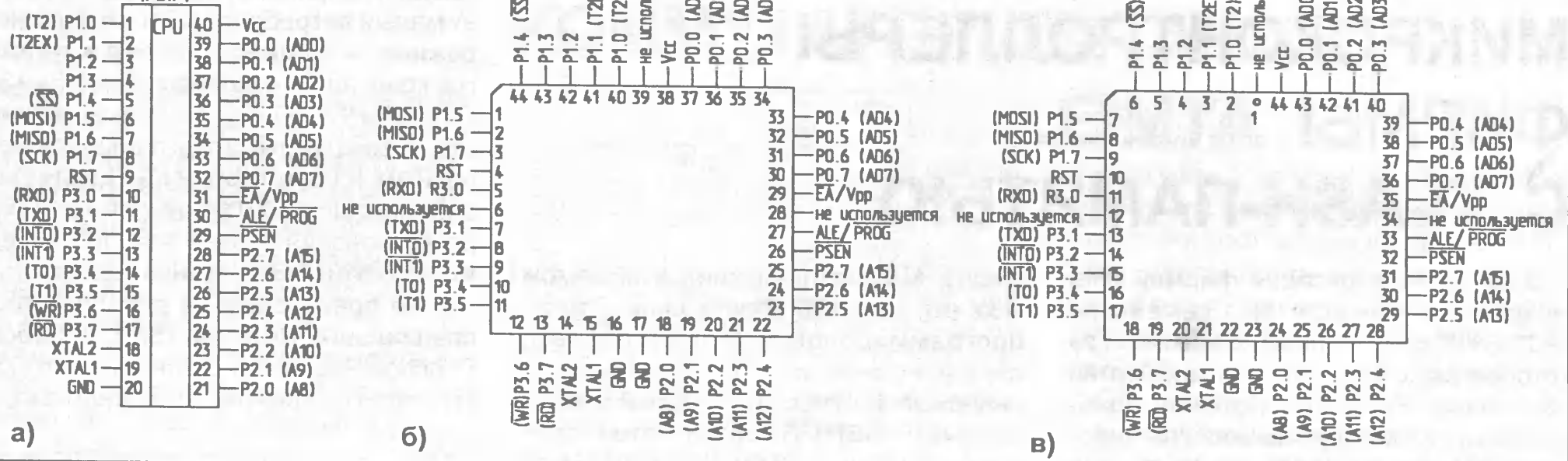
Ниже, на примере МК AT89LS8252, показаны особенности функционирования МК этого типа.

AT89LS8252 (далее 8252) представляет собой 8-разрядный КМОП МК, совмес-

по одному — от SPI/UART интерфейсов и контроллера напряжения питания). Кроме того, МК может обмениваться с внешними устройствами посредством 32-х I/O линий.

В "ждущем" режиме (Idle Mode) работа процессора останавливается, а ОЗУ, Т/Сч, последовательный порт UART и система прерываний продолжают функционировать. В "энергосберегающем" режиме (Power Down Mode) сохраняют

Рис. 1

AT89LS8252-12PC (I)
(PDIP)

ся все данные ОЗУ (в т.ч. регистров SFR), останавливается работа генератора, и МК прекращает функционировать, дожидаясь запроса прерывания либо системного сброса МК.

На рис.1 изображено размещение выводов трех основных типов выпускаемых корпусов: а — стандартный PDIP; б — с выводами "крыло чайки" TQFP; в — J-кристаллоноситель PLCC. Назначение выводов следующее:

GND — общий провод (отрицательный полюс источника питания);

V_{cc} — напряжение источника питания (может выбираться в пределах 2,7...6 В);

P0.0...P0.7 — восьмиразрядный I/O-порт, выполненный по схеме с открытым стоком, на каждую линию которого можно нагрузить до 8 ТТЛ-входов. Когда на линиях порта P0 устанавливают логическую "1", их можно использовать в качестве высокоомных входов. P0 также выполняет альтернативную функцию

ввода/вывода мультиплексированных шин данных и младших 8 адресов (AD0...AD7) для обмена с внешней памятью программ и данных. В этом режиме стоки выходных транзисторов через "подтягивающие" резисторы подключаются к плюсовому источнику питания. Кроме этого, P0 используется при программировании и проверке FLASH-памяти.

P1.0...P1.7 — восьмиразрядный двунаправленный I/O-порт (P1) с нагрузочной способностью 4 ТТЛ-входа. Когда линии P1 устанавливают в "1", их можно использовать в качестве входов. Линии P1, как и P0, выполняют альтернативные функции. P1.0 и P1.1 могут служить внешним входом таймера-счетчика (T2) и входом управления T2EX. P1.4...P1.7 используются для организации SPI-интерфейса: выбор ведущей/ведомой функции SS, входы-выходы данных MOSI и MISO, синхронизация SCK. В режиме программирования и проверки FLASH-памяти через P1

могут передаваться 8 младших разрядов адресной шины.

P2.0...P2.7 — восьмиразрядный двунаправленный I/O-порт (P2) с нагрузочной способностью 4 ТТЛ-входа. При установке линий P2 в "1" их используют в качестве входов. При работе с памятью внешних данных P2 используют для передачи 8 старших разрядов адресной шины (при использовании команды MOVX@DPTR). Через P2 при программировании и проверке FLASH-памяти передаются старшие разряды адресной шины и некоторые сигналы управления.

P3.0...P3.7 — восьмиразрядный двунаправленный I/O-порт (P3) с нагрузочной способностью 4 ТТЛ-входа. При установке линий P3 в "1" их можно использовать в качестве входов. Альтернативные функции P3 таковы: P3.0 используют в качестве входа последовательного интерфейса (RXD), а P3.1 — в качестве выхода (TXD). P3.2, P3.3 можно использовать в качестве двух входов маскируемых прерываний (INT0 и INT1 соответственно). P3.4 и P3.5 используют в качестве входов нулевого и первого таймеров (T0 и T1). P3.6 и P3.7 предназначены для стробирования записи и чтения данных во внешней памяти (WR и RD).

RST — вход сброса МК. Высокий уровень, удерживаемый на этом входе в течение двух машинных циклов, производит системный аппаратный сброс.

ALE/PROG (Address Latch Enable) производит "защелкивание" восьми младших разрядов адресной шины во внешнем регистре при обращении к внешней памяти данных. Кроме того, по данной линии подаются импульсы программирования

Табл. 2

0F8H									0FFH
0F0H	B								0F7H
0E8H	00000000								0EFH
0E0H	ACC								0E7H
0D8H	00000000								0DFH
0D0H	PSW*					SPCR			0D7H
	00000000					000001xx			
0C8H	T2CON	T2MOD	RCAP2L	RCAP2H	TL2	TH2			0CFH
	00000000	xxxxx00	00000000	00000000	00000000	00000000			0C7H
0C0H									0BFH
0B8H	IP								0B7H
	xx000000								
0B0H	P3								0AFH
	11111111								0A7H
0A8H	IE		SPSR						09FH
	0x000000		00xxxxxx						
0A0H	P2								097H
	11111111								08FH
098H	SCON	SBUF							087H
	00000000	xxxxxxx							
090H	P1						WMCON		
	11111111						00000010		
088H	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1			
	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000			
080H	P0	SP	DP0L	DP0H	DP1L	DP1H	SPDR	PCON	
	11111111	00000111	00000000	00000000	00000000	00000000	xxxxxxx	0xxx0000	
		081H	082H	083H	084H	085H	086H		

*) Регистр PSW

D7	C	AC	FO	RS1	RS0	OV	-	P	D0
признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса	признак переноса
дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса	дополнительного переноса
флажок	флажок	флажок	флажок	флажок	флажок	флажок	флажок	флажок	флажок
пользователя	пользователя	пользователя	пользователя	пользователя	пользователя	пользователя	пользователя	пользователя	пользователя
селектор	селектор	селектор	селектор	селектор	селектор	селектор	селектор	селектор	селектор
банков	банков	банков	банков	банков	банков	банков	банков	банков	банков
регистров	регистров	регистров	регистров	регистров	регистров	регистров	регистров	регистров	регистров
переполнения	переполнения	переполнения	переполнения	переполнения	переполнения	переполнения	переполнения	переполнения	переполнения
резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв
признак	признак	признак	признак	признак	признак	признак	признак	признак	признак
паритета	паритета	паритета	паритета	паритета	паритета	паритета	паритета	паритета	паритета

вания (PROG) для записи внутренней FLASH-памяти. В нормальном режиме на линию ALE подаются колебания с частотой внутреннего генератора, деленной на 6, что используется для синхронизации внутренних процессов МК. Если в ячейку 08EH (бит 0) записать "1", то линия ALE будет активизирована в течение времени выполнения команд MOVX и MOVC, а в остальное время будет установлена в высокий уровень. При использовании внешней памяти бит выключения ALE не влияет на систему МК.

PSEN (Program Store Enable) активируется при чтении данных из внешней памяти программ.

$\overline{\text{EA}}/\text{V}_{\text{pp}}$ (External Access Enable) при подаче низкого уровня активизирует режим работы с внешней памятью (с адресами 0000H...FFFFH). При подаче на $\overline{\text{EA}}$ высокого уровня включается внутренняя память программ. В режиме 12-вольтового программирования внутренней FLASH-памяти на данный вход подают напряжение программирования $V_{\text{pp}} = +12 \text{ В}$.

XTAL1, XTAL2 — входы для подключения кварцевого резонатора. При использовании внешнего генератора его колебания подаются на вход XTAL1.

Как было сказано выше, верхнюю половину внутреннего 256-байтного ОЗУ занимают SFR-регистры (адреса 080H...0FFH). Как можно видеть из **табл.2**, не все ячейки из указанного диапазона адресов заняты. Однако незанятые ячейки не всегда можно использовать, поскольку они могут вообще отсут-

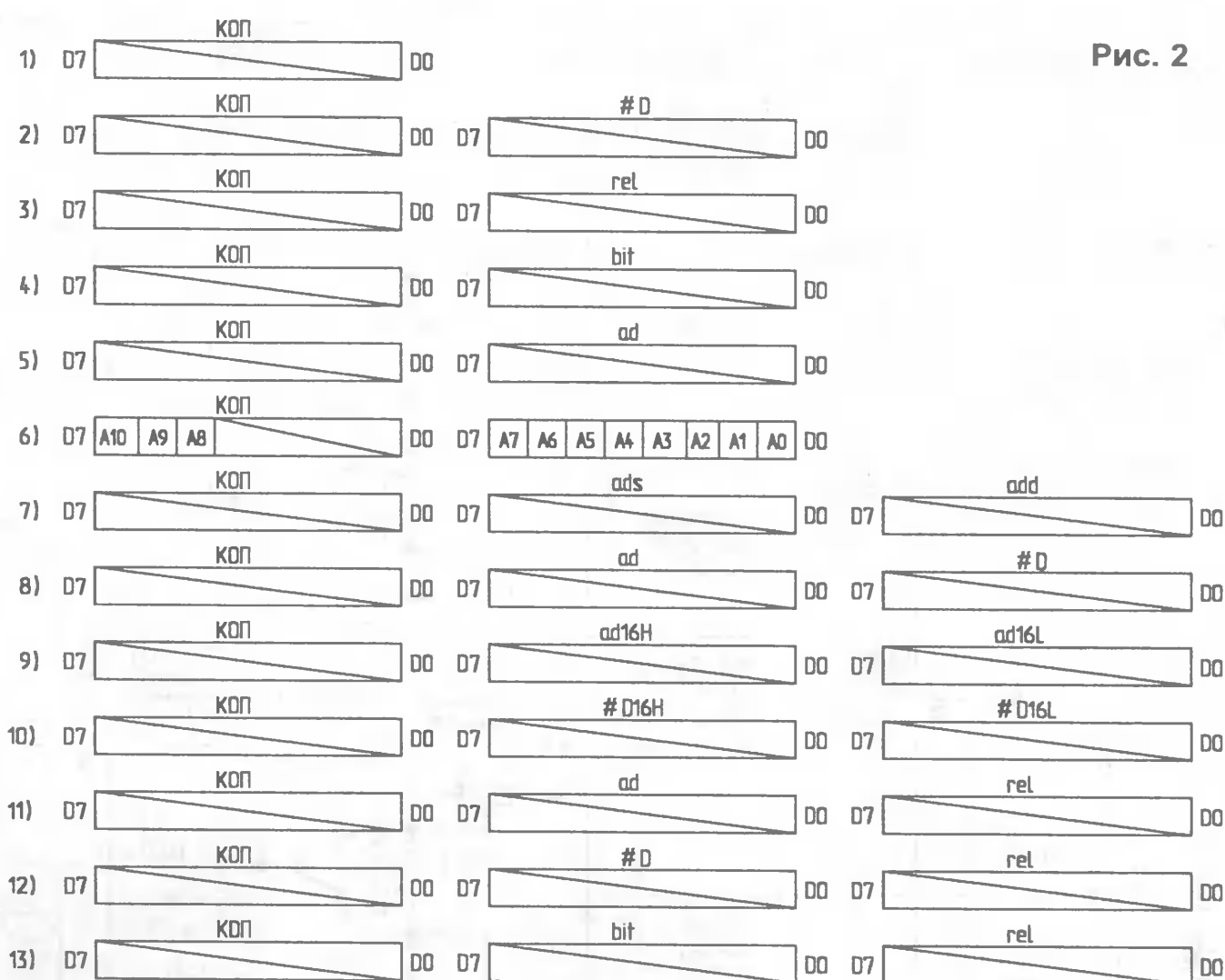


Рис. 2

ствовать на кристалле МК (чтение из этих ячеек будет возвращать случайное числовое значение, а запись в них не даст никакого эффекта).

В **табл.3** (см.3-ю стр.обложки) приведены коды команд семейств MCS-51TM и MCS-52TM и их представление на языке Ассемблер. На **рис.2** представлен формат операций МК.Первый (старший) полубайт кода находят в вертикальном крайнем столбце, а второй (младший)

полубайт — в верхней или нижней строке. На пересечении полос находится соответствующая машинному коду мнемоника на Ассемблере. Почти все команды выполняются за 1 или 2 машинных цикла (команды MUL и DIV выполняются за 4 цикла). Описанные команды позволяют оперировать с содержимым внутренней и внешней памяти, в том числе и с SFR-регистрами.

(Продолжение следует)

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УМЗЧ С РЕЖИМОМ АВ

(Продолжение. Начало в NN5-8/2001)

TPA 0122, TPA0122

ИМС представляют собой ориентированные на использование в ПК стереофонические усилители в 24-выводном корпусе для поверхностного монтажа TSSOP, обеспечивающие непрерывную выходную мощность 2 Вт по каждому каналу при нагрузке 3 Ом. Они различаются коэффициентом нелинейных искажений и током потребления. ИМС содержат встроенную схему подавления щелчков от переходных процессов при смене режима работы и мультиплексор входов.

Коэффициент усиления по напряжению (K_{yc}) определяется внутренними цепями, и его величина при работе на включенную по мостовой схеме нагрузку (BTL) имеет одно из фиксированных значений — 2, 6, 12 или 24 — в зависимости от состояний входов управления усилением (выводы 2 и 3). При подключении нагрузки по схеме с однополюсным возбуждением всегда $K_{yc}=1$.

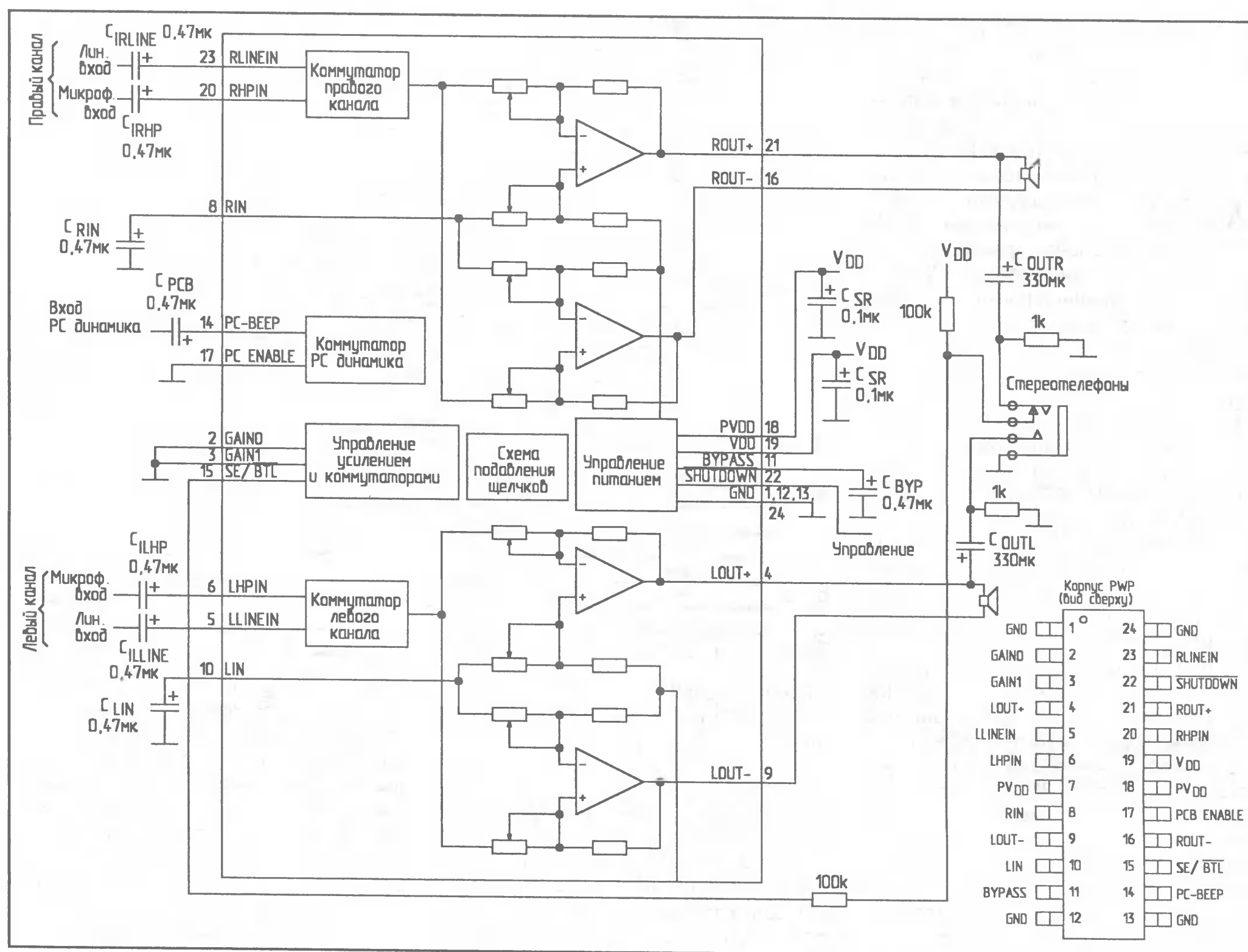
Вход PC ВЕР (вывод 14) предназначен для пропуска системного тонального сигнала ПК через усилитель к громкоговорителям. Этот вход обычно активизируется автоматически, но он может быть включен и принудительно подачей вы-

сокого уровня на вывод 17. При активном состоянии входа РС ВЕЕР отключаются и линейные, и микрофонные входы усилителя; левый и правый каналы работают в режиме ВТL, усиливая сигнал со входа РС ВЕЕР. Коэффициент усиления этого сигнала не зависит от уровня установки громкости и всегда равен 0,3.

При низком уровне на выводе 17 усилитель автоматически переходит в режим PC BEEP после детектирования достаточного сигнала на выводе 14 (меандр или импульсная последовательность с амплитудой не менее 1 В, фронтами не более 0,1 мкс и числом импульсов не менее 8).

После прекращения сигнала усилитель возвращается в предыдущий режим работы с прежним уровнем усиления. Так, если усилитель был в режиме отключения, то сигнал РС ВЕЕР переведет его в рабочее состояние и будет транслирован громкоговорителем, а после окончания этого сигнала усилитель вернется в состояние отключения.

Через дробную черту в таблице приведены значения для ТРА0112/ТРА0122, когда они различаются.



Режимы отключения и приглушения звука TRA0112, TRA0122

Состояние входов управления				Состояние усилителей	
14	16	11	8	Входы	Режим выходов
0	0	0	0	Линейные	BTL
Любое	Любое	—	1	Безразлично	Приглушение
Любое	Любое	1	—	Безразлично	Приглушение
0	1	0	0	Микрофонные	BTL
1	0	0	0	Линейные	SE
1	1	0	0	Микрофонные	SE

Величины коэффициентов усиления по напряжению и входных сопротивлений TRA0112, TRA0122

Состояние входов управления			K _{ус}	R _{вх} , кОм
2	3	15		
0	0	0	2	91
0	1	0	6	45,5
1	0	0	12	26
1	1	0	24	14
любое	любое	1	1	не указано

Рекомендуемые условия эксплуатации:

- напряжение питания, В 4,5...5,5
- управляющее напряжение режима SE, В >4
- управляющее напряжение режима BTL, В <3
- управляющее напряжение высокого уровня на выводе 22, В >2
- управляющее напряжение низкого уровня на выводе 22, В <0,8
- температура окружающей среды, °C -40...+85

Предельные эксплуатационные параметры:

- напряжение питания, В 6
- входное напряжение, В -0,3...U_{пит}+0,3
- температура окружающей среды, °C -40...+85
- температура кристалла, °C -40...+150

Электрические параметры при 25°C,
U_{пит}=5 В, R_н=8 Ом, K_{ус}=2, режим BTL

(если не оговорено особо):

- напряжение смещения на выходе, мВ <25
- входной ток, нА <900
- ток покоя в рабочем режиме, мА 6/18
- ток потребления в режиме отключения, мкА 150
- выходная мощность (K_{ни}=1%, f=1 кГц, R_н=4 Ом), Вт 1,9
- K_{ни} (P_{вых}=1 Вт, f=20 Гц...15 кГц), % 0,8/0,5
- ширина полосы максимальной выходной мощности (K_{ни}=5%), кГц >15
- подавление пульсаций по питанию (f=1 кГц, BTL), дБ 68
- отношение сигнал/шум, дБ 105
- напряжение шумов на выходе (f=20 Гц...20 кГц, BTL), мкВ 16
- напряжение шумов на выходе (f=20 Гц...20 кГц, SE), мкВ 30

(Продолжение следует)

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ АНАЛОГИ ЗАРУБЕЖНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Прибор	Аналог
0912P600	2Т9134А
1561-1010	2Т874А
1561-1015	2Т874А
1743-1030	2Т874А
1743-1220	2Т874Б
2023-1	2Т9137А
2023-6	2Т9149А
222430	2Т9149А
2301	2Т9137А
2307(А)	2Т9103А2, Б2
27АМ05	2Т9121В
40346L	КТ504Б
40346S	КТ504Б
6002	КТ3173А9
6101	КТ646А
92PV57	2Т880А
2N1036	2Т214Д9
2N1508	КТ684Б
2N1573	2Т215В9
2N1654	2Т214Б9, 2Т214В9, КТ218Б9
2N1655	2Т214А9, В9
2N1717	КТ684В
2N1777	2Т665Б9
2N1820	2Т862А, Б
2N1923	2Т215Б9
2N1990	КТ684В
2N2246	КТ3151Е9
2N2459	2Т3151В9
2N2463	2Т3151В9
2N2905L	КТ661А
2N2907А	КТ661А
2N30362	КТ684В
2N3037	КТ698Б
2N329	2Т214Д9
2N329А	КТ218Д9
2N3467L	КТ692А
2N3486А	КТ661А
2N3503	КТ661А
2N3638А	КТ686Г, Ж
2N3645	КТ662А
2N3702	КТ681А
2N3703	КТ685Е
2N3737	КТ659А
2N3762J	КТ692А
2N3839	КТ396А9
2N3974	КТ3173А9
2N3976	КТ3173А9
2N4001	КТ683Г
2N4060	КТ685Д
2N4128	КТ9116А
2N4234	КТ692А
2N4291	КТ685Ж
2N4447	2П601А9
2N4448	2П601А9
2N4494	КТ645А
2N479	2Т215Е9
2N479А	2Т215Е9
2N4889	КТ686Б

Прибор	Аналог
2N5108	2Т9159А
2N5126	КТ339АМ
2N5149	2Т880Б
2N5154L	2Т881Б
2N5372	КТ685Е
2N5373	КТ685Ж
2N5416	КТ505А
2N542А	2Т215Д9
2N5448	КТ685Е
2N5581	КТ928А, Б
2N5621	2Т876Б
2N5622	2Т875Б
2N5623	2Т876Г
2N5625	2Т876А
2N5626	2Т875А
2N5650	КТ396А9
2N5651	КТ396А9
2N5652	КТ396А9
2N5662	КТ698В
2N5681	КТ683Г
2N5682	КТ683В
2N5769	КТ3142А
2N5813	КТ686Д
2N5823	КТ685В, Г
2N6285	2Т877Б
2N6286	2Т877А
2N6551	КТ683Д
2N6617	КТ3132А2
2N6720	КТ683А
2N6721	КТ504Б
2N6730	2Т880А
2N6772	КТ504А, КТ504В
2N7089	2П712Б
2N735А	2Т3151В9
2N739	2Т215В9
2N754	2Т215Г9
2N759AJ	2Т3151В9
2N844	2Т215Г9, КТ3151В9
2N845	2Т215В9
2N926	КТ218Г9
2N928	2Т214Г9, КТ218В9
2N946	2Т214А9, КТ218А9
2N1036	КТ218Д9
3N169	КТ908А, Б
2S304	КТ209В2
2S307А	КТ209В2
2S321	2Т214Б9, КТ218А9
2SA1009AMT	КТ887А, Б
2SA1584	КТ9144А9
2SA1682-5	КТ9144А9
2SA715	КТ639Б1
2SA738	КТ639Б1
2SA743	КТ639Б1
2SA779	КТ639Б1
2SA780	КТ639Б1
2SA1660	КТ3180А9
2SA490U	КТ816А2
2SB1220Q	КТ3180А9

Прибор	Аналог
2SB435U	КТ816А2
2SB506А	КТ842А, Б
2SB515D	2Т880В
2SC1007	КТ646Б
2SC1009А	КТ3151Д9
2SC1172	КТ839А
2SC1436	2Т862А, Б
2SC1443	КТ879Б
2SC1552	КТ682А2, Б2
2SC1604	КТ984А
2SC1624	КТ683Б
2SC1742	КТ3132А2
2SC1786	2Т862А, Б
2SC1815	КТ3102Б
2SC1826	КТ817Г2
2SC1827	КТ817Г2
2SC1846	КТ645А
2SC1889	КТ698А
2SC2036	КТ646А
2SC2027	КТ828А
2SC2086	КТ684А
2SC2093	2Т9103А2, Б2
2SC2115	КТ3132А2
2SC2121	КТ828Б
2SC2188	КТ3126А9
2SC2749M	2Т716В
2SC2790	КТ828Б
2SC2791	КТ828Б
2SC2902	2Т862Г
2SC2920	2Т862Г
2SC3061	КТ856А, Г
2SC3150K	КТ8118А
2SC3277M	2Т716В
2SC3279	КТ698Д, Е
2SC3306	КТ8117А
2SC3419	КТ646А
2SC3446	КТ841Б
2SC3466	КТ841Б
2SC3455L	КТ878Б
2SC3507	КТ841Б
2SC3509	КТ841Б
2SC3569	КТ858А
2SC3574	КТ858А
2SC3596F	2Т9141А
2SC3723	КТ868А
2SC3724	КТ868А
2SC3725	КТ868А
2SC3794	КТ868А
2SC3798	КТ868А
2SC3994L	КТ878А
2SC4050	КТ8120А
2SC4098	КТ695А
2SC4142	КТ872А, Б
2SC4143	КТ872А, Б
2SC4144	КТ872А, Б
2SC4296	КТ858А
2SC4452	КТ3142А
2SC478	КТ645А

Прибор	Аналог
2SC714	КТ645Б
2SC784	КТ3126А9
2SC785	КТ3126А9
2SC815	КТ645А
2SC829	КТ3151Е9
2SC900	КТ3102Г
2SC914	КТ645Б
2SC923	КТ3102Г
2SD1171	2Т713А
2SD1172	2Т713А
2SD1279	КТ839А, КТ841А, В
2SD1423А	КТ646А
2SD1615А	КТ683Е
2SD1940D	2Т875А, Г
2SD401А	КТ8123А
2SD641	2Т848А
2SD642А	КТ646А
2SD717	2Т875В
2SD794Q	КТ817Б2
2SD794R	КТ817Б2
2SD809(1)L	КТ683Е
2SD814	КТ3179А9
2SD850	2Т713А
2SD870	КТ8107В
2SD877Y/GR	КТ817Г2
2SK11	2П335А2
2SK1117	2П707Б, В
2SK1162(А)	2П706А
2SK1248	2П706А
2SK1409	КТ937А
2SK1454	КТ937А
2SK278	2П707А
2SK293	2П702А
2SK298	КТ707А
2SK443	2П341Б
2SK444	2П341Б
2SK48	2П335Б2
2SK49	2П335А2
2SK493F	2П341Б
2SK508	2П341А
2SK513	2П803Б
2SK54	2П341А
2SK543-5	2П308Е9
2SK659	КТ945А
2SK757	КТ704А
3SK132	КТ346А9, Б9, В9

(Продолжение следует)

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ", N9/2000, С.43)

В материале "Интегральные усилители низкой частоты" в схеме включения ИМС TDA7052 положительное напряжение питания должно подаваться на вывод 1. Выводы 4 и 7 не подключаются.

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресам: **141406, г. Москва, Химки-6, ул. Библиотечная, 18-84 или 220095, г. Минск-95, а/я 199, передавать по телефону (+375-17) 249-41-47, 221-43-02, либо через E-mail: rl@radiopage.by**



Куплю осциллограф С1-112, желательно в исправном состоянии.
тел. (0232) 45-80-26
E-mail: Clvinsky@gsu.unibel.by
Kostya Ivinskiy.

Продам небольшую библиотеку радиолюбительской литературы.
620039, Екатеринбург, а/я 172, Сергей.
E-mail: banan@pisem.net.

Ищу инструкцию по программированию радиотелефона Sanyo-75km, схемы усилителя мощности для увеличения дальности связи, конструкции антенн.

303140, Орловская обл., г. Болхов,
ул. Декабристов, 34—8,
Арнаутов Александр Анатольевич.
Тел. (08640) 2-10-73

Продам недорого или поменяю кварцевые резонаторы от 32 кГц до 28 МГц.
620039, Екатеринбург, а/я 172, Сергей.
E-mail: banan@pisem.net.

Ищу ксерокопии определенных статей из журналов "Радиохобби", "Ваш компьютер", "КВ и УКВ" прошлых лет. Предлагаю обмен на копии из журналов "Радио" (1982...1991), "Радиолюбитель" (любой номер).

347740, Ростовская обл., г. Зерноград,
ул. Тельмана, 6А, Киселев В.И.

Ищу электрическую схему переносной магнитолы LG SL-8282AK.
462432, г. Орск, ул. Братская,
д. 48-А, кв. 23,
Золотухин В.Л.

Поменяю или продам проигрыватель музыкальных и видеодисков "PHILIPS CDV-496/02R"; продам CD-ROM, содержащие в электронном виде книги по радиолюбительству, различные схемы и их описания, документацию по импортной бытовой и офисной технике на русском языке, справочники по элементам (микросхемы, транзисторы, диоды и т.п.), а также полезные программы для радиолюбителей.
630129, г. Новосибирск-129, а/я 194,
Яфясов Б.А.

Инвалид 2 группы с детства **купит** по сходной цене или примет в дар компьютер IBM AMD 486DX4-100; комплектующие к 486-му; диски с различными программами 5,25" и 3,5" и CD-ROMы.

Куплю недорого к IBM Электроника MC1502: контроллер винчестера; винчестер; руководство на дискете 5,25" 720K; дискеты.

Куплю, приму в дар радиолюбительскую литературу; ВРЛ; "Радио" за 1924...82, 85 гг.;

"Радиолюбитель" NN1...5 за 1992 г.; "Радио, Телевизия, Электроника" и др.
682905, Россия, Хабаровский край,
р-н им. Лазо, п. Дурмин,
ул. Комсомольская, 1,
Ковалевич Я.В.

Куплю дисковод, контроллер, системный диск, ПЗУ "супер+", ROM-диск и т.д. для компьютера "Вектор 06Ц".
423950, Татарстан, р.п. Уруссу,
ул. Тукая, 19 — 10, Сибен А.К.,
тел. (85510) 2-43-24.

Ищу схему СВ-радиостанции, работающую от слухового аппарата выпуска 1966 г. Обязательно наличие системы VOX.

Куплю наложенным платежом книгу "Изме-

рители амплитудно-частотных характеристик и их применение". Изд. "Связь", 1968 г.
152919, г. Рыбинск-19, ул. Боткина,
14—54, Вахромеев Е.А.
Тел. (085) 26-15-32 с 20.00 до 08.00
(ежедневно).

Нужен частотомер до 500 МГц. Условия — взаимовыгодные.
141980, Московская обл., г. Дубна,
ул. Мира, 9/6 — 4, Семенов И.П.

Разыскиваю схему видеоманитофона Aiwa HV-XG710ke или схему тюнера для него MPF7-VD32.

630005, Новосибирск, а/я 93,
Голикову О.В.
E-mail: main@emex.ru

Уважаемые читатели!

Те, у кого возникли проблемы с подпиской на наши журналы, могут получить их из редакции. Там же можно заказать имеющиеся в наличии отдельные номера журналов за предыдущие годы.

Год	Имеющиеся в наличии номера			Расценки на 1 экз. (с учетом пересылки)		
	Радиолюбитель	Радиолюбитель. Ваш компьютер	Радиолюбитель. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
1998	4, 8	1 — 5, 7 — 12	1, 4, 5, 6, 11, 12	25	800	4
1999	3, 9, 10, 11	1 — 6, 10, 11, 12	3, 5, 6	30	1000	5
2000	4	1 — 12	4, 7, 10, 11	35	1200	6
2001	3 — 6	3 — 6	3 — 6	40	1400	6,5
	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
2001	7 — 12	7 — 12	7 — 12	40	1400	6,5

Наши платежные реквизиты:

- 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 жителей России, Украины и других стран СНГ —

получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ", ИНН 7703155561,
р/с 40702810100022120172 в АКБ "Межтопэнергобанк"
корр. счет 30101810900000000237 БИК 044585237
Адрес банка: 107078, г. Москва, ул. Садовая-Черногрозская, 6.

На бланке почтового перевода необходимо очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

При оплате платежным поручением нужно предварительно выписать счет.

Вся информация по тел. (+375-17) 221-43-02, (+375-29) 677-39-43
или по E-mail: rl@radiopage.by

Приобретение отдельных номеров журналов

В магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП" по адресам:

- г. Москва, ул. Гиляровского, д. 39, (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная);
- г. Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2, (платф. Рабочий поселок, 15 мин. от Белорусского вокзала);
- г. Ярославль, ул. Нахимсона, 12, тел. (0852) 27-57-15.

В "Бермесе" по адресу: г. Москва, ул. Садовая-Спасская, 19/1 (ст. метро "Красные ворота").

На радиорынках в Москве: Митинском (места R4, S8, K52, E50, G56), Царицынском (место 121).

В интернет-магазине изд-ва "DMK-Press" по адресу www.dmk.ru с бесплатной доставкой по Москве.

На Украине: г. Киев, фирма "Торм", тел. (+38044) 227-42-13.

В Беларуси: г. Минск, пр. Ф. Скорины, д. 92, магазин "Книга XXI век", тел. (017) 264-27-97 (ст. метро "Московская").

В издательстве "Солон-Р", по адресу: г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 11, офис 423Д

(ст. метро Баррикадная,

ст. метро Маяковская).

Время работы:

с 09.00 до 18.00

кроме субботы, воскресенья.

Телефоны: (095) 254-44-10,

252-36-96,

факс: (095) 252-72-03.

Радиорынки: Царицынский

(место 13/А),

Митинский (ряд 8, контейнер 12,

место Z25).

E-mail: Sokolov-Solon@coba.ru и

Solon-R@coba.ru



Открылся новый радиорынок!

Его официальный адрес: МО, Одинцовский р-н, 19-й км магистрали М1.

Журналы можно приобрести в павильонах "DMK-Press" — места 8-22, 8-23.

Табл.3. Коды команд MCS-51 и MCS-52 (см. статью В.Федорова)

Ст. №	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0..	NOP 00xH	AJMP 00xH	LJMP ad16	RR A	INC A	INC ad	INC @R0	INC @R1	INC R0	INC R1	INC R2	INC R3	INC R4	INC R5	INC R6	INC R7
1..	BC bit rel	ACALL 00xH	LCALL ad16	RRC A	DEC A	DEC ad	DEC @R0	DEC @R1	DEC R0	DEC R1	DEC R2	DEC R3	DEC R4	DEC R5	DEC R6	DEC R7
2..	JB bit rel	AJMP 01xH	RET A	RL A	ADD A, #D	ADD A, ad	ADD A, @R0	ADD A, @R1	ADD A, R0	ADD A, R1	ADD A, R2	ADD A, R3	ADD A, R4	ADD A, R5	ADD A, R6	ADD A, R7
3..	JNB bit rel	ACALL 01xH	RET1 A	RLC A	ADDC A, #D	ADDC A, ad	ADDC A, @R0	ADDC A, @R1	ADDC A, R0	ADDC A, R1	ADDC A, R2	ADDC A, R3	ADDC A, R4	ADDC A, R5	ADDC A, R6	ADDC A, R7
4..	JC rel	AJMP 02xH	ORL ad, A	ORL ad, #D	ORL A, #D	ORL A, ad	ORL A, @R0	ORL A, @R1	ORL A, R0	ORL A, R1	ORL A, R2	ORL A, R3	ORL A, R4	ORL A, R5	ORL A, R6	ORL A, R7
5..	JNC rel	ACALL 02xH	ANL ad, A	ANL ad, #D	ANL A, #D	ANL A, ad	ANL A, @R0	ANL A, @R1	ANL A, R0	ANL A, R1	ANL A, R2	ANL A, R3	ANL A, R4	ANL A, R5	ANL A, R6	ANL A, R7
6..	JZ rel	AJMP 03xH	XRL ad, A	XRL ad, #D	XRL A, #D	XRL A, ad	XRL A, @R0	XRL A, @R1	XRL A, R0	XRL A, R1	XRL A, R2	XRL A, R3	XRL A, R4	XRL A, R5	XRL A, R6	XRL A, R7
7..	JNZ rel	ACALL 03xH	ORL C, bit	JMP @A+DPTR	MOV A, #D	MOV ad, #D	MOV @R0, #D	MOV @R1, #D	MOV R0, #D	MOV R1, #D	MOV R2, #D	MOV R3, #D	MOV R4, #D	MOV R5, #D	MOV R6, #D	MOV R7, #D
8..	SJMP rel	AJMP 04xH	ANL C, bit	MOVC A, @A+PC	DIV AB	MOV ad, ad	MOV ad, @R0	MOV ad, @R1	MOV ad, R0	MOV ad, R1	MOV ad, R2	MOV ad, R3	MOV ad, R4	MOV ad, R5	MOV ad, R6	MOV ad, R7
9..	MOV DPTR, #D16	ACALL 04xH	MOV bit, C	MOVC A, @A+DPTR	SUBB A, #D	SUBB A, ad	SUBB A, @R0	SUBB A, @R1	SUBB A, R0	SUBB A, R1	SUBB A, R2	SUBB A, R3	SUBB A, R4	SUBB A, R5	SUBB A, R6	SUBB A, R7
A..	ORL C, bit	AJMP 05xH	MOV C, bit	INC DPTR	MUL AB		MOV @R0, ad	MOV @R1, ad	MOV R0, ad	MOV R1, ad	MOV R2, ad	MOV R3, ad	MOV R4, ad	MOV R5, ad	MOV R6, ad	MOV R7, ad
B..	ANL C, bit	ACALL 05xH	CPL bit	CPL C	CJNE A, #D, rel	CJNE A, ad, rel	CJNE @R0, #D, rel	CJNE @R1, #D, rel	CJNE R0, #D, rel	CJNE R1, #D, rel	CJNE R2, #D, rel	CJNE R3, #D, rel	CJNE R4, #D, rel	CJNE R5, #D, rel	CJNE R6, #D, rel	CJNE R7, #D, rel
C..	PUSH ad	AJMP 06xH	CLR bit	CLR C	SWAP A	XCH A, ad	XCH A, @R0	XCH A, @R1	XCH A, R0	XCH A, R1	XCH A, R2	XCH A, R3	XCH A, R4	XCH A, R5	XCH A, R6	XCH A, R7
D..	POP ad	ACALL 06xH	SETB bit	SETB C	DA A	DJNZ ad, rel	XCHD A, @R0	XCHD A, @R1	DJNZ R0, rel	DJNZ R1, rel	DJNZ R2, rel	DJNZ R3, rel	DJNZ R4, rel	DJNZ R5, rel	DJNZ R6, rel	DJNZ R7, rel
E..	MOVX A, @DPTR	AJMP 07xH	MOVX A, @R0	MOVX A, @R1	CLR A	MOV A, ad	MOV A, @R0	MOV A, @R1	MOV A, R0	MOV A, R1	MOV A, R2	MOV A, R3	MOV A, R4	MOV A, R5	MOV A, R6	MOV A, R7
F..	MOVX @DPTR, A	ACALL 07xH	MOVX @R0, A	MOVX @R1, A	CPL A	MOV ad, A	MOV @R0, A	MOV @R1, A	MOV R0, A	MOV R1, A	MOV R2, A	MOV R3, A	MOV R4, A	MOV R5, A	MOV R6, A	MOV R7, A
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

320

Чип и Дип поставляет электронные приборы и компоненты для инженеров-разработчиков, конструкторских бюро, опытного и мелкосерийного производства, служб эксплуатации и ремонта, сервисных центров и учебных заведений.



В магазинах Чип и Дип 80 продавцов обслуживают **100 000 покупателей в месяц.**

В оптовом отделе Чип и Дип 20 менеджеров обслуживают за год **24 000 покупателей.**

В полноцветном каталоге Чип и Дип представлено **67 000 наименований продукции с указанием цен и технической документацией.**

Детальная техническая информация представлена на сайте **www.chip-dip.ru** и на фирменном **CD-ROM**, где используется удобная система поиска товара, формирования и отправки заявок.

Вы можете заказать новый полноцветный каталог и CD-ROM в **ближайшем офисе Чип и Дип.**

Интернет-магазин **www.chip-dip.ru/shop** входит в десятку самых популярных онлайн-магазинов в России.

Web: www.chip-dip.ru - самый посещаемый дистрибуторский сайт в российском интернете.

Крупных покупателей обслуживает отдел производственных поставок.

Оптовый офис:

г. Москва, ул. Гиляровского, д.39
Тел/факс: **(095)973-70-73**
(многоканальный)
факс: (095)971-31-45

129110, а/я 996
e-mail: sales@chip-dip.ru
http://www.chip-dip.ru

Магазины:

Центральные:
г. Москва, ул. Гиляровского, д.39
тел. для справок (095)284-56-78,
284-36-69, 281-99-17, 971-18-27

г. Москва, ул. Ивана Франко,
д.40, к.1, стр.2
тел. для справок (095)417-33-55,
e-mail: dipkorpus@platan.ru

г. Санкт-Петербург,
Кронверкский просп., д.73
тел. для справок (812)232-83-06,
232-59-87

г. Ярославль
Просп. Ленина, д. 8А
тел. для справок (0852)30-15-68
e-mail: chip-dip@yarteleport.ru

Схему проезда смотрите на **www.chip-dip.ru** и на фирменном CD-ROM

ПЛАТАН

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

<http://www.platan.ru>

тел./факс: (095) 737-59-99