

радио любитель

Ежемесячный массовый журнал.
N 2/2001. Издаётся с августа 1997 г.

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ
по печати (рег. удост. N015429 от 26.08.97).

Главный редактор
Галина ХАЗАНОВА

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

Редколлегия:
Владимир КУЦЕНКО,
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ,
Геиладий ПЕЧЕНЬ,
Елена ЛЕВИТМАН,
Янина БЕЛЬСКАЯ

Отдел экспедиции и рассылки журналов —
Татьяна ЖУКОВСКАЯ,
тел/факс (+375-17) 249-41-47,
(+375-29) 677-39-43.

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

E-mail: rl@radiopage.by
<http://www.qsl.net/ru5fr>

Наши платежные реквизиты:
Р/с 40702810100022120172
в АКБ "Межтопэнергобанк"
корр. счет 30101810900000000237
БИК 044585237 ИНН 7703155561.

Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".
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 ответствен-
ность рекламодатели и авторы. Мнение
редакции не всегда совпадает с мнениями
авторов.

Подписано к печати 12.01.2001 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.
5,5 печ. л.
Цена свободная.

Адрес редакции: 141406, г. Москва, Химки-6,
ул. Библиотечная, 18-84.

Учредитель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".

Отпечатано в типографии
ЗАО "Красногорская типография"

Зак. 127. Тир. 12.000.

© Радиолучитель

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

Ф. ЗМИТРОВИЧ. УЗЧ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУКА 3
А. ПЕТРОВ. КРОССОВЕР 5
С. СЫЧ. 10-КАНАЛЬНЫЙ МИКСЕР С "КАРАОКЕ"-КОНВЕРТОРОМ 7

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

В. БРУСКИН. ТЕЛЕФОННЫЕ АВТООТВЕТЧИКИ 8
С. ДУБОВОЙ. ЛАМПА ВМЕСТО ЗВОНКА 9

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

В. ШИНКАРЕНКО. БЛОК ПИТАНИЯ С ШИМ-СТАБИЛИЗАТОРОМ 10
А. ЛЫСУНЕЦ. АВТОМАТ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ 11
М. ФЕДОТОВ. СЕРВИС ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА 12

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

N10/98, С.30. А. КОПЕНКИН. ЗАРЯДНО-ДЕСУЛЬФАТИРУЮЩИЙ АВТОМАТ 13

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

Ю. РОЩЕНКО. СТАБИЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ЛПМ 14
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
N2/97, С.24; 10/97, С.18. Б. МАРЧЕНКО. ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ 15
Л. ЛЫСЕНКО. 5 ЛАМП ПО 2 ПРОВОДАМ 16
И. СЕМЕНОВ. ТЕРМОШКАФ 17
М. ШУСТОВ. БИПЕР НА АНАЛОГЕ ИНЖЕКЦИОННО-ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА 17
С. КУЗЬМИЧ. М. КУЗЬМИЧ. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ 18
В. ГУСАРОВ. ВМЕСТО КРАСКИ... ПАРАФИН 19

САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

П. КАЛИНКИН. ИОНИЗАТОР 20

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

А. ФИЛИПОВИЧ. ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАССЫ 21

ВИДЕОТЕХНИКА

А. КРОТЧЕНКОВ. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ "ГОРИЗОНТОВ" 23
В. КОРОБЕЙНИКОВ. ДВА КОНВЕРТОРА ДМВ 26
А. РУДЕНКО. РЕМОНТ ВИДЕОМАГНИТОФОНА "SAMSUNG VQ-306" 28

ИЗМЕРЕНИЯ

А. ИЛЬИН. ХАРАКТЕРИОГРАФ МОЖЕТ БЫТЬ ЛУЧШЕ 29
С. ПЕСКОВ. КАК ВЫБРАТЬ СВЧ-ТРАНЗИСТОР? 31
Д. КОСТОВ, И. ИЛИЕВА. ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ 32

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

В. ЩЕРБАТЮК. МАТЕМАТИКА ДЛЯ "ДВОЕЧНИКОВ" 33
А. КАШКАРОВ. ТАЙМЕР ИЗ "ЭЛЕКТРОНИКИ 32-05" 35
ХРОНИКИ XX ВЕКА. Г. ЧЛИЯНЦ (U5YXE). КАК "РОДИЛИСЬ" "ПОЛУПРОВОДНИКИ" 35
Д. ЯНЧЕНКО (EW3DA). МЕЛОДИЧНЫЙ ЗВОНОК 36
П. КОЛПАКОВ. МАКЕТНАЯ ПЛАТА 36
С. ДУБОВОЙ. "ВЕЧНАЯ" ЛАМПА ДЛЯ ФОТОФОНАРА 36

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

Д. МОСКАЛЕНКО. ИНДИКАТОР КСВ 37
И. ПУГАЧЕВ. ИЗМЕРЕНИЕ СИГНАЛОВ И ШУМОВ РАДИОСТАНЦИЙ "ЛЕН-В" 38

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

В. КИСЕЛЕВ. МОЩНЫЕ ДИОДЫ КД643АС... ВС 39
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИМС 40
8-БИТНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ 41
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ 42
КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЮ 44

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. Для этого жителям России и Украины нужно перевести почтовым переводом на р/с 40702810100022120172 в АКБ "Межтопэнергобанк" корр. счет 30101810900000000237 БИК 044585237 ИНН 7703155561. Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ" (адрес банка: 107078, г. Москва, ул. Садовая-Черногрозская, 6) соответствующую сумму, а на бланке почтового перевода 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-фактуру. Информация по тел. (+375-29) 677-39-43.

Расценки на 1 экз. любого из журналов (с учетом пересылки):

1999 г. — 30 российских рублей или 5 гривен.

2000 г. — 35 российских рублей или 5,5 гривен.

2001 г. 1 полугодие — 40 российских рублей или 6 гривен.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие по телефонам (+375-17) 249-41-47, (+375-29) 677-39-43.

Приобретение отдельных номеров журналов в магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП" по адресам: г. Москва, ул. Гиляровского, д.39, тел/факс: (095) 281-99-17, 971-18-27 (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная); г. Москва, ул. Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2, тел. (095) 417-33-55 (платф. Рабочий поселок, 15 мин. от Белорусского вокзала); г. Ярославль, ул. Нахимсона, 12, тел. (0852) 27-57-15; в издательстве "Солон-Р" по адресу: г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д.11, тел. (095) 254-44-10; на радиорынках в Москве: Митинский (места R4, S8, K52, E50, G56), Царицынский (место 121); в интернет-магазине изд-ва "DMK-Press" по адресу www.dmk.ru с бесплатной доставкой по Москве; в магазине "Бермюс" по адресу: г. Москва, ул. Садовая-Спасская, 19/1 (ст. метро "Красные ворота").



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2001:

И. КИСЕЛЕВ (RA4UF). ВЧ-МОСТ УКВ-ДИАПАЗОНА

Прибор позволяет измерять импеданс различных устройств в широкой полосе частот — 0,1...430 МГц. Предлагается конструкция, изготовленная на двустороннем фольгированном текстолите. Она, в отличие от устройств, выполненных с применением навесного монтажа, имеет очень хорошую повторяемость.

R.LINDQUIST (N1RL). КВ-ТРАНСИВЕР MARK-V FT-1000 MP

Описание новой модели фирмы Yaesu — трансивера высшего класса — существенно улучшенной модели испытанного аппарата FT-1000 MP, пользующегося заслуженной популярностью у DX- и контестменов.

M. PANICARA (IAJMY). МЕТОД ФАЗИРОВАНИЯ АНТЕНН ДЛЯ ДИАПАЗОНОВ 160, 80 И 40 м.

Обеспечение качественного приема при работе на НЧ-диапазонах — одна из основных проблем, встающих перед коротковолновиками. Для решения этой проблемы автор предлагает метод фазирования антенн. Идея заключается в таком соединении для приема двух антенн (одна из которых — передающая), находящихся на любом расстоянии друг от друга, чтобы можно было изменять фазовый сдвиг между ними при любом фазовом угле. Предложена практическая конструкция устройства формирования и даны рекомендации по использованию. Для получения направленного излучения в нескольких направлениях необходимо иметь несколько пар антенн.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/2001:

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ХРОНИКА

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ

ARRL DX SSB CONTEST

BERMUDA CONTEST

RUSSIAN DX CONTEST

ЧЕМПИОНАТ АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

РЕКОРДЫ ALL TIME CQ WW SSB

DX-INFO

A.ЗУБРИЦКИЙ (RA9ARJ). ВОСХОЖДЕНИЕ К ЦЕЛИ

DX в CQWW DX SSB 2000

DX в CQWW DX CW 2000

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

B.СУШКОВ (RW3GW, RRС#8). ВЕЛИКИЕ СТРАНСТВИЯ, ИЛИ КАК ПОКОРАЛСЯ ЮЖНЫЙ ПОЛЮС.

НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОСВЯЗИ

B.СИДОРОВ (EU1SA). ОБ ИНТЕРНЕТЕ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

УКВ

КОНВЕРТЕР ДИАПАЗОНА 144...146 МГц

КОАКСИАЛЬНЫЕ СВЧ-КАБЕЛИ ФИРМЫ "BIEFFE"

ТРАНСИВЕРЫ

A.ТАРАСОВ (UT2FW). СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ТРАНСИВЕРОВ

B.АРТЕМЕНКО (UT5UDJ). QRP ТРАНСИВЕР НА 40-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН

Ю.ДАЙЛИДОВ (EW2AAA). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ

ДЛЯ ТРАНСИВЕРА С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ВВЕРХ

УСИЛИТЕЛИ

MEDNYYANSZKY (HA7VC). ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ КВ-УСИЛИТЕЛЬ

АНТЕННЫ

E.W.CUNNINGHAM (K6SE). ФЛАГИ, ВЫМПЕЛЫ И ДРУГИЕ

НЕЗАВИСИМЫЕ ОТ ЗЕМЛИ ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ НЧ-ДИАПАЗОНОВ

ДАЙДЖЕСТ

КУПЛЮ. ПРОДАМ. ОБМЕНЯЮ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2001:

О.ГРИШИН. КОНВЕРТИРУЕМ В VIDEOCD (ИЛИ КАК ПОЖИВАЕТ MPEG1)

Типичная ситуация: на работе техника достаточно "крутая", а дома — в лучшем случае, Pentium 200. Фильмы на прилавках — сплошь в MPEG4, и дома их не посмотреть. Можно ли как-нибудь записать видеопрограмму попроще? Можно. Для этого понадобится CD-рекордер (впрочем, файлы можно держать и на "винте", если места не жалко), две-три маленькие программки и... терпение.

Н.КАРСАЕВ. НЕСКОЛЬКО СЛОВ О "ВИТОЙ ПАРЕ"

Более высокая надежность топологии "звезда" (при обрыве любого участка кабеля из строя выходит только одна рабочая станция), которую используют при проектировании сети Ethernet на "витой паре" (частный случай — локальная сеть в офисе), позволяет с минимальными затратами связывать компьютеры в сеть со скоростью передачи информации до 100 Мбит/с.

BV_CREATOR. СЕКРЕТЫ ТЕКСТОВОГО ВЫВОДА

В статье речь идет о приемах оптимизации, используемых при выводе текстовых сообщений на экран "ZX-Spectrum". Некоторые из этих приемов могут быть использованы и на других компьютерных платформах, где производится печать текста в графическом режиме.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/2001:

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

И.ХЛЫСТОВА. НА ПУТИ К ОПТИЧЕСКОМУ КОМПЬЮТЕРУ

МУЛЬТИМЕДИА

С.ТУПОРОВ. NAPSTER И К*

Д.ТОКМАН. НЕ ВОР, А ЧЕСТНАЯ МЕНЯЛКА

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Л.ШИЛИН, А.ДРОЗД. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВИДЕОАДАПТЕРОВ

Е.ЗАЙЦЕВА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT WORD. СЛИЯНИЕ ДОКУМЕНТОВ

С.ГРИНЧУК. ПРЕЗЕНТАЦИИ С POWERPOINT.

НАСТРОЙКА И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКРАННОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

В.ЛУТОВСКИЙ, Т.ЛАШИНА, П.НАЗАРОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ: ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ И РАСПОЗНАВАНИЯ

КОММУНИКАЦИИ

A.ХЛЕБНИКОВ. ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ WEB-СЕРВЕРОВ

ДАЙДЖЕСТ

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

ЗАДАЧИ СЕО1'2000

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Л.ПЕВЗНЕР. ОФИСНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

A.ИВАНЧИКОВ. ОБЪЕКТЫ ДОСТУПА К ДАННЫМ

М.ДОЛИНСКИЙ. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПРОГРАММИСТОМ ТИПОВ ДАННЫХ

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

Д.ЯМАЙКИН. WINDOWS API ДЛЯ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПОРТОВ

С.ШАБИНСКИЙ. ПОДПРОГРАММА ВВОДА КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ

РЕЦЕПТЫ

М.ЗУЛИН. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЛАВИАТУР РАЗЛИЧНОГО ТИПА

МИР 8 БИТ

И.РОЩИН. ЕЩЕ О ПРОГРАММИРОВАНИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ХРОНИКИ

©NEMO. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ MC9022.02

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

N3/2000, C.36. LOGIC SW. ТЕКСТОВЫЙ ВЫВОД НА "ZX-SPECTRUM".

N8/2000, C.42. LOGIC SW. ТЕКСТОВЫЙ ВЫВОД НА ЭКРАН ДЛЯ "ZX-SPECTRUM"

О.ДЕГТЯР. TEST-128

ИГРОТЕКА

К.КЛИЩЕНКО. ОТВОРИ ПОТИХОНЬКУ КАЛИТКУ — 2

Ф.ЗМИТРОВИЧ,

г.Минск.

УЗЧ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУКА

(Окончание. Начало в N1/2000)

Усилитель мощности для фронтальных и тыловых каналов (рис.3) взят из [3]. Усилитель имеет высокие технические характеристики, а также возможность работать при пониженном напряжении питания (в три раза ниже номинального). Это дает возможность использовать при конструировании различные имеющиеся у радиолюбителей силовые трансформаторы, подходящие по току, без каких-либо перемоток.

Катушка L1 содержит 30 витков провода ПЭЛ 0,8 и намотана на резисто-

ре R15. Наладка усилителя проста и сводится к подбору с помощью R12 и R13 тока покоя в пределах 12...13 мА. Например, при понижении напряжения питания R12 нужно увеличивать. Каждый из УМЗЧ питается от отдельной обмотки сетевого трансформатора.

Для канала низких частот можно использовать активный сабвуфер. При использовании пассивного сабвуфера его УМЗЧ целесообразно разместить в одном корпусе с фронтальными и тыловыми усилителями. Во из-

Основные параметры УМЗЧ:

Номинальная выходная мощность, Вт:	
- при сопротивлении нагрузки 4 Ом	24
- при сопротивлении нагрузки 8 Ом	16
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20000
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц при максимальном уровне сигнала, %	0,005

бежание перегрузок мощность низкочастотного УМЗЧ должна быть больше мощности остальных усилителей. На низких частотах ухо человека имеет пониженную чувствительность к искажениям, поэтому здесь можно использовать УМЗЧ с коэффициентом гармоник до 0,5...0,8%. Схема одного из возможных вариантов усилителя была взята из набора-конструктора "Орфей-стерео" (рис.4). Усилитель питается напряжением $\pm 18...23$ В и выдает выходную мощность от 30 до 45 Вт на нагрузке 4 Ом. На нагрузке 8 Ом выходная мощность получается в пределах 12...35 Вт. Наладка этого усилителя заключается в установке подстроечным резистором R8 начального тока оконечных транзисторов на уровне 20...30 мА для устранения искажений типа "ступенька". Подстроечным резистором R3 устанавливается нулевой потенциал на выходе усилителя (в пределах ± 30 мВ) в точке А. На транзисторы VT8 и VT9 необходимо установить легкие алюминиевые П-образные теплоотводы. Данный усилитель можно использовать и для усиления тыловых каналов, так как они в основном предназначены для воспроизведения реверберационных составляющих сигнала.

Для того чтобы согласовать уровни усиления всех каналов относительно слушателя, целесообразно на входах тыловых усилителей и сабвуфера установить свои регуляторы громкости. Если при изготовлении системы уже есть готовые усилители, то процессор можно выполнить в виде отдельной конструкции, оставив его предварительным усилителем.

В качестве акустических систем (АС) вовсе не обязательно использовать дорогостоящие "театральные" громкоговорители импортного производства. В качестве фронтальных АС с успехом можно применять небольшие колонки так называемого "полочного"

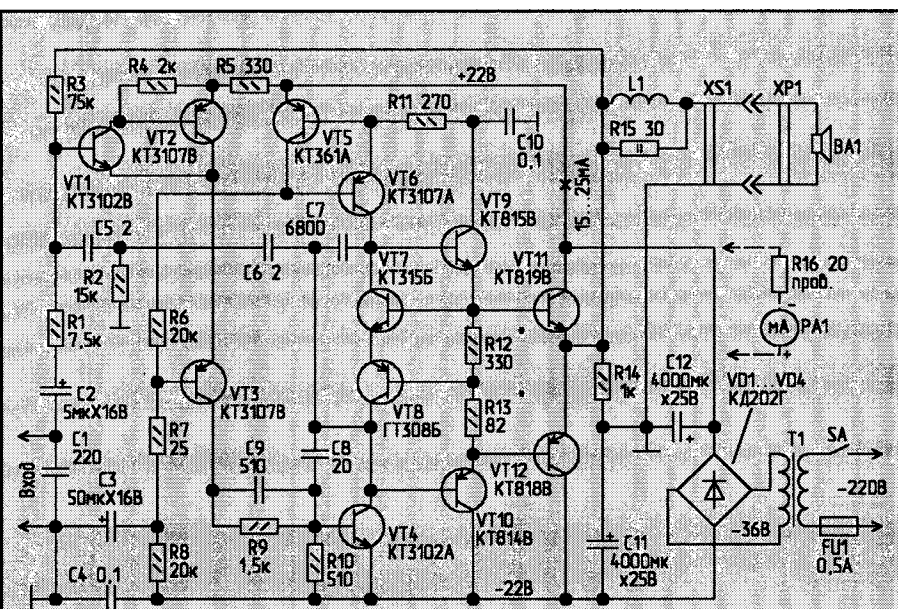


Рис. 3

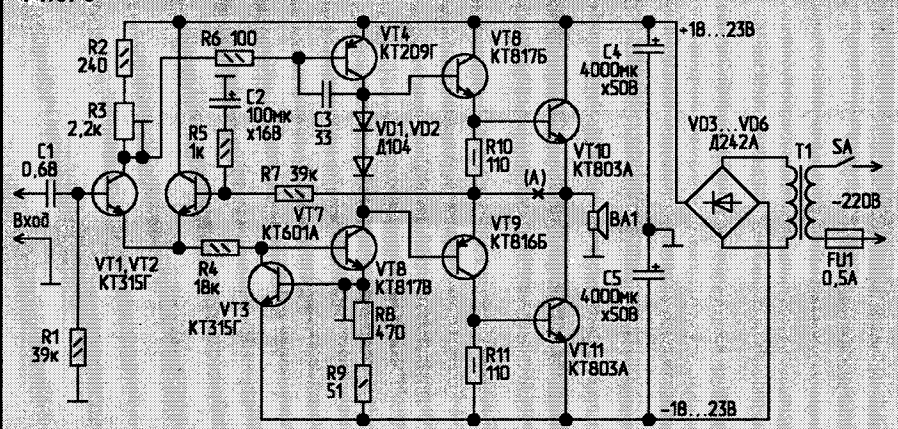


Рис. 4

типа. Важно, чтобы они при достаточной выходной мощности имели равномерную частотную характеристику от 100 Гц до 18...20 кГц. Здесь хороший результат показали громкоговорители "S-30" отечественного производства. В качестве тыловых можно использовать громкоговорители попроще. Вполне достаточно, чтобы эти АС воспроизводили диапазон в пределах от 100 Гц до 12 кГц. В данном случае хорошо использовать всевозможные недорогие колонки, например, автомобильные. Для воспроизведения самых низких частот можно воспользоваться готовой акустической системой, эффективно излучающей частоты от 30...40 Гц, или сделать простой пассивный сабвуфер в виде фазоинвертора или ящика закрытого типа. Чтобы уменьшить его размеры, целесообразно установить в нем две низкочастотные головки.

Согласно рекомендациям из [1], автором был изготовлен сабвуфер закрытого типа из ДСП толщиной 20 мм размерами 700х320х280 мм прямоугольной формы. В нем установлены две головки 30ГД2. Для демпфирования в ящик помещаются 1200 г ваты. С корректором сигнала в канале низких частот процессора был обеспечен диапазон частот 25...100 Гц при неравномерности АЧХ 5 дБ.

Фронтальные АС желательно расположить в одной плоскости с телевизором, на расстоянии 0,8...1,5 м от него. Главное, чтобы при просмотре передач и фильмов не создавалось ощущение сужения стереобазы по фронту. Разносить фронтальные АС далеко друг от друга тоже не следует, т.к. в центре звуковой панорамы может образоваться провал. Сабвуфер можно располагать перед слушателем в каком-либо углу комнаты или в любом месте между фронтальными АС. Местоположение его не критично, так как самые низкие частоты слабо локализируются слушателями. Если головка сабвуфера не магнитозранированная, его лучше отнести подальше от телевизора. Тыловые АС должны располагаться от слушателя на расстоянии не меньшем, чем расстояние до фронтальных. Это вызвано тем, что процессор не имеет плавной регулировки времени задержки в тыловых каналах. А вот подальше их относить можно. Крепить АС можно на боковых стенах комнаты, на задней стене. Эк-

сперименты показали, что в крайнем случае их можно даже установить вместе на полу. Динамические головки могут "смотреть" вверх, по сторонам или вперед. Главное, чтобы у слушателя за спиной создавалось сплошное звуковое поле без провалов. Лучший результат получается, если тыловые АС разнесены друг относительно друга дальше, чем фронтальные. Так как большинство АС имеет достаточно узкую диаграмму направленности, звуковые оси фронтальных (и желательно, тыловых) громкоговорителей целесообразно располагать на уровне или чуть выше головы слушателей.

Первоначально баланс всех каналов можно установить, подключив ко входу усилителя выход УКВ-приемника и использовав его в качестве генератора шума (настроиться на свободный от станций участок диапазона). Система бесшумной настройки приемника должна быть выключена. В этом случае в месте прослушивания уровень шума от всех АС должен быть приблизительно одинаков. Затем можно подключить источник звука с программой, записанной в DPL. Переключатель процессора S1 должен находиться в верхнем по схеме положении. В этом положении модуль коэффициента взаимной корреляции фронтальных и тыловых каналов равен 0,1, что дает возможность сформировать виртуальный источник звука за спиной слушателя. В нижнем положении переключателя хорошо слушать эстрадную музыку ($K_{ВК}=0,5$).

Регуляторами громкости тыловых каналов добавляются сбалансированной звуковой картины. Излишняя их громкость нежелательна, так как создается ощущение "давления тыла" на слушателя, и диалоги отрываются от фронтальной плоскости и "зависают" где-то между фронтом и тылом. В то же время, недостаточное усиление тыловых каналов существенно ослабляет объемность звучания. При малой громкости субъективное восприятие "пространственности" также ухудшается. К сожалению, каждая видеокассета записана с разным уровнем записи стереоканалов, поэтому периодически приходится производить дополнительную балансировку каналов.

Вообще-то, несмотря на то что в настоящее время почти все кассеты имеют, кроме стандартного монофоничес-

кого канала звука, еще и Hi-Fi-каналы, в реальности только специальные лицензионные кассеты стоимостью в 4...6\$ дают какую-то гарантию того, что звук там записан в настоящем DPL. В низшей же ценовой категории (порядка 1,5...2\$) в большинстве случаев качество звука на Hi-Fi-каналах, мягко говоря, оставляет желать лучшего. Как правило, слышен треск в стереоканалах, из-за того что при массовом копировании записей аудиоголовок недостаточно хорошо чистятся и весьма чувствительны к износу (реальный их срок службы меньше, чем видеоголовок).

В результате получается, что по изображению и монозвуку записывающая техника еще обеспечивает приемлемое качество, а вот по стереоканалам результат явно неудовлетворительный. Кроме того, в стереоканалах может быть записан тот же монозвук, что и в обычном звуковом канале. В некоторых случаях голос переводчика на записях сильно заглушает звуковые эффекты фильма. Также следует учитывать, что запись звука на кассете может быть выполнена не только в DPL, но и в обычном стерео. Этим часто грешат малобюджетные фильмы. Не всегда доброкачественно выполняется полный звуковой дубляж фильма согласно задумке звукоорежиссера. И наконец, в массовой продаже все еще велика доля "пиратских" кассет. Поэтому, приобретая видеокассету, все это приходится учитывать.

При приеме спутниковых программ дела обстоят лучше. Здесь лишь необходимо, чтобы ваш спутниковый ресивер имел эффективную систему восстановления предисказаний и шумопонижения, желательно, в стандарте Panda. Как правило, стереозвуковое сопровождение фильмов там передается на дополнительных звуковых поднесущих (на частотах 7,02 и 7,20 МГц).

Литература

1. Ковалгин Ю.А., Сергеев М.А. Стереофонические тракты приемников программ спутникового телевидения и радиовещания. — М.: Радио и связь, 1993.
2. Галченков Л. Блок регулирования громкости и тембра. — Радио, 1980, N4, С.37-39.
3. Акулиничев И.Т. УМЗЧ с глубокой ООС. — Радио, 1989, N10, С.56-58.

КРОССОВЕР

А. ПЕТРОВ,
г. Могилев.

Отсутствие широкополосных преобразователей, одинаково хорошо преобразующих электрические колебания в звуковые во всем диапазоне частот и имеющих малые нелинейные и интермодуляционные искажения, заставляет разработчиков конструировать многополосные системы. В этом случае без кроссовера не обойтись.

Кроссовер (пассивный разделительный фильтр) — важнейший компонент современной АС, с помощью которого можно синтезировать требуемые электроакустические параметры.

К кроссоверу предъявляются следующие основные требования:

фирирование СЧ- и ВЧ-головок. Чрезмерное демпфирование на средних частотах может приводить к жесткому, "металлическому" звучанию, что имеет место при использовании усилителя с отрицательным выходным сопротивлением с завышенным ограничением действия ПОС по частоте. С другой стороны, при недостаточном демпфировании головка может быть "раздемпфированной";

- малое время установления.

Разделительные фильтры, даже с ровной суммарной АЧХ, нередко являются причиной фазовых искажений, особенно вблизи частот разде-

ла. Если на частоте раздела средне- и высокочастотной полос эти искажения мало сказываются на качестве звучания, так как, как правило, находятся за пределами наибольшей чувствительности слуха, то в области частот раздела средне- и низкочастотной полос (200...1600 Гц) они должны быть сведены к минимуму — отклонение должно составлять не более 10...15° от идеальной ФЧХ (идеальная ФЧХ представляет собой горизонтальную или наклонную линию).

На резонансной частоте головки фазовый сдвиг составляет +90°, а с повышением частоты уменьшается до нуля и далее переходит в отрицательную область. ФЧХ конкретной головки зависит от ее конструктивных особенностей, и в первую очередь — от массы подвижных частей [1]. Фазовый сдвиг некоторых НЧ-головок приведен в табл. 1.

Динамические головки рассчитаны на работу от источника с нулевым внутренним сопротивлением, т.е. в режиме короткого замыкания. Применение же фильтров существенно нарушает демпфирование головок в полосе пропускания и особенно за ее пределами, где сопротивление фильтра резко возрастает. Это может приводить к работе головок вблизи резонансной частоты в режиме холостого хода. Наиболее

Табл. 1

Тип головки	Частота (Гц), на которой фазовый сдвиг составляет			
	+90°	0°	-45°	-90°
10ГДН-1-4 (6ГД-6)	80	320	900	1400
6ГД-2	30	250	700	1150
20ГДН-1-8 (10ГД-30Б)	32	200	780	1000
75ГДН-1-4 (30ГД-1)	25	150	300	700

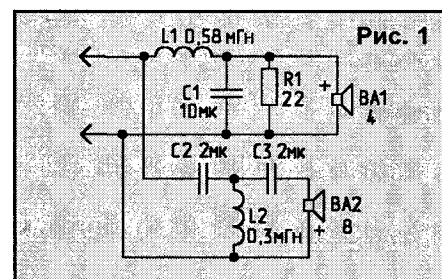


Рис. 1

- малая неравномерность суммарной АЧХ (с учетом АЧХ используемых головок);
- линейная ФЧХ в полосе пропускания;
- минимальные вносимые нелинейные искажения;
- низкое сопротивление индуктивностей постоянному току (особенно касается индуктивностей ФНЧ), где во избежание ухудшения электрического демпфирования суммарное сопротивление индуктивностей должно быть не более 5...10% номинального сопротивления НЧ-головок);
- минимально допустимая крутизна и соответствие номинальному диапазону частот — 6 дБ/окт при запасе 2 октавы или 12 дБ/окт при запасе 1 октава и менее;
- оптимальное электрическое демп-

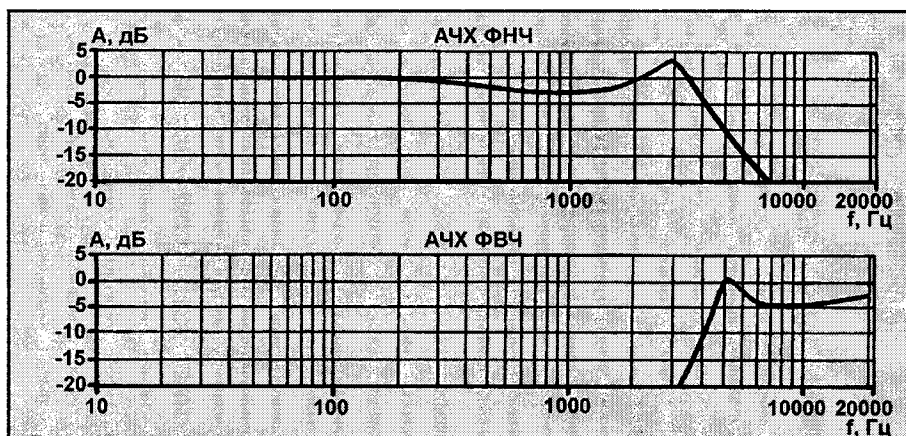


Рис. 2

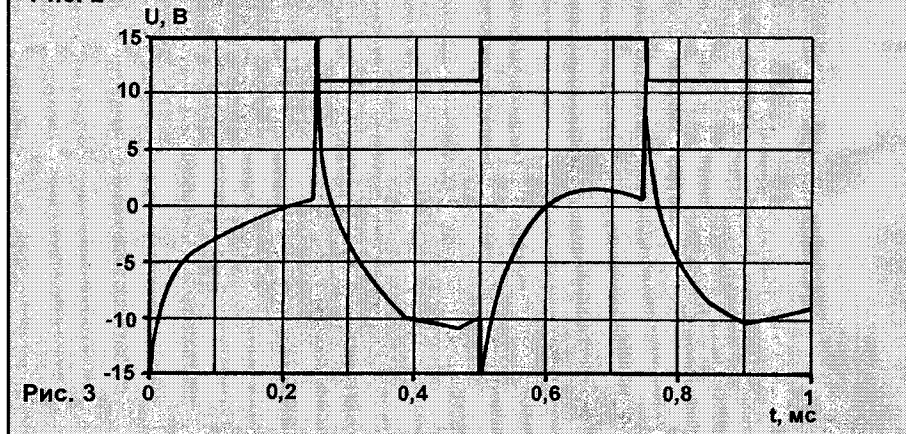


Рис. 3

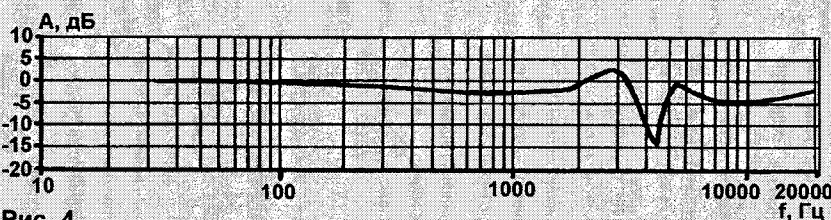


Рис. 4

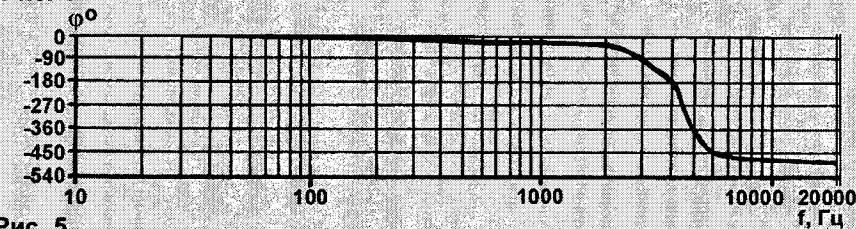


Рис. 5

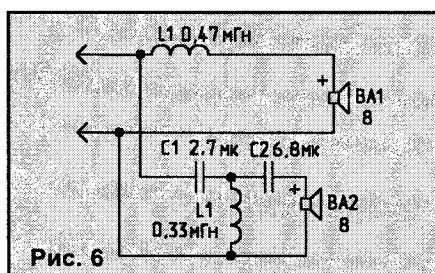


Рис. 6

удачными следует признать фильтры, у которых СЧ- и ВЧ-головки зашунтированы по постоянному току индуктивностью.

Так как наибольшая чувствительность слуха лежит в диапазоне 1...4 кГц, частоты раздела двух- и трехполосных АС стараются выбирать вне этой зоны. Как правило, частоту раздела НЧ-СЧ выби-

рают в пределах 150...800 Гц, а СЧ-ВЧ — 4,5...8 кГц. Хотя и здесь не обходится без исключений. Некоторые фирмы с целью расширения диаграммы направленности используют частоту раздела порядка 2 кГц, применяя при этом разделительный фильтр первого порядка, имеющий линейные АЧХ и ФЧХ. В этом случае СЧ-головка должна иметь достаточный запас по перегрузочной способности НЧ-составляющими сигнала.

Рассмотрим кроссоверы некоторых хорошо известных АС, опубликованных в радиолобительской литературе. RC-цепи, выравняющие характеристические сопротивления головок, и резисторы аттенуаторов, выравняющие чувствительности головок, в некоторых схемах опущены. При анализе переходных, а также амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик головки громкоговорителей представлены в виде идеальных, т.е. в виде активных сопротивлений (кроме НЧ-головки в схеме на рис.1).

На рис. 1 показана схема популярной в свое время двухполосной малогабаритной АС [2]. Частота раздела 4,5 кГц. Графики характеристик (рис.2) и осциллограмма передачи импульсного сигнала типа "меандр" частотой 2 кГц (рис.3) получены с помощью программы Electronics Workbench. При моделировании НЧ-головка была представлена в виде эквивалента из последовательно соединенных резисторов сопротивлением 3,6 Ома и индуктивностью 0,7 мГн.

На графиках (рис.2) видно, что АЧХ как отдельных фильтров, так и суммарная (рис.4), имеют выбросы до 3 дБ и провалы до 15 дБ. ФЧХ (рис.5) имеет резкий перегиб в области частоты раздела. Время установления составляет около 1 мс.

Более удачную схему кроссовера имеет двухполосная АС, показанная на рис.6 [3]. Частота раздела умышленно выбрана относительно низкой для двухполосных АС — 1,8 кГц (хотя она и попадает в область наибольшей чувствительности слуха), чтобы расширить диаграмму направленности в вертикальной плоскости. Влияние фазировки на АЧХ и ФЧХ идеальных головок показано на соответствующих графиках (рис.7 и 8, 9 и 10). Время установления не превышает 0,5 мс. Очевидно, реальная НЧ-головка имеет фазовый сдвиг на частоте раздела около 90°, что и объясняет ее фазировку.

(Продолжение следует)



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9

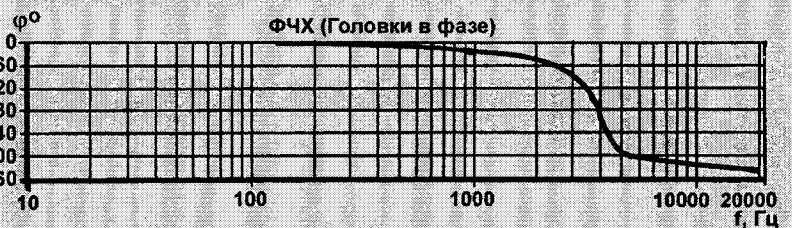


Рис. 10

С.СЫЧ,
г.Минск, БГУИР.

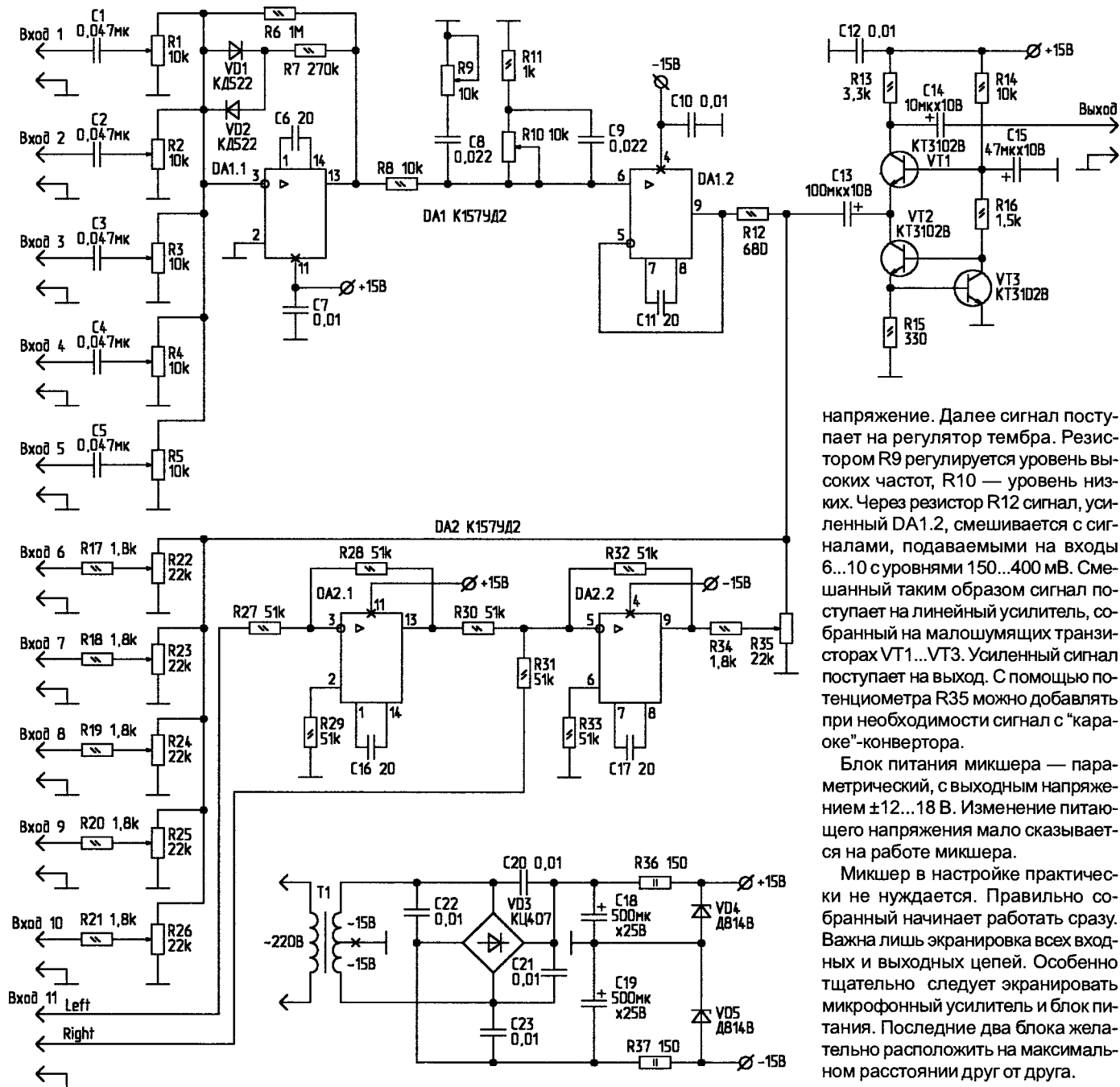
10-КАНАЛЬНЫЙ МИКШЕР С "КАРАОКЕ"-КОНВЕРТОРОМ

Кроме своего основного назначения, предлагаемый микшер может работать в режиме "караоке", т.е. из готовых фонограмм, записанных на CD, можно "вырезать" голос исполнителя, и затем полученную таким образом музыку (без голоса) микшировать со всеми источниками звукового сигнала, подключенными по входам 1...10. "Караоке"-конвертор может "вырезать" голос при одном условии — фонограмма должна быть записана только на компакт-диске.

Принцип действия конвертора основан на том, что при записи фонограмм музыка в основном записывается с использованием стереоэффектов ("бегают" из канала в канал), а голос исполнителя пишется в два канала равномерно; поэтому сигнал с CD-проигрывателя подается в разные точки схемы конвертора. Сигнал левого канала проходит через инвертор на элементе DA2.1 и складывается с сигналом правого в противофазе. Поэтому сигнал, записанный

приблизительно с одинаковым уровнем в двух каналах (т.е. голос исполнителя), приобретает уровень, близкий к нулевому.

На элементах DA1.1 и DA1.2 собран микрофонный усилитель с регулятором тембра. Сигнал с регуляторов уровня R1...R5 подается на инвертирующий вход операционного усилителя DA1.1. Между выходом и инвертирующим входом включены кремниевые диоды VD1 и VD2, которые ограничивают выходное



напряжение. Далее сигнал поступает на регулятор тембра. Резистором R9 регулируется уровень высоких частот, R10 — уровень низких. Через резистор R12 сигнал, усиленный DA1.2, смешивается с сигналами, подаваемыми на входы 6...10 с уровнями 150...400 мВ. Смешанный таким образом сигнал поступает на линейный усилитель, собранный на малошумящих транзисторах VT1...VT3. Усиленный сигнал поступает на выход. С помощью потенциометра R35 можно добавлять при необходимости сигнал с "караоке"-конвертора.

Блок питания микшера — параметрический, с выходным напряжением $\pm 12...18$ В. Изменение питающего напряжения мало сказывается на работе микшера.

Микшер в настройке практически не нуждается. Правильно собранный начинает работать сразу. Важна лишь экранировка всех входных и выходных цепей. Особенно тщательно следует экранировать микрофонный усилитель и блок питания. Последние два блока желательно расположить на максимальном расстоянии друг от друга.



ТЕЛЕФОННЫЕ АВТООТВЕТЧИКИ

(Продолжение. Начало в NN6-12/2000, 1/2001)

МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Кинематические схемы лентопротяжных механизмов (ЛПМ) узла входящих сообщений (ИСМ) не имеют существенных отличий от ЛПМ бытовых кассетных магнитофонов. Единственным отличием является автоматический режим записи, происходящий в автоответчике без участия пользователя, и также автоматический останов двигателя.

ЛПМ автоответчика обеспечивает следующие режимы работы:

- REC (Record) — запись на магнитную ленту нормального типа (Тип 1, EQ=120 мкс), протягиваемую со скоростью 2,4 см/с;
- F-FWD (Fast Forward) — ускоренную перемотку магнитной ленты вперед;
- F-REW (Fast Rewind) — ускоренную перемотку магнитной ленты назад;
- PLAY (Playback) — воспроизведение записанных сообщений;

- ER (Erase) — стирание записей;
- STOP — останов ЛПМ.

Конструкция типового двухкассетного лентопротяжного механизма показана на рис.1. На стальном основании 1 установлены следующие детали: электродвигатель постоянного тока 2, узлы ведущих валов 3 и 4, подкассетное устройство ИСМ 5, электромагниты привода кареток 6, 7 и сами каретки 8, 9. На подвижной каретке 7 механизма OGM (6 — ИСМ) смонтированы: универсальная 10 (14) и стирающая 11 (15) головки, кронштейн с прижимным обрезиненным роликом 12 (16), направляющая магнитной ленты 13 (17). Кроме того, на каретке ИСМ установлены электрические контакты для возврата кольцевой ленты к началу исходящего сообщения.

Оба лентопротяжных механизма — OGM и ИСМ — приводятся в действие одним электродвигателем с помощью резинового кольцевого пассива. Ведущий шкив может быть насажен на ось

мотора (например, в автоответчике Record a Call mod. 3060) или быть промежуточным между двигателем и двумя шкивами ведущих валов (автоответчик Bell FA-1625 и др.).

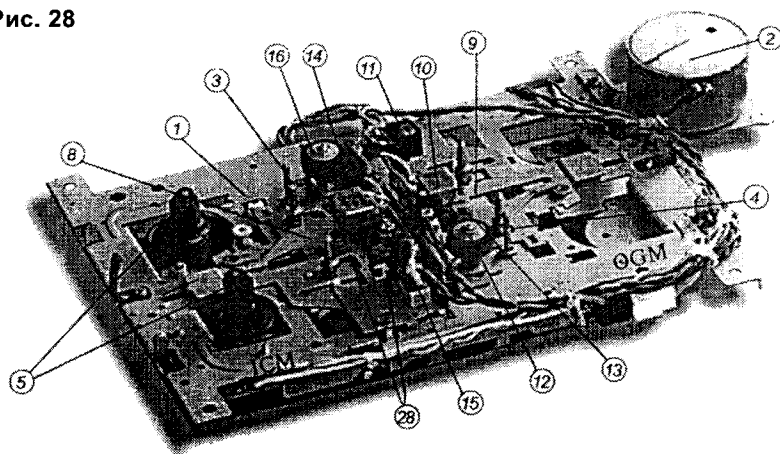
Все режимы работы, кроме воспроизведения OGM и записи ИСМ, задаются нажатием соответствующих кнопок. В отличие от простейших кассетных магнитофонов, привод подвижных кареток ЛПМ автоответчика производится не механическими тягами, а пластмассовыми шестернями, вводимыми в зацепление электромагнитами. Такие механизмы встречаются также в высококачественных магнитофонах и музыкальных центрах.

Для включения режима воспроизведения ИСМ следует нажать кнопку PLAY. При этом подается напряжение питания на электродвигатель 2 и электромагнит 6 (рис.1). Сердечник электромагнита тянется, перемещая рычаг 18. Рычаг прижимает большую шестерню 19 к малой шестерне 20, заперсванной на оси ведущего вала 3. Шестерня 19 начинает вращаться и с помощью водила 21, входящего в спиральную канавку на шестерне 19 и жестко связанного с кареткой 8, перемещает каретку. Каретка движется в сторону кассеты и фиксируется в рабочем состоянии. Подпружиненный обрезиненный ролик 16 прижимает магнитную ленту к ведущему валу 3, направляющая 17 принимает ленту в свой паз. Магнитные головки 14 и 15 входят в контакт с лентой, которая прижата к ним с некоторым усилием. Каретка нажимает также на рычажок 22, замыкающий электрические контакты 23, подающие питание на электродвигатель 2.

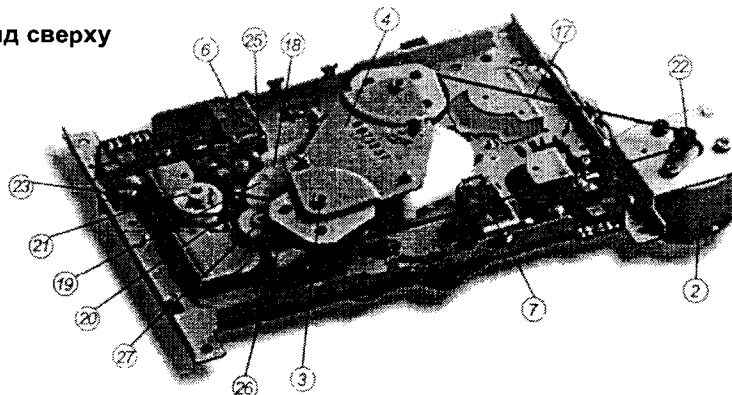
Большая шестерня 19 имеет зубья примерно на двух третях ее окружности. Поэтому, после прижатия ролика 16 к ведущему валу 3, шестерня 19 выходит из зацепления с малой шестерней 20 и перестает вращаться. При отпускании электромагнита рычаг отводит шестерню, и под действием возвратной пружины каретка отбрасывается назад, в исходное положение.

Вращение ведущего вала 3 осуществляется большим пластмассовым шкивом 26, насаженным на ось вала 3. Второй малый шкив на оси вала передает вращение пассивом 20 на шкив подкассетного узла 21 для подмотки ленты. Шкив 21 через фетровую прокладку (фрикционную муфту) вращает пластмассовую шестерню, которая, в свою очередь, передает вращение на приемную катушку кассеты, чтобы обеспечить определенную плотность намотки магнитной ленты. Благодаря

Рис. 28



а) вид сверху



б) вид снизу

проскальзыванию фрикционного сцепления, не происходит деформация (удлинение) пленки.

Лентопротяжный механизм кольцевой кассеты — узла OGM — значительно проще обычного, так как нет необходимости протягивать мимо магнитной головки большой метраж пленки. В таком устройстве отсутствуют

вращающиеся подкассетные оси и фрикционная муфта. Усилие для протяжки ленты создается ведущим валом 4 с прижимным роликом 12.

Для точной фиксации пленки кольцевой кассеты в исходном положении применяют электроконтактный способ. На магнитную пленку наносится поперечная проводящая метка в виде гибкой метал-

лизации. Пленка скользит по двум неподвижным электрическим контактам 13, и исполнительное устройство останавливает двигатель 2 при замыкании контактов 13 проводящей меткой. Таким образом, перед каждым включением автоответчика исходящее сообщение (OGM) вновь готово к воспроизведению.

(Продолжение следует)

С.ДУБОВОЙ,
г.С.-Петербург.

ЛАМПА ВМЕСТО ЗВОНКА

Кому не приходилось просыпаться часа в два ночи от неожиданного телефонного звонка? Разумеется, на ночь телефонный звонок можно выключать, но только потом почему-то забываешь его включить.

Чтобы телефон не беспокоил ночью, телефонный звонок можно заменить обычной лампой накаливания. Если лампа не очень яркая и не светит прямо в глаза, она не сможет вас разбудить. Световая приставка к телефону будет полезна не только дома, но и в офисе. Особенно там, где очень шумно. Но особенно полезна световая приставка для людей с пониженным слухом.

В приставках к телефону очень важно обеспечить гальваническую развязку между телефонной линией и бытовой электрической сетью. Сделать это можно разными способами, например — с помощью оптронов. Одно из таких устройств описано в [1]. Одноко опыт показывает, что приставки на оптронах получаются чересчур сложными. Гораздо проще сделать сигнализатор на обычном электромагнитном реле.

Предлагаемая схема световой приставки к телефону (рис.1) очень проста. Она не требует дефицитных деталей, и собрать ее может даже школьник. Сигнал звонка проходит через конденсатор C1, выпрямляется диодным мостом VD1 и поступает на обмотку реле K1. Реле срабатывает и замыкает контакты лампы накаливания. Конденсатор C2 сглаживает импульсы выпрямленного сигнала звонка и устраняет дребезг реле во время звонка и при наборе телефонного номера. Диод VD2 нужен для того, чтобы лампа светила вполнакала. Если необходима полная яркость, его можно убрать из схемы.

А что делать, если приставка должна коммутировать большую мощность и зажигать лампы сразу в нескольких помещениях? Контакты реле могут не выдержать повышенной нагрузки. В

этом случае приставку нужно дополнить "усилителем" (рис.2). Контакты реле K1 вместо лампы подключены к управляющему электроду тиристора VS1. Когда реле срабатывает, на управляющий электрод тиристора подается напряжение, тиристор открывается, и лампа зажигается вполнакала.

Если лампы нужно зажигать на полную мощность, используйте схему, приведенную на рис.3. Здесь тиристор включен в диагональ диодного моста VD1...VD4.

Детали. Конденсатор C1 (рис.1) — любой бумажный, например МБМ. Конденсатор C2 желательно использовать бумажный или пленочный. В крайнем случае, подойдет и электролитический. Диодный мост VD1 можно заменить четырьмя отдельными выпрямительными диодами Д226Д, КД102А, КД105Б и другими. Диод VD2 должен быть рассчитан на обратное напряжение не менее 350 В и ток используемой лампы. Реле K1 — с сопротивлением обмотки порядка 1000 Ом, током срабатывания не более 10 мА и коммутационными контактами на 220 В. В настоящее время в продаже имеются в основном реле китайского производства, без обозначений на корпусе и без каких-либо паспортных данных. Если удалось купить именно такое реле, измерьте у него ток срабатывания. Слишком большой ток можно уменьшить ослаблением пружины якоря или изъятием из реле

неиспользуемых контактных групп. Обычные электромагнитные реле довольно громко щелкают. Приставка станет бесшумной, если использовать герконовое реле.

В этом случае применение "усилителя" становится обязательным, так как контакты герконового реле не выдержат тока лампы.

В "усилителях" (рис.2 и 3) можно использовать тиристоры КУ201К, Л; КУ202К...Н и любые выпрямительные диоды, рассчитанные на обратное напряжение не менее 350 В и соответствующий ток лампы.

Наладивание. При наладке схемы нужно учитывать следующее обстоятельство. Напряжение звонка в телефонной линии сильно зависит от числа подключенных к ней телефонных аппаратов. Если подключенных аппаратов слишком много, напряжение звонка окажется недостаточным, и приставка может не заработать. Чтобы телефонные аппараты не перегружали линию, в них нужно выключить звонки. В некоторых моделях телефонов используются электромагнитные звонки, имеющие механический выключатель. При механическом выключении такого звонка его катушка остается включенной в телефонную линию и сильно ее шунтирует. Такие аппараты желательно снабдить электрическим выключателем звонка или вообще отключить у них звонок. Если во время поступления звонка или набора номера реле дребезжит, увеличьте емкость конденсатора C2.

Световую приставку можно совместить с устройством, продлевающим срок службы ламп накаливания.

Литература

1. Гвоздичкий Г. Световой сигнализатор телефонных звонков. — Радио, 1992, N9, С.22.

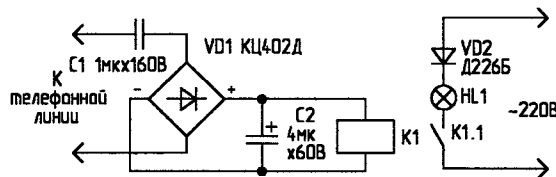


Рис. 1

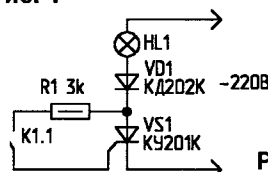


Рис. 2

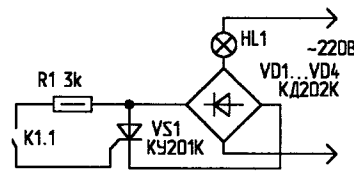


Рис. 3

В. ШИНКАРЕНКО,
г. Фрязино, Московской обл.

БЛОК ПИТАНИЯ С ШИМ-СТАБИЛИЗАТОРОМ

(Окончание. Начало в N1/2001)

Схема, показанная на рис. 5, представляет собой обратноходовой стабилизированный источник питания на 15 В с выходной мощностью 30 Вт, работающий по принципу регулирования по первичной цепи с использованием дополнительной обмотки смещения трансформатора.

Входное переменное напряжение в этой схеме может изменяться от 85 до 265 В.

Входное напряжение выпрямляется и фильтруется цепями VD1 и C2. Сетевой фильтр L1-L2-C1 предназначен для защиты питающей цепи от высокочастотных помех со стороны преобразователя. Резистор R1 ограничивает импульс тока заряда конденсатора C2 при включении преобразователя. Конденсаторы C10, C11 уменьшают излучение, вызванное протеканием импульсных токов по минусовой шине питания.

Индуктивность рассеяния трансформатора T1 вызывает при выключении выходного МОП-транзистора микросхемы появление импульсов напряжения, которые не должны превышать номинальное напряжение пробоя. Самое большое импульсное напряжение возникает при переключении прибора при максимальном входном напряжении. Поэтому, с целью ограничения выбросов напряжения, вызванных индуктивностью рассеяния трансформатора, используется цепь ограничения, выполненная на стабилитроне VD2 и диоде VD3. Высокая индуктивность рассеяния T1 может привести к появлению высокочастотных колебаний (3...8 МГц) на выводе стока DA1. Эти колебания могут попасть в цепь управления микросхемы и нарушить работоспособность устройства. Колебания устраняются включением демфирующей цепочки C3-R2. Цепочка VD6-R5 используется для ограничения выходного напряжения в случае нарушения работоспособности оптрона VU1 или цепей стабилизации выходного напряжения. Открывшийся стабилитрон обеспечивает стабилизацию на допустимом уровне.

Передающая функция преобразователя имеет два полюса и один ноль. Один полюс обусловлен наличием внутреннего RC-фильтра с частотой среза порядка 7 кГц. Эта RC-цепь осуществляет фильтрацию шумов

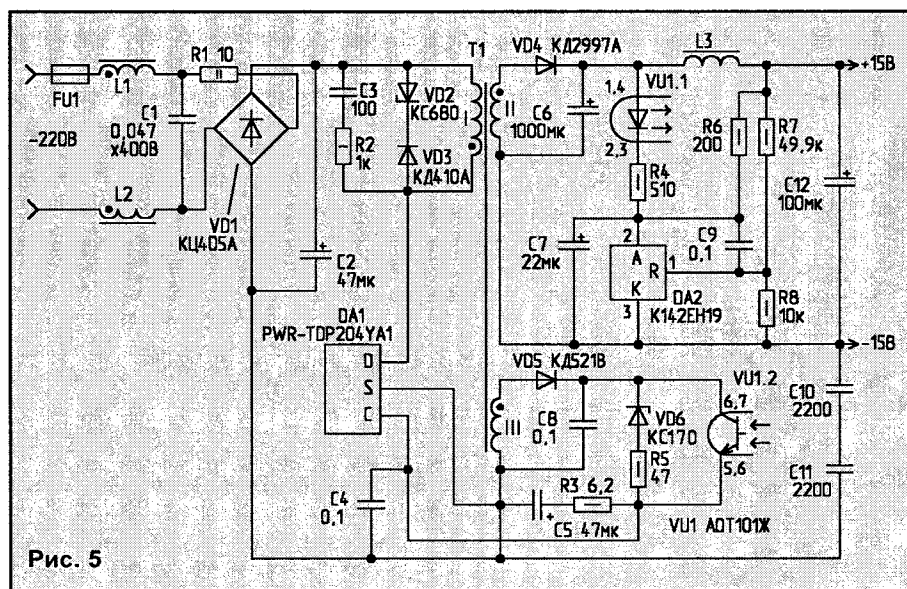


Рис. 5

переключения и обеспечивает небольшой фазовый сдвиг на частоте перехода 1...2 кГц. Конденсатор автоматического перезапуска C5 совместно с динамическим сопротивлением входа управления (около 15 Ом) обеспечивает второй полюс на частоте около 226 кГц. Резистор R3, включенный последовательно с конденсатором автоматического перезапуска C5, образует "ноль" на частоте около 546 кГц.

Параллельный стабилизатор DA2 точно регулирует выходное напряжение. Выходное напряжение может быть установлено с помощью подстройки резистивного делителя R7-R8. Стабилизатор DA2 регулирует выходное напряжение, управляя током светодиода оптрона VU1 и рабочим циклом микросхемы DA1 так, чтобы поддерживать среднее напряжение 2,5 В на входном выводе DA2. Конденсатор C9 осуществляет частотную коррекцию микросхемы. Резистор R4 ограничивает ток светодиода оптрона и одновременно определяет высокочастотное усиление петли обратной связи.

Перерегулирование выходного напряжения при включении может быть уменьшено с помощью конденсатора C7, подключенного параллельно стабилизатору DA2 в цепи обратной связи. Этот конденсатор увеличивает ток светодиода оптрона в процессе включения, ограничивая рабочий цикл и замедляя рост выходного напряжения.

Во время нормальной работы источника конденсатор не влияет на цепь обратной связи.

Анод светодиода оптрона должен обязательно подключаться до катушки индуктивности фильтра L3. Это предотвращает возникновение неустойчивости, обусловленной дополнительным фазовым сдвигом в LC-фильтре.

Для нормальной работы преобразователя необходимо подключение шунтирующего конденсатора C4 между выводами управления и истока. Этот конденсатор должен иметь емкость не менее 0,1 мкФ и располагаться как можно ближе к выводам. Он шунтирует токи перезаряда затвора выходного МОП-транзистора и необходим для правильной работы цепей управления преобразователя. Неправильное расположение шунтирующего конденсатора может привести к срабатыванию триггера защиты микросхемы.

Детали и конструкция. Конденсатор сетевого фильтра — типа K73-17 на рабочее напряжение 400 В. Конденсатор C2 — типа K50-52, C3 — типа K15-13 на рабочее напряжение 1,6 кВ. Конденсаторы C4, C8, C9 — K10-17 на напряжение не менее 25 В, C5 — K52-1; C6, C7, C12 — K50-35; C10, C11 — типа K10-42 на рабочее напряжение 500 В. КПД преобразователя можно повысить, если выпрямительный диод VD4 — диод Шоттки, например, любой из серии КД2997. При этом теплоотвод не требуется. Светодиоды и фототранзи-

сторы оптрона включены параллельно.

Индуктивности сетевого фильтра L1 и L2 наматываются на кольцевом магнитопроводе K12x8x3 из феррита марки 2000 НМ в два провода проводом ПЭВ-2 Ø0,5 мм. Число витков — 20. Дроссель L3 содержит 25 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,5 мм, намотанных на кольцевом магнитопроводе K12x6x4,5 из феррита марки 100НН1.

Первичная обмотка I трансформатора Т1 наматывается первой. Вторичная обмотка II располагается поверх первичной. Обмотка смещения III размещается последней. Этот специфический порядок намотки важен для функционирования источника питания. Так как обмотка смещения располагается последней, она имеет сильную связь со вторичной обмоткой и слабее связана с первичной. Это приводит к тому, что напряжение на обмотке смещения более точно отслеживает выходное напряжение. Слабая связь первичной обмотки и обмотки смещения препятствует проникновению импульсного напряжения из первичной обмотки в цепи обратной связи.

В источнике питания со стабилизацией по первичной цепи выходное напряжение регулируется путем стабилизации напряжения на обмотке смещения. Поскольку выходная обмотка и обмотка смещения связаны, выходное напряжение будет отслеживать напряжение смещения. Эти напряжения связаны коэффициентом трансформации между обмоткой смещения и выходной обмоткой. В качестве магнитопровода трансформатора Т1 используется сердечник МП100-1к K24x13,5x5,2. Первичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛШО 0,25, выходная обмотка — 21 виток провода ПЭЛШО 0,56, обмотка смещения — 8 витков провода ПЭЛШО 0,25.

При изменении коэффициента трансформации и коэффициента передачи резистивного делителя R7-R8 возможно получение других выходных напряжений.

Выходное напряжение источника питания может быть рассчитано по формуле:

$$U_{out} = (5,7 + 15 \cdot I_c) \frac{N_S}{N_B} - U_{VD4} \text{ (В)},$$

где: U_{out} — выходное напряжение источника питания;
5,7 — напряжение внутреннего параллельного стабилизатора микросхемы DA1, В;
 I_c — ток на входе управления С микросхемы DA1, А;

15 — динамическое входное сопротивление входа

управления С, Ом;

N_S — число витков вторичной обмотки трансформатора;

N_B — число витков в обмотке смещения;

U_{VD4} — падение напряжения на диоде выпрямителя VD4, В.

Ток управления I_c ИМС преобразователя PWR-TOP200 лежит в диапазоне от 2,5 мА при максимальном рабочем цикле до 6,5 мА при минимальном рабочем цикле. Рекомендуется брать при расчете среднее значение тока управления 5 мА.

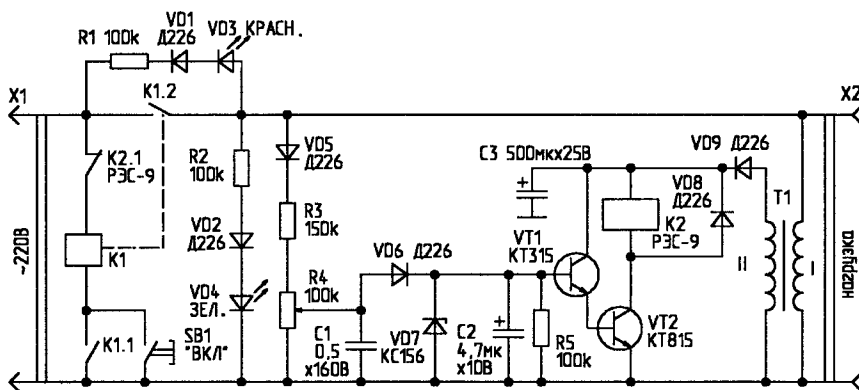
Требования к монтажу. Конденсатор C4 должен располагаться как можно ближе к выводам С и S DA1. Необходимо обеспечить минимальную длину вывода истока S. Большие импульсные токи, протекающие по цепи истока S, приводят к появлению положительной обратной связи, вызывающей нестабильную работу DA1. Желательно обеспечить минимальную длину проводников также и в цепи управления. При монтаже заземление производится в одной точке. Микросхему DA1 необходимо разместить на радиаторе в виде дюралевой пластины размером 40x50 мм и толщиной 5 мм.



АВТОМАТ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

Предлагаемый автомат отключает нагрузку и отключается сам при напряжении в сети больше предельно допустимого и при периодическом его пропадании ("моргании" света).

он открывается и включает реле K2. Контакты K2.1 размыкаются, реле K1 обесточивается и отключает контактами K1.2 нагрузку и сам автомат. При кратковременном пропадании на-



При нажатии кнопки SB1 "Вкл" на реле K1 поступает сетевое напряжение через контакты K2.1 с разъема X1. Реле срабатывает и самоблокируется контактами K1.1. Через контакты K1.2 сетевое напряжение поступает через диод VD5 на делитель R3-R4, на разъем X2 "Нагрузка" и на трансформатор Т1, который служит для питания самого автомата. С движка резистора R4, который устанавливает напряжение срабатывания устройства, управляющее напряжение подается через диод VD6 на базу транзистора VT1. Стабилитрон VD7 служит для защиты транзисторов от больших напряжений. При напряжении в сети больше нормы, напряжение на базе составного транзистора VT1-VT2 повышается,

пряжения в сети также разблокируется реле K1 и отключает нагрузку. Для включения требуется снова нажать кнопку SB1. Светодиоды VD3 и VD4 служат для индикации состояния устройства.

Реле K1 — любое с рабочим напряжением обмотки 220 В, K2 — также любое из серий РЭС-9, РЭС-22 с напряжением срабатывания на 2...3 В ниже питающего напряжения.

Т1 — сетевой, малогабаритный, с напряжением на вторичной обмотке 12...15 В.

Налаживание сводится к установке резистором R4 напряжения срабатывания автомата.

А.ЛЫСУНЕЦ,

п.Возжаевка, Амурской обл.



М. ФЕДОТОВ,
г. Северск, Томской обл.

СЕРВИС для ПАЯЛЬНИКА

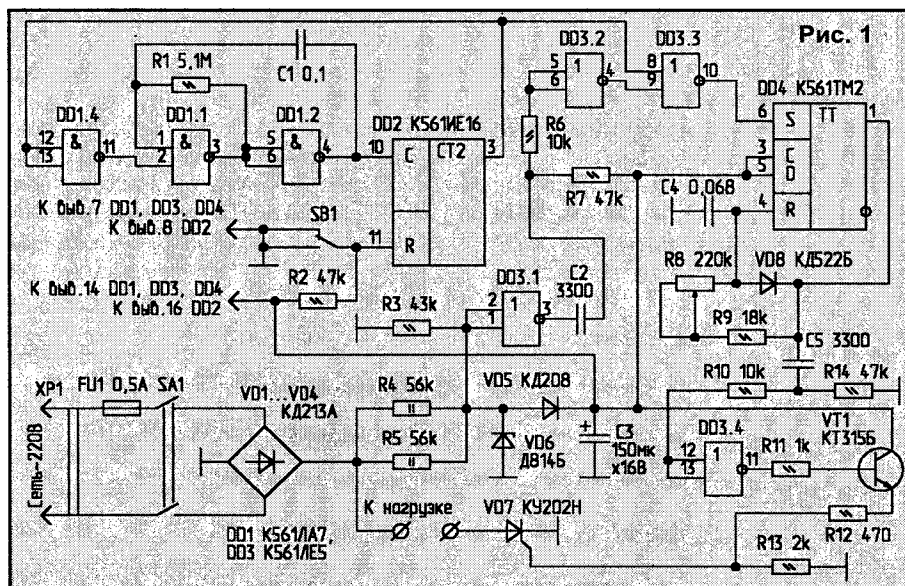


Рис. 1

Предлагаемое устройство позволяет регулировать температуру паяльника, а также автоматически отключает его. Тем самым снижается вероятность возникновения пожара и снижаются затраты электроэнергии.

Работает устройство (рис. 1) следующим образом. При включении в сеть начинает работать генератор на DD1.1 и DD1.2. Импульсы с выхода генератора поступают на вход счетчика DD2. "0" с выхода 3 DD2 поступает на вход DD1.4, разрешая работу генератора, и на вход DD3.3 (вывод 8), разрешая прохождение импульсов на вход установки в "1" DD4. На вход DD3.1 с выпрямителя VD1...VD4 поступают полуволны сетевого напряжения, при его снижении до уровня срабатывания DD3.1 на выходе элемента формируются положительные импульсы. По спаду этих импульсов срабатывает элемент DD3.2, и короткий импульс с выхода 4 через DD3.3 запускает ждущий мультивибратор на DD4.

Длительность импульса, который формируется на выходе 1 DD4, зависит от номиналов R8, R9 и C4 и выбирается равным примерно половине длительности полуволны (в левом по схеме положении движка R8). По спаду этого импульса через C5 и R10 элементом DD3.4, а затем VT1 формируется короткий импульс запуска тиристора, который через R12 подается на управляющий электрод VD7. Таким образом достигается регулировка мощности — от максимально возможной, ограниченной напряжением включения тиристора, до уменьшенной примерно вдвое. Уменьшение мощности ниже этого значения нецелесообразно, ввиду остывания паяльника до температуры, слишком низкой для пайки, и увеличения времени на последующий разогрев.

Автомат отключения срабатывает после появления логической "1" на выходе 3 DD2, которая поступает на входы DD1.4 и вход DD3.3, запрещая запуск мультивибратора и, соответственно, тиристора VD7. Логический "0" с выхода DD1.4 останавливает работу генератора. Переключатель SB1 совмещен с рычагом на подставке для паяльника, поэтому при каждом снятии и укладке паяльника на место происходит обнуление счетчика. Время "ожидания" выбрано примерно равным 30...35 минутам и зависит от номиналов R1, C1. Нетрудно заметить, что устройство работает и в том случае, если вы положили паяльник не на рычаг, а в другое, более "удобное" место.

Детали в устройстве могут быть применены любые, подходящие по

Рис. 2

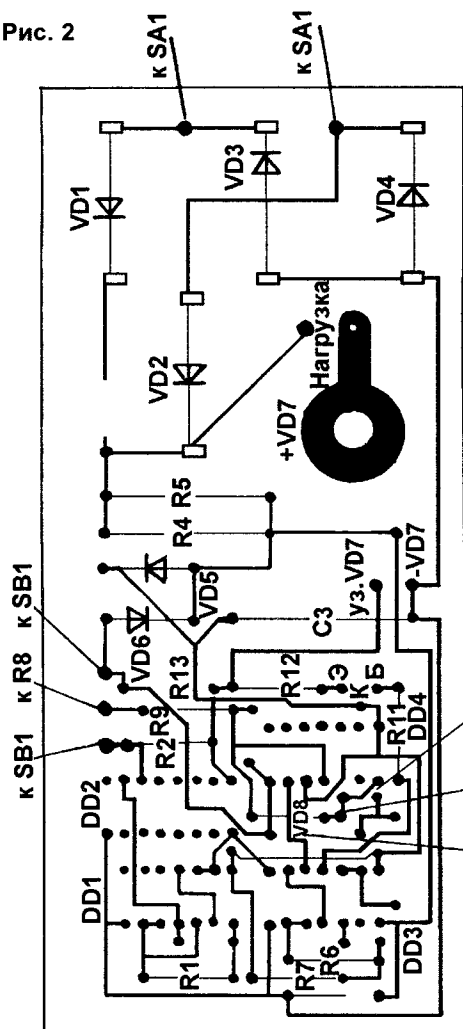
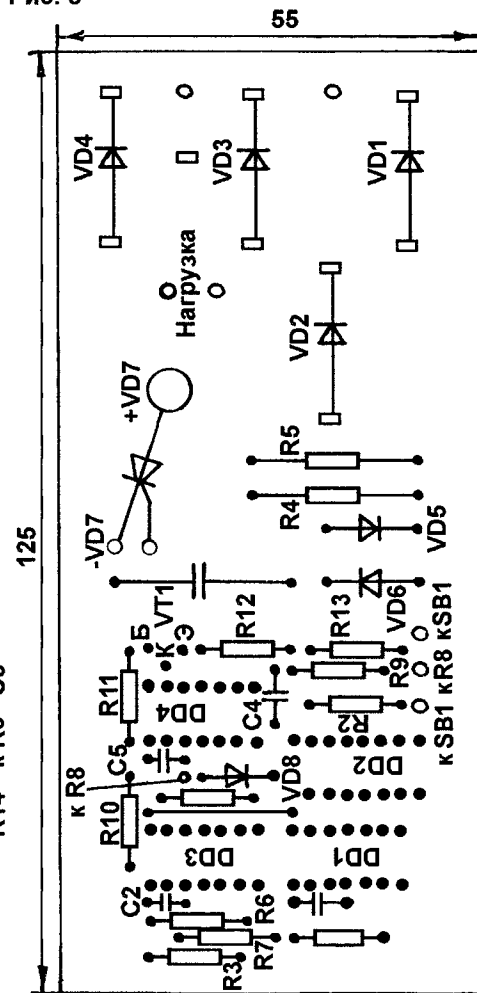


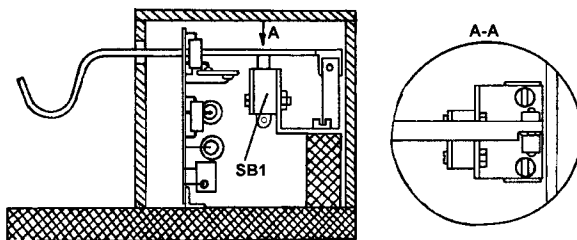
Рис. 3



току и напряжению. Стабилитрон VD6 — на напряжение 9...21 В, VD1...VD4 можно заменить на КЦ405А-Г. В качестве переключателя SB1 применен микропереключатель МТ-1. На рис.2 и 3 показан чертеж печатной платы, на рис.4 — один из вариантов установки переключателя SB1.

При наладке устройства необхо-

Рис. 4



димо соблюдать меры безопасности, так как все элементы находятся под напряжением сети! Наладка сводится к подбору резистором R10 пределов регулировки мощности.

Общий провод на схеме (рис.1) показан для упрощения графики. Соединять его с корпусом устройства или заземлять ни в коем случае нельзя!

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ (“РЛ”, N10/98, С.30)

ЗАРЯДНО-ДЕСУЛЬФАТИРУЮЩИЙ АВТОМАТ

В результате экспериментов с данной конструкцией я пришел к следующим выводам:

1. Если при испытаниях в лабораторных условиях гистерезис схемы на “включение/выключение” действительно составляет около 2 В, то при подключении реального аккумулятора при токе большем 0,5 А гистерезис уменьшается, что приводит к “зацикливанию” схемы и срабатыванию через каждые 1...2 с. Этот эффект можно объяснить нестабильностью самого триггера Шмитта, возникающей из-за бросков зарядного тока.

Для исключения этого при доработке схема управления была включена в “плюсовую” шину питания через резистор 150...220 Ом (подбирается при настройке). Так, при сопротивлении резистора 200 Ом гистерезис схемы был “растянут” до 3...4 В, а на реальной нагрузке — 2...2,5 В. Пределы срабатывания выставлены, соответственно, 13 и 15 В.

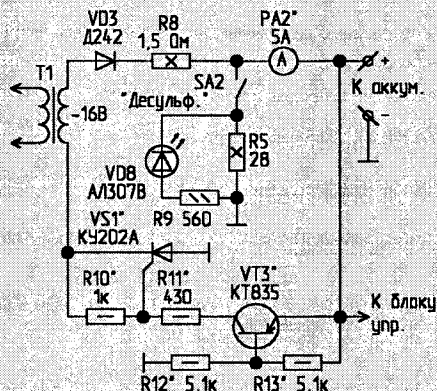
2. Поскольку схема управления очень чувствительна к наводкам (в том числе от собственного трансформатора) и помехам по сети, плюсовой провод питания ее был развязан на массу через конденсатор 0,15 мкФ; также были развязаны через конденсаторы 0,05 мкФ база регулирующего транзистора VT2 и эмиттеры VT1 и VT2. В идеальном случае следует запитать весь блок через сетевой фильтр с автотрансформатором, так как изменение напряжения в сети на 10...15 В уже заметно влияет на скорость и частоту срабатывания схемы. Это необходимо учитывать при настройке.

3. Схему управления необходимо как можно дальше удалить от выпрямительных диодов и балластного резистора, так как ее нагрев вызывает

смещение точек гистерезиса вниз на 0,4...0,5 В (охлаждение вызывает обратный эффект). Это также необходимо учитывать при настройке.

4. Симистор лучше использовать КУ208Г ($U_{раб}=400$ В), выпрямительный мост — КЦ405А, вместо диодов КД522 можно использовать любые кремниевые.

Следует отметить, что резистор от управляющего электрода должен подключаться не на катод, а на анод си-



мистора (хотя он и является двунаправленным). В противном случае его отпирание не происходит.

5. Балластное сопротивление (R5 на рис.1 в статье) собрано из 6 резисторов МЛТ-2 на 150 Ом, а гасящее сопротивление R8 1,5 Ом уменьшено до 0,5 Ом, чтобы исключить и без того излишнее нагревание воздуха и самой схемы.

6. Трансформатор применен готовый, типа ПЛ с габаритной мощностью всего 60 Вт и напряжением вторичной обмотки 18 В. При этом ток в начале зарядки составляет 3...4 А, в конце — 1,5...2 А, что вполне соответствует ав-

торским тезисам о преимуществах зарядки малыми токами. При этом напряжение “отсечки” порядка 15 В достигается безо всяких проблем, а в режиме автоматической тренировки аккумулятора “заряд/разряд” (при включенном режиме десульфатации) перезаряд его практически исключен в течение любого времени.

Следует также заметить, что при настройке триггера Шмитта потенциометром R7 (многооборотный, типа СП5-2) возможны ложные настройки. Критерий правильности настройки (в автоматическом режиме) — при подключении аккумулятора устройство всегда включается на заряд, а не на “ждущий” режим.

Кроме того, предлагаю дополнить описываемый автомат схемой защиты на тиристоре, который включается в разрыв “минусовой” цепи сразу после трансформатора и практически не требует переделки самого устройства. Вновь вводимые элементы обозначены штрихом и продолжают нумерацию основной схемы. Конструктивно схема удобна еще и тем, что внод тиристора крепится непосредственно на “массу”, чем обеспечивается максимальный теплоотвод.

Данная схема обеспечивает защиту от КЗ и переплюсовки и ограничивает ток заряда при полном заряде аккумулятора за счет закрывания транзистора при возрастании “плюсового” смещения с аккумулятора. Степень ограничения тока можно регулировать подбором резистора R12'.

При данных номиналах ток при полном заряде аккумулятора составил 0,8...0,9 А; при этом сохраняется возможность режима десульфатации (за счет питания однополупериодным током), и, в принципе, отпадает необходимость в блоке управления, обеспечивающем режим “включения/выключения”, который очень капризен в работе.

А.КОПЕНКИН,
г.Кострома.



Ю. РОЩЕНКО,
г. Черкесск.

СТАБИЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ЛПМ

Улучшить работу ЛПМ кассетного магнитофона можно с помощью предлагаемого устройства, представляющего собой регулятор скорости, управляемый импульсами с меняющейся скважностью (ШИМ). Эти импульсы поступают с цифрового фазового детектора, на один вход которого подаются сигналы с фотоприемника, а на другой — с внешнего RC-генератора. "Фотоимпульсы" получаются путем подсветки специальных меток, нанесенных на маховик тонвала. Таким образом, образуется петля авторегулирования вращения тонвала по частоте с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ).

Изменяя частоту внешнего RC-генератора в небольших пределах (в полосе удержания системы ФАПЧ), можно регулировать скорость вращения двигателя ЛПМ.

Доработку и выбор частоты RC-генератора рассмотрим на примере ЛПМ венгерского производства. Он устанавливался во многих магнитолах, например, в "Мелодии-106".

Диаметр тонвала $d=2$ мм. Следовательно, частота его вращения для скорости $4,763 \text{ см/с}=47,63 \text{ мм/с}$ должна быть:

$$f = \frac{V}{\pi d} = \frac{47,63}{\pi \cdot 2} = 7,58 \text{ (Гц)}.$$

На боковую поверхность маховика, равномерно, по периметру окружности, наносятся нитролаком черного цвета прямоугольные вертикальные полосы шириной 5 мм с интервалом так-

же 5 мм. Диаметр маховика $D=76$ мм. Длина окружности маховика

$$l = \pi D = 238,76 \text{ (мм)}.$$

Таким образом, получается всего $n \approx 24$ полосы

$$n = \frac{238,76}{5 + 5} = 23,876 \approx 24.$$

Нанесение полосок на маховик — наиболее ответственная операция, поскольку от их равномерности зависит фазовое дрожание фотоимпульсов. Если диаметр маховика отличается, то ширина и интервал между метками могут быть другими. Важно соблюсти условие $n \geq 8$ для исключения влияния дискретности управления [1]. Таким образом, частота фотоимпульсов будет

$$F = nf = 24 \cdot 7,58 = 181,93 \text{ (Гц)}.$$

На эту частоту должен быть настроен внешний RC-генератор. В качестве фотоприемника в схеме используется фоторезистор ФР1-3. Для подсветки применена миниатюрная 12-вольтовая лампочка (устанавливается в импортных магнитолах). Фоторезистор устанавливается на неподвижной подставке произвольной конструкции на расстоянии 2...3 мм от боковой поверхности маховика. Лампочка располагается сверху фоторезистора так, чтобы она хорошо освещала метки.

Регулятор частоты вращения двигателя собран на транзисторах VT2, VT3. Сопротивление измерительного резистора (параллельно включенные

R16...R18) рассчитывается по упрощенной формуле

$$R_{\text{из}} = r_{\text{я}} \frac{1 - K_{\text{д}}}{K_{\text{д}} \left(1 + \frac{r_{\text{я}}}{R_{\text{э}}}\right)},$$

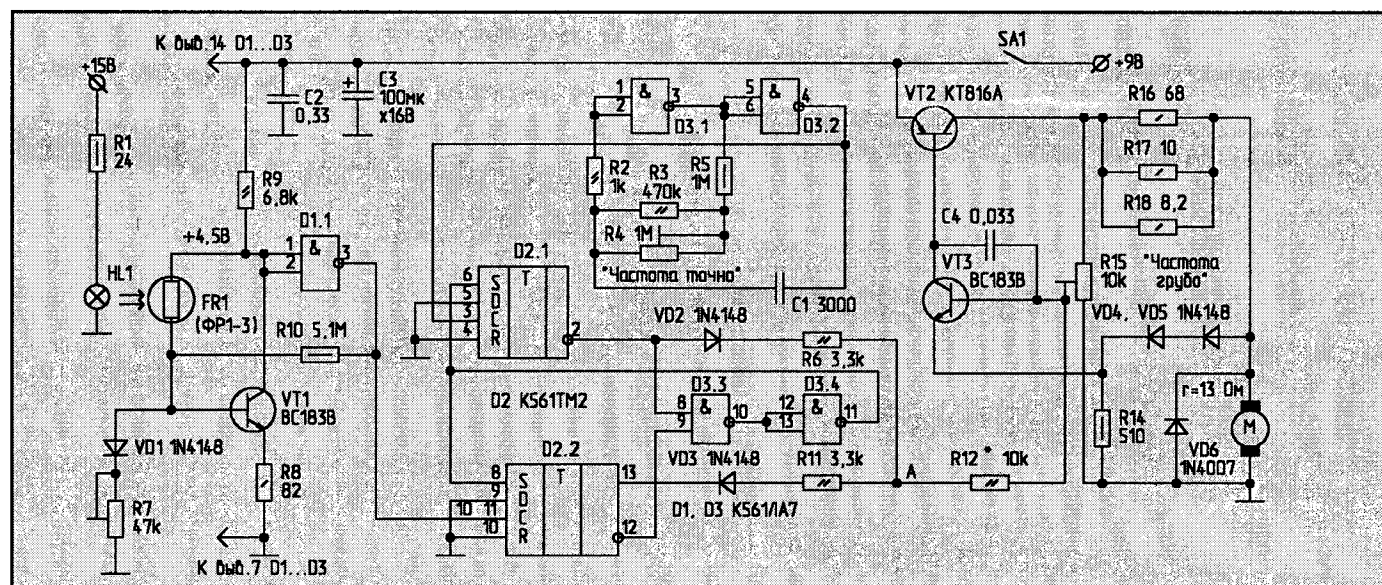
где $r_{\text{я}}$ — сопротивление якоря двигателя (13 Ом);
 $R_{\text{э}}=R14$ (510 Ом);
 $K_{\text{д}}$ — коэффициент деления резистора R15 при номинальной частоте вращения (уточняется в процессе настройки).

Источник питания 9 В должен быть стабилизированным. На транзисторе VT1 и логическом элементе D1.1 собран датчик фотоимпульсов. Спротивлением R7 добиваются получения четкого меандра на выводе 3 D1.1 при вращении маховика. Частота генератора на элементах D3.1, D3.2 подстраивается резистором R4.

Налаживание регулятора является достаточно кропотливой процедурой. Можно порекомендовать следующую последовательность.

1. Настраивается аналоговый регулятор. Для этого отключают резистор R12 от точки "А"; подают питание 9 В (выключатель SA1 встроено в ЛПМ), и вращением движка резистора R15 устанавливают номинальную скорость движения ленты. При этом частота должна быть загружена, и нажата кнопка "Воспроизведение".

Если двигатель не запустился, на свободный вывод R12 от внешнего источника подают напряжение поряд-



ка +3...4 В (впоследствии эту роль выполняет фазовый детектор).

2. Подключив осциллограф к выводу 3 D1.1, вращением движка R7 добиваются появления импульсной последовательности, близкой к меандру. Напряжение на коллекторе VT1 при этом должно составлять +4,5...+5 В.

3. Вращением движка R4 устанавливают частоту RC-генератора (D3.1, D3.2) близкой к рассчитанной ($F \approx 182$ Гц).

После проделанных процедур в точке "А" можно наблюдать биение частоты (импульсную последовательность с быстро нарастающей во времени скважностью).

4. Восстанавливают соединение резистора R12 в точке "А". При этом должен произойти захват частоты генератора. В точке "А" будет наблюдаться равномерная импульсная последовательность положительной или отрицательной полярности. Если этого не произошло, вращением движка R15 добиваются захвата частоты.

5. Подгоняется частота опорного генератора в режиме синхронизма до номинальной скорости движения ленты (кассета загружена, нажата клавиша "Воспроизведение").

6. Вращением движка R15 окончательно настраивают систему ФАПЧ на середину полосы удержания. При этом постоянное напряжение в точке "А" должно составлять +3...+3,5 В.

В заключение несколько замечаний. Полоса захвата и удержания зависит от величины импульса тока, подаваемого на базу VT3 через резистор R12. Уменьшая его номинал, можно расширить полосу захвата, но переходная характеристика может приобрести явно выраженный колебательный характер.

В контуре авторегулирования отсутствуют демпфирующие цепи, поскольку система "двигатель-пассик-маховик" описывается дифференциальным уравнением порядка выше первого. Следовательно, цепь обратной связи должна быть безынерционной во избежание возникновения низкочастотной генерации в контуре регулирования. Стабильность опорного генератора составляет примерно $10^{-2}...10^{-3}$ (при применении в качестве С1 конденсатора с отрицательным ТКЕ), что вполне достаточно для работы стабилизатора.

Литература

1. Стабилизатор частоты вращения электродвигателя постоянного тока. — Радио, 1987, N1, С.61.

2. Телевизионный модулятор с синтезатором частот. — Радиолюбитель, 1993, N12.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ", N2/97, С.24; 10/97, С.18)

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ

Хочу через журнал ответить на вопросы по статье, которые мне задавали в письмах и по телефону читатели, и исправить ошибки в схемах.

Ошибки:

1. На схеме генератора (рис.1 в статье) у микросхемы DD1 выводы 4, 8, 12, не показанные на схеме, должны соединяться с общим проводом.

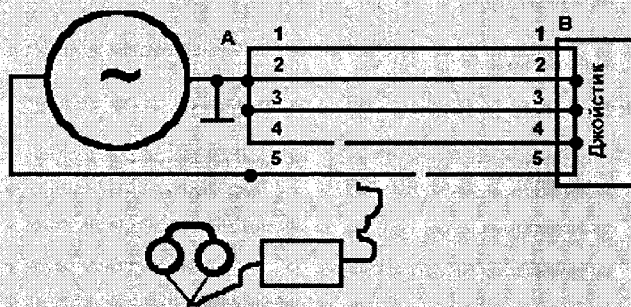
2. На схеме "Искателя обрыва" (рис.2) у микросхемы DD1.1: входы — выводы 1 и 2, и выход — вывод 3; у микросхемы DD1.2: входы — выводы 5 и 6 и выход — вывод 4, не обо-

проводу, установить частоту 1 кГц и двигаться "Искателем короткого замыкания" вдоль провода. В качестве датчика подходит универсальная головка от магнитофона. Если провод оборван, технология поиска аналогичная (на частоте 1 кГц), но вдоль провода перемещается антенна "Искателя обрыва" до того места, где звук в телефонах резко ослабнет.

3. Можно ли найти обрывы в кабеле джойстика "Depdi"?

Можно — следующим образом:

- прозвонить жилы кабеля тесте-



значены на схеме. Транзистор VT2 использован КТ3102 с $\beta \approx 400$.

3. У "Искателя короткого замыкания" (рис.3) транзисторы VT1 и VT4 — типа КТ326, VT2 и VT3 — КТ315.

Вопросы и ответы:

1. Можно ли определить место залегания кабеля, проложенного в поле, вдали от города, на глубине 0,7 м?

Да, можно. К концу кабеля подключается генератор с частотой 114 кГц. "Искателем обрыва" прослеживается трасса прокладки кабеля по всей длине.

Кабель без экранирующей оболочки "прослушивается" громче по сравнению с экранированным. Следует учесть, что можно легко ошибиться, если 2 кабеля идут рядом параллельно. В этом случае над основным кабелем сигнал будет немного громче.

2. Можно ли проследить жилы электропроводки в автомобиле, поскольку на иномарки часто нет схем?

Да, можно, и достаточно легко. Жгуты проводки не экранированы. Для того чтобы проследить провод, соединенный с реле, лампой и др., нужно подключить генератор к этому

ром и пронумеровать; отметить, какие оборваны. Все жилы 1, 2, 3, 4, 5 на конце "В" соединить между собой тонким проводом; желательно пайкой. На конце "А" соединить жилы 1, 2, 3, 4 и подключить к "земляному" выходу генератора, как показано на рисунке;

- жилу 5 подключить к выходу генератора. Включить частоту 1 кГц.

В "Искателе обрыва" нужно вывести вывод общего провода ("минус" питания) наружу, чтобы его можно было касаться пальцем;

- одну руку положить на "земляной" вывод генератора, вторую — на клемму "Искателя", и медленно двигать антенну "Искателя" вдоль кабеля от генератора до резкого снижения звука в наушниках. Место обрыва можно определить с точностью 1...2 см. При этом обязательно нужно соблюдать условие, что все жилы кабеля, кроме оборванной, заземлены.

4. Можно ли найти обрыв в коаксиальном кабеле?

Нельзя.

Б.МАРЧЕНКО,
п.Кавалерово.



Л. ЛЫСЕНКО,
г. Бобруйск, Могилевской обл.

5 ЛАМП ПО 2 ПРОВОДАМ

Предлагаю схему управления пятиламповой люстрой по двум проводам имеющейся проводки. Данная схема позволяет последовательно включать группы ламп по алгоритму 2-3-5. От опубликованных ранее в [1, 2] она отличается более высокой надежностью работы и меньшими габаритами, так как не имеет сетевого трансформатора и реле, коммутирующих нагрузку.

Схема работает следующим образом. При включении сетевого выключателя S1 (рис. 1) подается питание на двоичный счетчик DD1, который устанавливается в состояние 01, на его выходе 6 появляется логическая "1", включающая реле K1, которое своими контактами открывает симистор VS1. Зажигается первая группа ламп.

При переключении выключателя S1, на счетный вход счетчика DD1 поступает положительный импульс, счетчик переходит в состояние 10, т.е. на выходе 11 появляется логическая "1", а на выходе 6 — логический "0", включается вторая группа ламп, а первая отключается.

При третьем переключении выключателя S1 счетчик переходит в состояние "11", на выходах 6 и 11 появляется логическая "1", зажигаются все лампы люстры. При последующем переключении выключателя счетчик возвращается в исходное состояние (01).

Схема может также управляться и дистанционно — с помощью пульта ДУ на ИК-лучах, для чего ее необходимо дополнить фотоприемником, выход которого подключается к выводу 15 микросхемы DD1.

Монтаж схемы выполнен на плате из

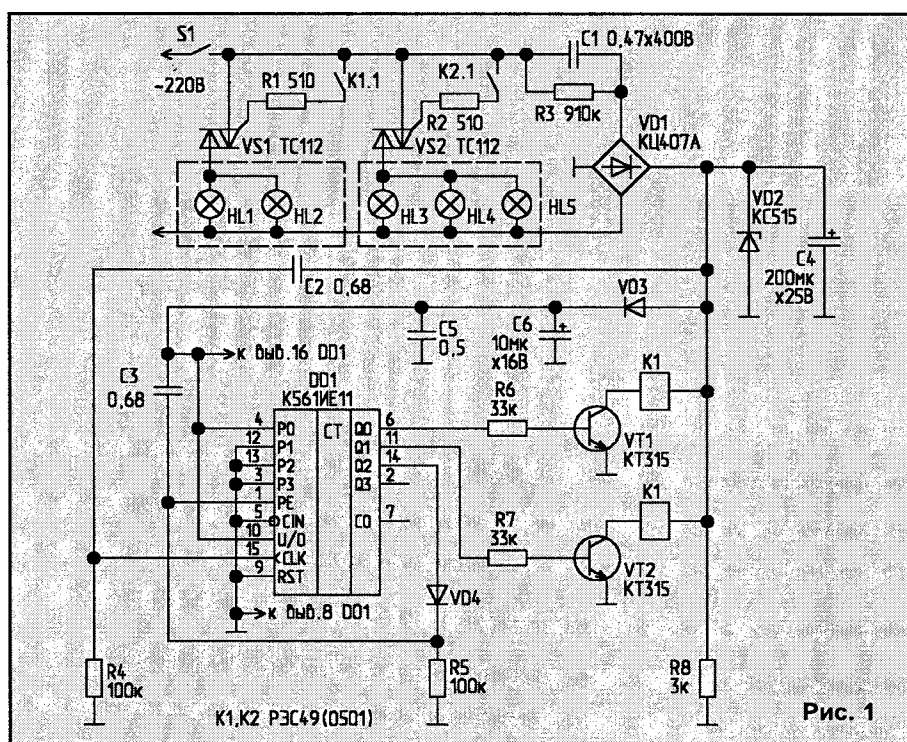


Рис. 1

фольгированного текстолита. Чертеж платы приведен на рис. 2, размещение деталей — на рис. 3.

Поскольку схема имеет бестрансформаторное питание, обеспечиваемое конденсатором C1, его рабочее напряжение должно быть не менее 400 В.

Общий провод на схеме обозначен для упрощения графики, заземлять его нельзя!

Литература

1. Радио, 1984, N1, С.53.
2. Радио, 1986, N1, С.55.

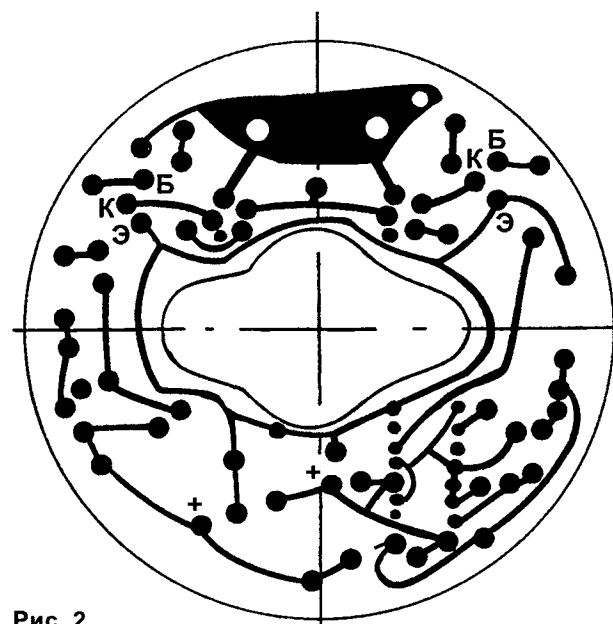


Рис. 2

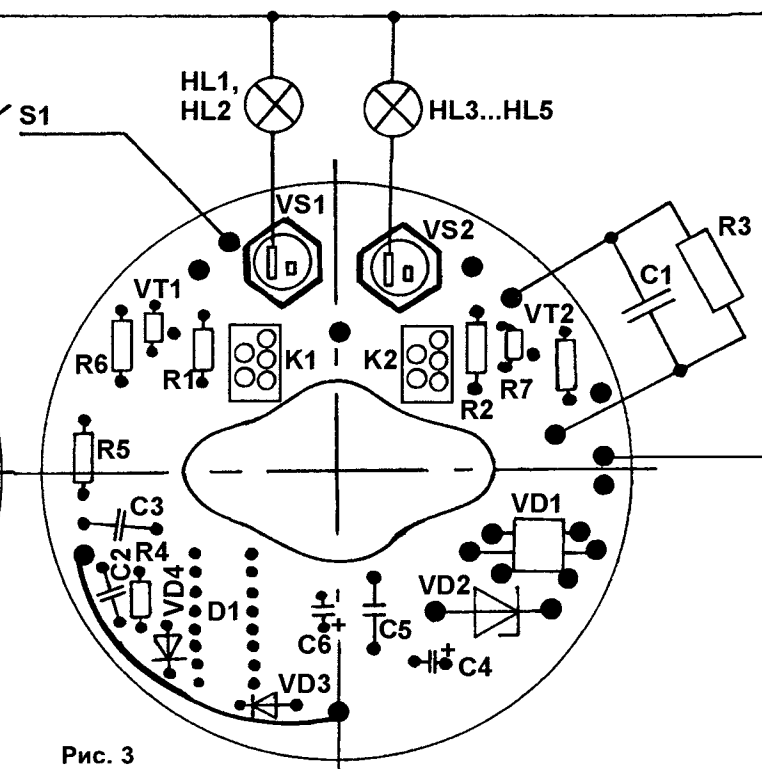


Рис. 3



ТЕРМОШКАФ

И.СЕМЕНОВ,

141980, Московская обл.,
г.Дубна, ул.Мира, 9/6 — 4.

лучший вариант) следует предусмотреть цепь контроля ее состояния. Коммутирующие реле следует подобрать по току включения, допустимым значениям тока и напряжения на контактных группах. Можно применить реле РЭС 9 с паспортами РС4.524.200 или РС4.524.201 ($I_{сраб}=30$ мА, $I_{раб}$ до 0,3 А при 250 В). Корпус ящика/шкафа лучше изготовить из пенопласта толщиной 40...60 мм марки ПВХ 2, 3 с последующей оклейкой стеклотканью клеем ПВХ. Гранулированный пенопласт мало пригоден, хотя значительно дешевле.

Не забывайте, что в случае примене-

Автоматика всегда поможет

Предлагаемое, далеко не новое и весьма несложное устройство, поможет сохранить от морозов ваши припасы. Это не холодильник, а скорее "теплильник", обеспечивающий необходимую температуру хранения овощей и солений во время зимних холодов. Установить его можно на балконе, лоджии или за окном.

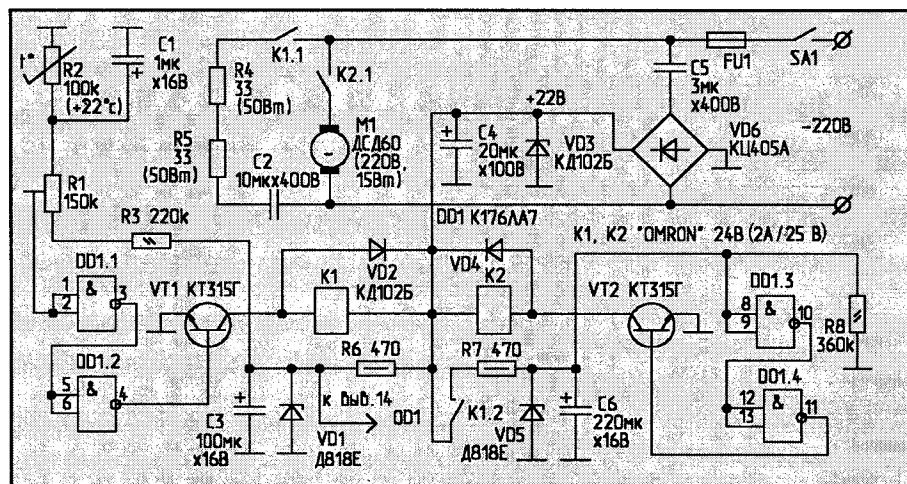
Электрическая схема содержит электронагреватель, конвекционный вентилятор, электронный блок управления и блок питания.

В качестве нагревателя в данном конкретном случае использованы проволочные керамические резисторы R4, R5, обеспечивающие необходимую температуру хранения в интервале $+2...+5^{\circ}\text{C}$ в термоящике объемом 0,8 м³. Мощность нагревателя зависит от объема термоящика, материала, из которого он сделан, и ряда других факторов. Приблизительно можно сказать, что нагреватель в виде 60-ваттной электролампочки обеспечивал необходимую температуру хранения картофеля в термоящике объемом 1,5 м³.

Следует учесть, что нельзя рассчитывать на естественную циркуляцию воздуха — могут образовываться зоны застоя холодного воздуха, поэтому применение вентилятора, включаемого вместе с нагревателем, весьма необходимо. Для вентилятора можно использовать маломощные электродвигатели как постоянного, так и переменного тока мощностью от 5 до 15 Вт, конструктивно рассчитанные на долговременную работу. Неплохо для этой цели подходят вентиляторы, применяемые в компьютерной технике. В данном случае применен электродвигатель ДСД60 (220 В, 15 Вт) без редуктора.

Электронный блок управления выполнен на одной микросхеме КМОП-структуры. На двух элементах DD1.1, DD1.2 собрана схема контроля температуры в заданном диапазоне. При температуре $+2^{\circ}\text{C}$ происходит включение нагревателя, при $+5^{\circ}\text{C}$ и выше — выключение. Датчиком температуры служит термосопротивление R2 с диапазоном изменения от 100 кОм при $+22^{\circ}\text{C}$ до 285 кОм при 0°C . Поскольку вход микросхемы DD1 весьма чувствителен к наводкам от посторонних электромагнитных полей, он защищен блокировочным конденсатором C1. При данной схеме питания применение экранированного провода для датчика не рекомендуется. На двух других элементах (DD1.3, DD1.4) собрана реле задержки отключения вентиля-

тора. В данном случае она равна примерно одной минуте. Задержка отключения позволяет полнее использовать и распределить накопленное тепло нагревателя. В зависимости от конструкции нагревателя, время задержки можно менять в широких пределах номинала



ми R8, C6. Электронная схема запитана от бестрансформаторного блока питания. В цепи нагревателя установлен гасящий конденсатор C2.

Все расчеты, связанные с изготовлением блока питания, нагревателя, применением гасящих конденсаторов, достаточно полно освещены в литературе [1, 2]. В случае применения электроосветительной лампы в качестве нагревателя (не

ния этой схемы все элементы находятся под напряжением сети относительно "земли", и общий провод заземлять нельзя

Литература

1. Банников В. Упрощенный расчет бестрансформаторного блока питания. — Радиолубитель, 1998, N1, 2.
2. Бастанов В. 300 практических советов. — М.Р. 1989, С.35...40.

БИПЕР НА АНАЛОГЕ ИНЖЕКЦИОННО-ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА

Устройство звуковосетовой сигнализации — бипер — предназначено для индикации включения узлов и блоков РЗА. Бипер выполнен на аналоге инжекционно-полевого транзистора (транзисторы VT1, VT2), представляющего собой полупроводниковый прибор с участком отрицательного динамического сопротивления на вольтамперной характеристике.

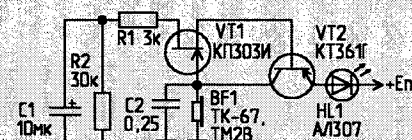
При включении бипер генерирует привлекающие внимание короткие звуковые

и световые сигналы.

Сопротивление резистора R1 определяет длительность звуковой посылки; R2 — паузы между ними. Конденсатор C1 является элементом времязадающей цепи, C2 обеспечивает характерную "окраску" генерируемого звукового сигнала. В качестве звукоизлучателя использован телефонный капсюль ТК-67 или микро-телефон ТМ2В.

Средний ток, потребляемый устройством при напряжении питания 6...15 В, составляет 1,5 мА. Если из схемы исключить светодиодный индикатор (HL1 — АЛ307), бипер начнет работать от 4 В.

М.ШУСТОВ,
г.Томск.





С.КУЗЬМИЧ, М.КУЗЬМИЧ,
г.Гомель.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

В настоящее время очень остро стоит вопрос экономии энергии и ее рационального использования. Рассмотрим вопрос о рациональном использовании электроэнергии при освещении улиц, площадей и других территорий в ночное время. В большинстве случаев операции по включению и выключению производятся операторами или простейшим автоматом с использованием фотоэлемента. Оператор часто допускает ошибки по анализу времени включения и отключения, он может просто забыть о необходимости выключить свет, и освещение остается включенным в светлое время суток.

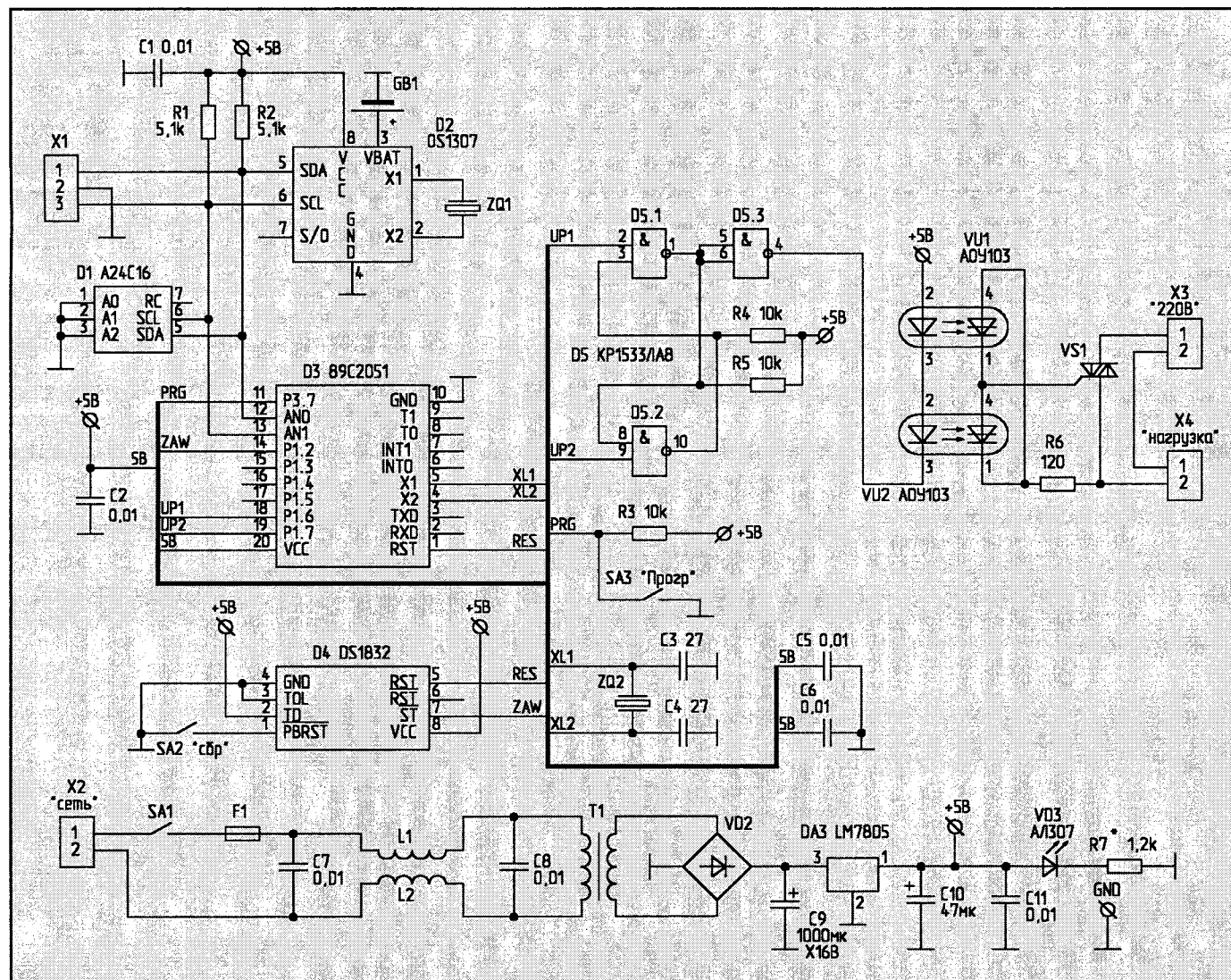
Для управления освещением также используются автоматические устройства, которые контролируют освещенность. При применении таких устройств возникают проблемы, связанные с их

условиями эксплуатации (запыленность, резкие изменения освещенности в связи с погодными явлениями, засветка фотоприемника посторонним источником света). Наличие загрязненности фотоприемника приводит к погрешности — запаздыванию выключения и преждевременному включению.

Но нет на Земле более стабильной величины, чем время восхода и захода солнца. Что бы ни случилось в общественной или политической жизни, солнце взойдет и зайдет в строго определенное время. В любом календаре можно найти эти параметры. При этом необходимо учитывать временное смещение для конкретного населенного пункта. Этот параметр можно узнать на местной метеостанции или рассчитать самостоятельно, зная географические координаты.

Использование этого принципа и заложено в алгоритм работы предлагаемого устройства. Принцип его работы — привязка управления освещением к реальному времени. Устройство хранит в памяти на ИМС D1 (2048x8 байт) значения времени восхода и захода солнца на каждый день для всего года, а также имеет в своем составе часы реального времени (D2), текущая информация которых и используется для выполнения операций по включению и выключению освещения. Ресурс работы часов без замены источника питания — около 10 лет.

Пример. Допустим, мы имеем график восхода и захода солнца на март, представленный в таблице. Включение освещения произойдет строго по указанной графике. Здесь, как мы видим, разница длительности светлого времени



1 марта	6 ч.59 мин.	17 ч.47 мин.
2 марта	6 ч.57 мин.	17 ч.49 мин.
3 марта	6 ч.55 мин.	17 ч.51 мин.
4 марта	6 ч.52 мин.	17 ч.53 мин.
5 марта	6 ч.49 мин.	17 ч.55 мин.
6 марта	6 ч.46 мин.	17 ч.56 мин.
7 марта	6 ч.44 мин.	17 ч.58 мин.
8 марта	6 ч.42 мин.	18 ч.00 мин.
9 марта	6 ч.40 мин.	18 ч.02 мин.
10 марта	6 ч.37 мин.	18 ч.04 мин.
11 марта	6 ч.34 мин.	18 ч.06 мин.
12 марта	6 ч.32 мин.	18 ч.08 мин.
13 марта	6 ч.30 мин.	18 ч.10 мин.
14 марта	6 ч.27 мин.	18 ч.12 мин.

суток 1 марта и 2 марта всего 4 минуты. И это будет учтено. 2 марта освещение будет включено на 4 минуты меньше, чем это было 1 марта.

Предусмотрена возможность программного отключения части освещения в ночное время, когда полное освещение является избыточным. Это время можно устанавливать в пределах любого промежутка. При этом, учитывая географическое положение населенного пункта, данные о световом дне можно скорректировать в любой момент эксплуатации. Для оперативного изменения установок предусмотрен выход интерфейса I²C (разъем X1). С помощью компьютера или переносного программатора можно установить параметры часов или изменить установки графика. В режим установок параметров устройство переводится переключателем SA3. Замкнув этот переключатель, можно произвести коррекцию и изменение установок времени в часах реального времени (D2) и в памяти хранения рабочих установок (D1).

Микросхема D4 представляет собой сторожевой таймер, предохраняющий устройство от "зависаний" и обеспечивающий сброс при изменении напряжения питания. Микросхема D5, оптроны VU1, VU2 и симистор VS1 предназначены для непосредственного управления нагрузкой.

Блок питания особенностей не имеет. Учитывая наличие помех в цепи коммутации, на входе блока питания применяется сетевой фильтр помех на элементах C7, C8, L1, L2. Для уменьшения влияния коммутационных помех возможна доработка устройства и программного обеспечения для включения и выключения нагрузки в момент перехода сетевого напряжения через ноль. Применение триггера в цепи включения нагрузки (D5) обусловлено необходимостью запоминания предыдущего состояния в

случае сбоя устройства при помехе. Считывание значения реального времени, сравнение его с установками, включение или выключение нагрузки производится программой, хранимой в памяти микроконтроллера (D3).

Применение устройства не ограничивается управлением уличным освещением. Его можно использовать для выключения освещения в коридорах учебных заведений по следующему циклу:

- перемена — освещение включено (10...15 мин.);
- занятия начались — свет выключился, а горит только дежурное освещение (45 мин.).

Все эти установки можно внести в память устройства. При этом для синхронизации времени начала и окончания

учебного часа и включения/выключения освещения устройству можно поручить и подачу звонков.

Другие возможные применения устройства:

- "досветка" растений при выращивании их в теплицах;
- имитатор светового дня в птичниках;
- подсветка аквариума (добавив функцию поддержания температуры);
- имитация присутствия человека. По записанному "жизненному" циклу оно будет включать свет в разных комнатах, включать телевизор и другие устройства, имитирующие наличие человека в квартире.

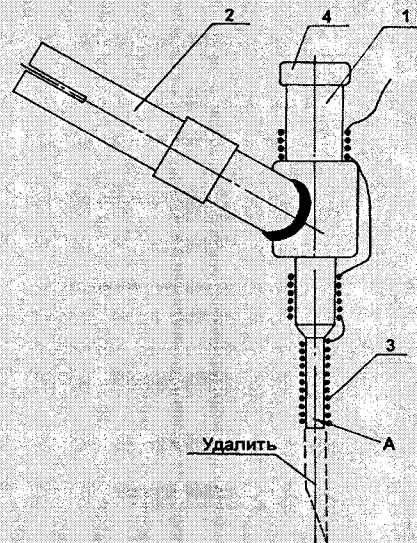
По всем вопросам можно обращаться к авторам по адресу: 246012, г.Гомель, а/я 35.Тел.(0232) 45-18-11.



ВМЕСТО КРАСКИ... ПАРАФИН

Часто радиолюбителю приходится вручную наносить рисунок проводников на фольгированный материал. Очень удобен способ, при котором в качестве защитной краски используется парафин (от свечи), наносимый с помощью специального нагреваемого трубчатого рейсфедера, изготовить который довольно просто. Трубка 1 рейсфедера изготавливается из цельнометаллической иглы для медицинского шприца, при этом игла укорачивается до 10 мм. К игле 1 в точке "А", защищенной от покрытия, припаивается конец провода из манганина или константана Ø0,16 мм или близким к нему. Провод 3 наматывается виток к витку на иглу 1, как показано на рисунке, смазывается силикатным клеем и просушивается. Это нагреватель рейсфедера. Напряжение источника питания нагревателя (5...15 В при токе ≈0,1...0,3 А) подбирается опытным путем так, чтобы парафин, заложенный в чашечку 4 иглы, плавился, но не дымил. К игле 1 припаивается (место пайки необходимо зачистить от покрытия) держатель 2, в качестве которого удобно использовать одиночное гнездо от разъема типа ШР. При этом соответствующий гнезду штырь прикрепляется к ручке-держателю (на рисунке не показаны). К источнику питания подключаются корпус рейсфедера и свободный конец провода нагревателя. Конструктивное исполнение выводов для подключения может быть любым.

После первой загрузки кусочка парафина в чашечку 4, возможно, придется помочь ему "добраться" к концу иглы погружением кончика иглы в



парафин или тонкой проволокой. При этом рейсфедер должен быть разогрет. В дальнейшем парафин будет поступать безотказно. А рейсфедер в любое время готов к работе и не требует чистки.

Ширина наносимой на фольгу дорожки парафина зависит от диаметра иглы. Так, игла внешним диаметром 0,7 мм, примененная автором, рисовала дорожку шириной около 0,5 мм. После нанесения дорожки парафин сразу же застывает, поэтому рисовать можно при помощи линейки, не боясь смазать нарисованное. Требуется, однако, некоторая осторожность, чтобы не сколоть нанесенный рисунок. Парафин лучше применять цветной.

В.ГУСАРОВ,
г.Минск



ИОНИЗАТОР

П. КАЛИНКИН,
г. Гомель.

При сборке ионизатора воздуха по найденной схеме возникли проблемы с высоковольтным блоком ионизатора. Трудно оказалось приобрести детали на высокое пробивное напряжение, монтаж требовал заливки эпоксидной смолой.

Поэтому в качестве высоковольтного блока я использовал умножитель УН9/27-1,3 с небольшой доработкой, которая заключалась в поиске точки пайки C4, D4 и D5 с последующим пропилом напильником до точки А (рис. 1, 2) и припаиванием вывода. По ребру задней стенки блока от края отмеряется 22 мм в умножителе УН9/27-1,3 и

10 мм в умножителе УН9/27-1,3 М, делается пропил напильником или надфилем до места соединения C4, C5, D4. Переменное напряжение подается на вывод А и вывод умножителя. Выводы "V" и "L" соединяются вместе. С них и снимается на излучатель умноженное отрицательное напряжение (рис. 3).

Излучатель можно изготовить из куска жести подходящего размера. В частности, я использовал баллон аэрозольной упаковки из-под лака. Ножом отрезается низ и верх баллона (желательно импортного), затем он ножницами разрезается вдоль по шву. В получившейся развертке ножом крест-на-

крест по диагонали, отступая от углов по 3 см, делается разрез (рис. 4). Два противоположных внутренних края отгибаются вниз, а два остальных — вверх. Ножницами по внутреннему и наружному периметрам делаются надрезы под углом 45° с расстоянием 3 мм. Пинцетом получившиеся шипы через один отгибаются в противоположные стороны. Закругления шипов, получающиеся при резке ножницами, выпрямляются путем протяжки с усилием пинцетом от основания к краю шипа. Получается излучатель размером 16x16 см (рис. 5). Такие излучатели можно собирать в группы по три, шесть и более, окантовывая ободком из медной проволоки (рис. 6). Шипы получаются очень острыми, что способствует интенсивному излучению отрицательных ионов.

Другой излучатель можно изготовить

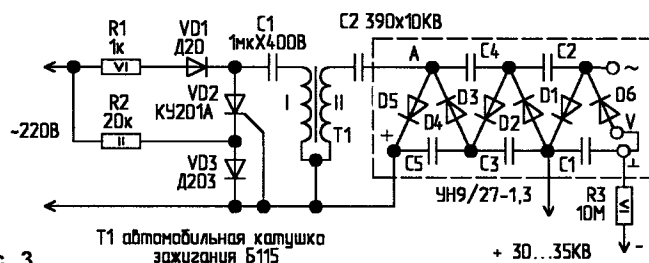
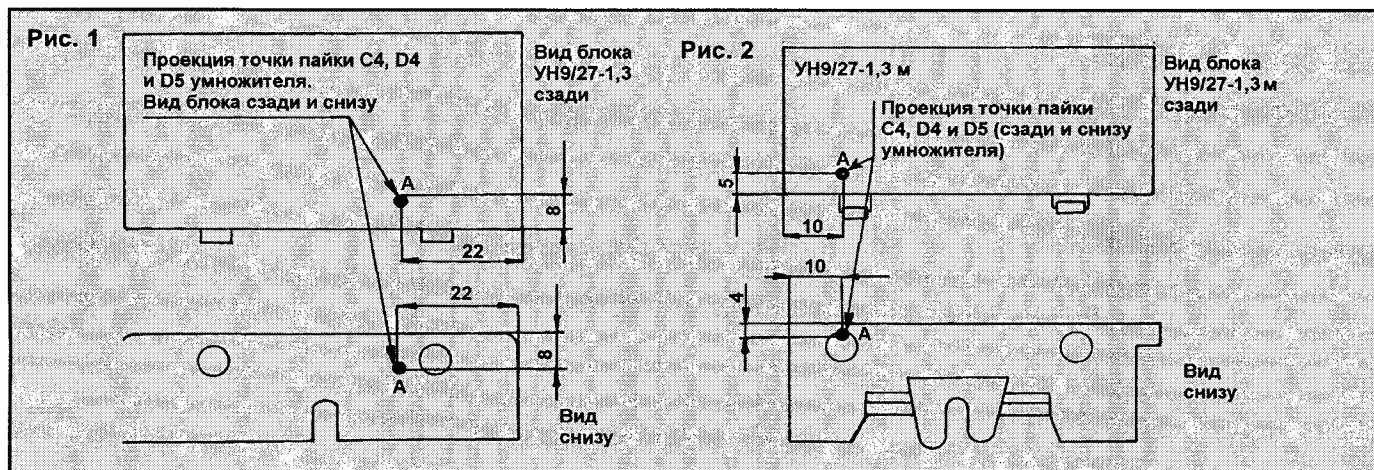


Рис. 3

из полосок жести (рис. 7). Полоски указанного размера нужно порезать ножницами под углом 30...45° на глубину 5...10 мм через 2...3 мм. Полученные шипы разогнуть через один в разные стороны, как в первом излучателе. Полоски нужно спаять в центре и по контуру медным обручем диаметром 50...100 см (в зависимости от длины полосок).

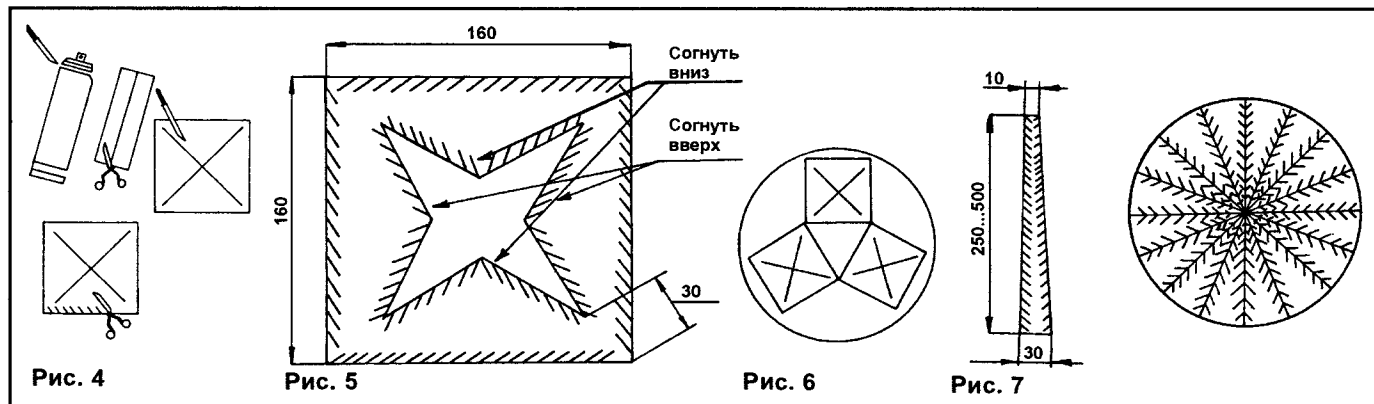


Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7



А.ФИЛИПОВИЧ,
г.Дзержинск,
Минской обл.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАССЫ

В [1] было помещено описание электронного выключателя "массы" для аккумулятора автомобиля. Однако, на мой взгляд, главный недостаток этого выключателя в том, что им нельзя воспользоваться, если в бортовой сети возникает короткое замыкание. Кроме того, в выключателе "массы" нет индикатора включения. А ведь это часто бывает необходимо.

Я предлагаю свою схему электронного выключателя "массы" (ВМ). Включение и выключение устройства осуществляется двумя кнопками. Упрощенная схема ВМ приведена на рис.1, а полная — на рис.2. В него введен

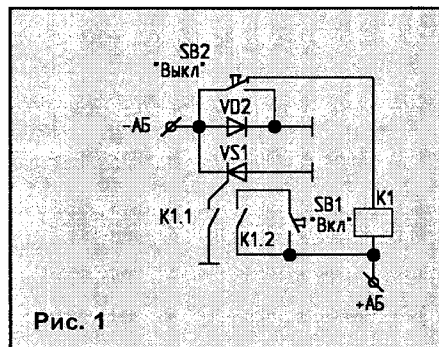


Рис. 1

фильтр высокочастотных помех, возникающих в результате работы генератора и зажигания. Собран фильтр на элементах C1, C2 и VD1. Конденсаторы C1 и C2 гасят пульсации напряжения выпрямителя генератора, а стабилитрон VD1 (с напряжением стабилизации 18 В) устраняет скачки напряжения, возникающие в бортовой сети автомобиля при работе системы зажигания, а также электродвигателей. ВМ имеет два гнезда для подключения дистанционного управления на ИК-лучах и сигнализации, срабатывающей от всевозможных датчиков (дверных выключателей, датчика качания и др.).

Конденсаторы C3...C5 — искрогасительные. Они предназначены для устранения искрения контактов реле и кнопочных выключателей. Диод VD3 также предназначен для устранения искрения контактов кнопки SB2, появляющегося в результате ЭДС самоиндукции обмотки реле K1.

На элементах VD2 и VS1 собрана силовая часть устройства. Через диод VD2 протекает ток заряда АБ, а через тиристор VS1 — ток разряда.

Рассмотрим работу устройства.

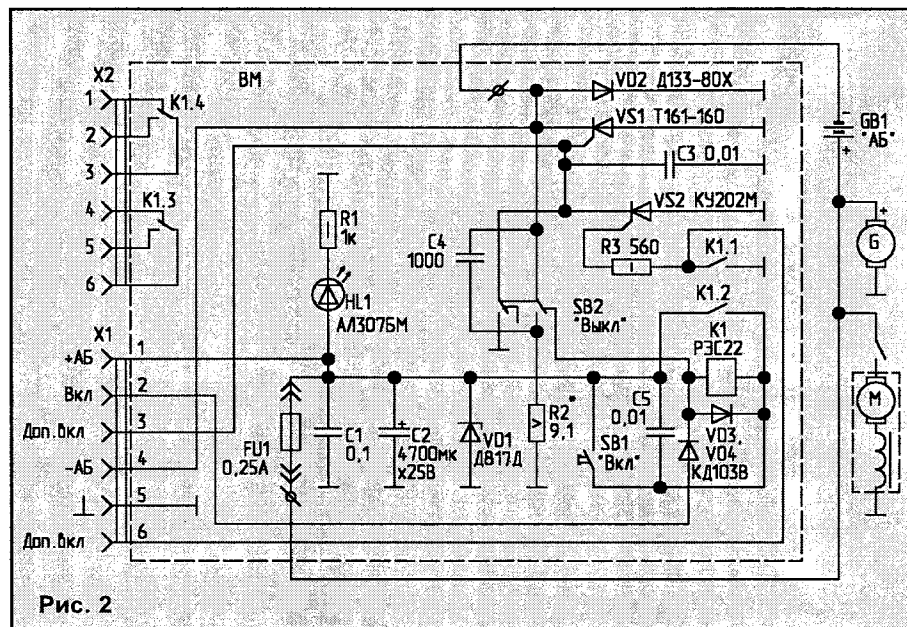


Рис. 2

При замыкании контактов кнопки SB1 срабатывает реле K1 и самоблокируется своими контактами K1.2. Одновременно замыкаются контакты K1.1, которые вызывают открытие тиристора VS2. Он, в свою очередь, включает тиристор VS1. Тиристор VS1 подключает к корпусу автомобиля аккумулятор, что вызывает зажигание светодиода HL1.

При нажатии кнопки SB2 прерывается ток через обмотку реле K1, и его контакты размыкаются. Одновременно замыкаются аноды и катоды тиристоров, что вызывает их принудительное

закрывание. В налаживании устройство фактически не нуждается. Но возможна ситуация, когда "масса" автомобиля не будет выключаться. Тогда придется уменьшить сопротивление резистора R2 до 6 Ом, а возможно, поменять местами группы контактов кнопки SB2.

К деталям устройство не критично. Вместо тиристора VS1 можно применить любой мощный тиристор, рассчитанный на максимальный прямой ток не менее 160 А и обратное напряжение не менее 200 В. В качестве VD2 подойдет любой диод на ток не менее 35 А и $U_{обр} \geq 200$ В. Кроме того, необходимо, чтобы у диода катод был соединен с корпусом. Диоды VD3, VD4 можно заменить на Д226А (Б, В, Г) Стабилитрон Д817Д — на любой другой с $U_{ст} = 14...20$ В и $I_{ст\ max} \geq 400$ мА. Резистор R2 должен быть проволочным, а R3 — рассчитанным на мощность рассеяния 1...2 Вт.

В качестве реле K1 подойдет любое реле, имеющее четыре группы переключающих контактов, напряжение срабатывания 9...11 В и удерживающее контакты при падении напряжения до 5...6 В.

Следует отметить, что при установке устройства на автомобиль значительно улучшается качество радиоприема, особенно стерео в диапазонах FM и УКВ. Примерные осциллограммы напряжения в бортовой сети автомобиля до

Основные параметры ВМ (при использовании радиоэлементов, указанных на схеме):

Рабочее напряжение:	
- максимальное, В	16,6
- минимальное, В	10,5
Потребляемый ток (собственный)	
- во включенном состоянии, А	0,12
- в выключенном состоянии, мА	15
Обратный ток, мА, не более	15
Прямой, максимально допустимый ток:	
- зарядный, А	80
- разрядный, А	160
Падение напряжения на схеме (между выводом + АБ и "массой"), В, не более	0,25
Максимально допустимое импульсное напряжение, В	200

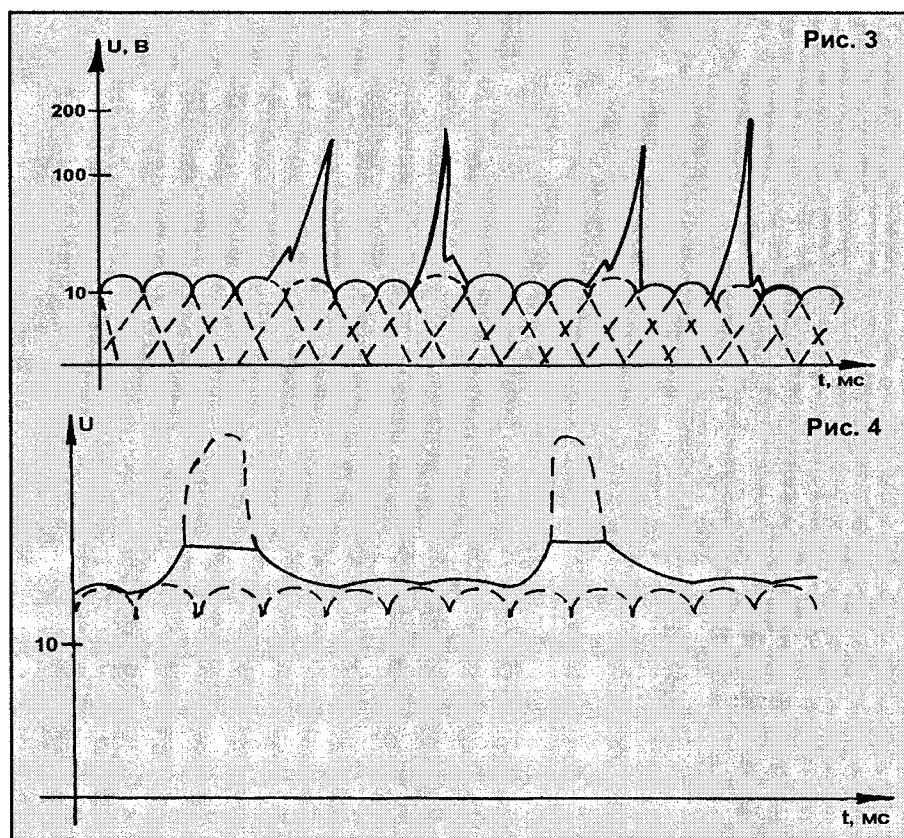
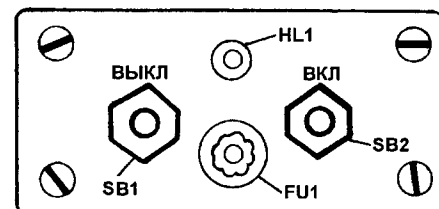


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 6



и после установки ВМ приведены на **рис. 3 и 4** соответственно. При установке вместо кнопки SB1 геркона с нормально разомкнутыми контактами, ВМ можно использовать как противоугонное устройство, и включать массу при помощи постоянного магнита, поднесенного в нужное место. Следует учесть, что нажимать кнопку SB2 при выключении устройства необходимо одновременно, так как резистор R2 разогревается.

Целесообразно (в легковых автомобилях) смонтировать устройство в двух корпусах — в одном, устанавливаемом возле АБ под капотом, размещается силовая часть устройства и фильтр помех (элементы VS1, VD2, C1, C2, VD1, VS2), в другом, устанавливаемом в салоне автомобиля — все остальное.

Силовые элементы устройства VD1, VD2, VS1, VS2, особенно VS1 и VD2, необходимо размещать вдали от нагревающихся деталей автомобиля, на собственных радиаторах из алюминия или дюралья. Компонентный чертеж силового блока ВМ приведен на **рис. 5**, а вид передней панели "салонного" блока — на **рис. 6**.

Устройство было установлено на моем автомобиле три года назад, и до сих пор с ним не было никаких проблем, следует лишь следить за тем, чтобы силовые элементы не перегревались.

При использовании в качестве реле К1 РЭС-22 (паспорт РФ500.131) появляется дополнительное удобство при эксплуатации автомобиля. Так, например, при понижении напряжения на клеммах АБ до 10,5 В "масса" автомобиля перестает включаться, что защищает АБ от глубокого разряда.

Вместо светодиодного индикатора (HL1) можно использовать электронный цифровой вольтметр, описанный в [2, 3].

Литература

1. Моделист-конструктор, 1985, N10.
2. Радиолюбитель, 1999, N8.
3. Радиолюбитель, 1997, N11.

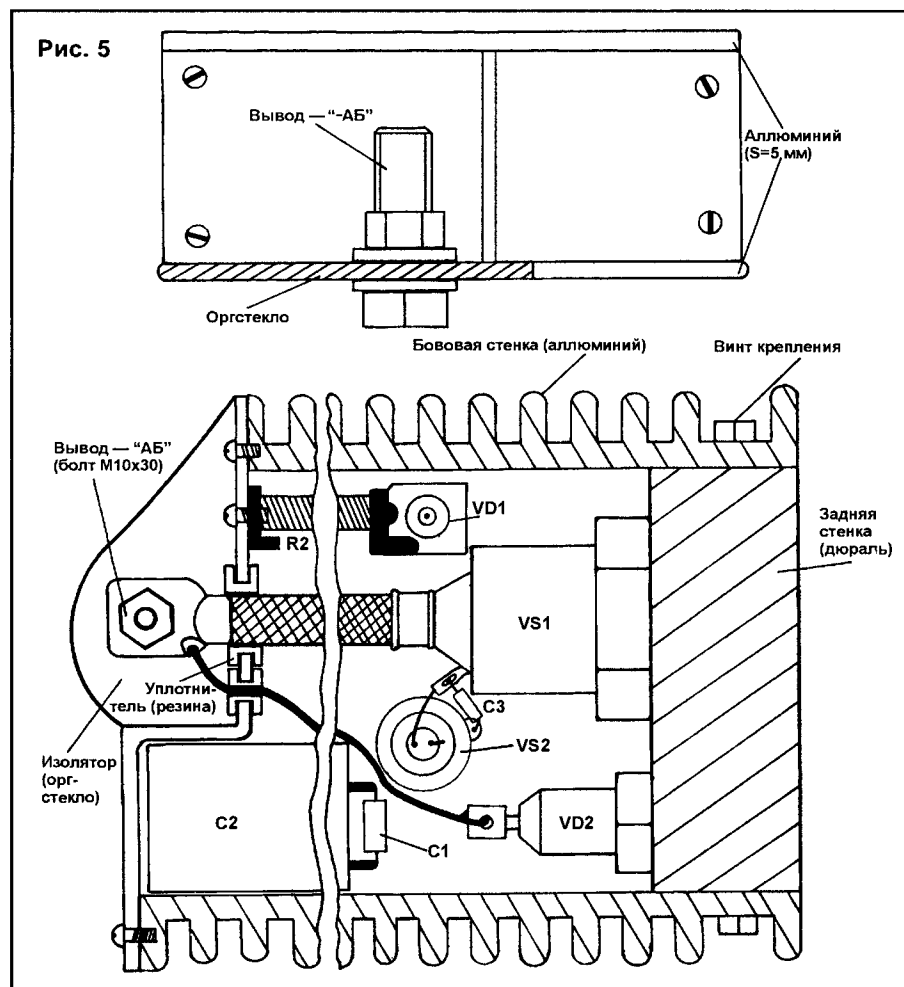


Рис. 5

А. КРОТЧЕНКОВ,
г. Минск, РУП НИИЦТ.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ “ГОРИЗОНТОВ”

В 2000 г. НПО “Горизонт” исполнилось 50 лет. За его полувековую историю разработано и выпущено более 100 моделей телевизоров черно-белого и цветного изображения. Многие телевизоры, выпущенные 10...15 лет назад, до сих пор нормально работают, не создавая проблем своим владельцам.

Но бывает, что нажав кнопку включения, тчтно ожидаешь, когда засветится экран. Он пустой и черный, в динамиках не слышно звука. Большинство таких неисправностей связано с источником питания.

Последние 15 лет, начиная с “Горизонта-Ц255”, в телевизорах используются импульсные источники питания. Они имеют высокий КПД, малые габариты и массу, но

Модуль питания	Модель телевизора
МП-1	Ц-255, Ц-256, Ц-257, Ц-261
МП-3	Ц-240, Ц-314, Ц-355
МП-401	Ц-305, ТЦ-410, ТЦ-411, ТЦ-412, ТЦ-413, ТЦ-414, ТЦ-421
МП-401С	ТЦ-431
МП-405	ТЦ-418, ТЦ-419, ТЦ-425, ТЦ-427, ТЦ-431, ТЦ-432, ТЦ-441, ТЦ-460, ТЦ-519, ТЦ-520
МП-407	WT-418 (ч/б), СТ-441
КРП-501	ТЦ-470, ТЦ-510
КТБ-410	WT-410 (ч/б)
КРП-601	СТ-601, ДТВ-610

достаточно сложны и требуют специального подхода при ремонте. Поэтому предлагаю рассмотреть функциональные особенности и методы ремонта импульсных источников питания телевизоров “Горизонт”. Какие модули питания применяются в разных моделях — показано в табл. 1.

МОДУЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ПИТАНИЯ МП-1 (МП-3)

Модуль питания (рис. 1) формирует стабилизированные постоянные напряжения, гальванически развязанные от сети, необходимые для питания цепей телевизора. Принцип работы модуля состоит в преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в высокочастотное импульсное пря-

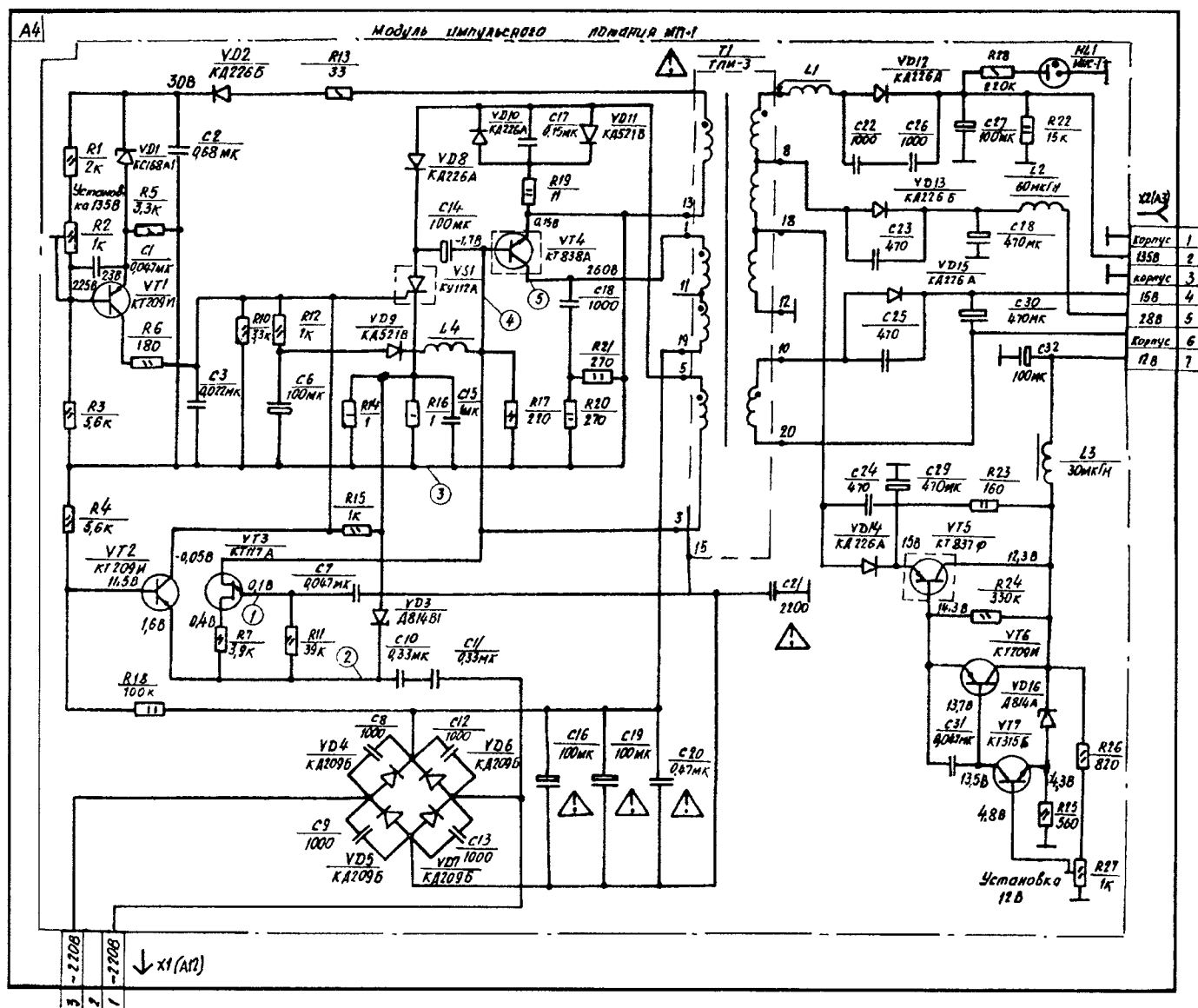


Рис. 1

моугольной формы частотой (25...28) кГц с последующей трансформацией и выпрямлением этого напряжения во вторичных цепях. Электрические схемы модулей МП-1 и МП-3 — аналогичны.

Модуль питания состоит из выпрямителя сетевого напряжения (диоды VD4...VD7), схемы запуска (транзистор VT3), схемы ограничения сетевого напряжения (транзистор VT2), схемы стабилизации и защиты (транзистор VT1), генератора (транзистор VT4), разделительного трансформатора Т1 и выпрямителей импульсного напряжения (VD12...VD15). Расположение деталей на плате модуля показано на рис. 2.

При включении телевизора в сеть, через контакты 1 и 3 разъема Х1(А4), переменный ток поступает на мостовую схему выпрямителя, собранную на диодах VD4...VD7, выпрямляется и заряжает конденсаторы С16, С19, С20.

Конденсаторы С8, С9, С12, С13 служат для выравнивания обратных напряжений на выпрямительных диодах и для защиты от помех. Напряжение с конденсаторов С16, С19, С20 прикладывается через обмотку трансформатора Т1 (выводы 19, 1) к коллектору транзистора VT4. Одновременно сетевое напряжение через конденсаторы С11, С10 и резистор R11 заряжает конденсатор С7. Когда напряжение между эмиттером и базой 1 однопереходного транзистора VT3 достигает величины 3 В, транзистор VT3 открывается, и конденсатор С7 разряжается по цепи: конденсатор С7 — переход эмиттер-база 1 транзистора VT3 — переход база-эмиттер транзистора VT4 — резисторы R14, R16 — конденсатор С7. Ток разряда конденсатора С7 открывает транзистор VT4 на время 10...15 мкс. Этого времени достаточно, чтобы коллекторный ток транзистора VT4 достиг величины 3...4 А.

При протекании коллекторного тока VT4 через обмотку намагничивания трансформатора Т1 (выводы 19, 1), в сердечнике трансформатора запасается энергия. Как только заканчивается разряд конденсатора С7, транзистор VT4 закрывается. При его закрывании появляется положительный потенциал на выводах 6, 8, 18, 10, 5, 7 трансформатора Т1, вызывая ток через нагрузку вторичных цепей — диоды VD12...VD15. Кроме того, в результате появления положительного потенциала на выводах 5 и 7 Т1 происходит заряд конденсаторов С6, С14, С2.

Конденсатор С6 заряжается по цепи: вывод 5 Т1 — VD11 — R19 — С6 — VD9 — вывод 3 Т1. Конденсатор С14 заряжается по цепи: вывод 5 Т1 — VD8 — С14 — вывод 3 Т1. Конденсатор С2 заряжается по цепи: вывод 7 Т1 — R13 — диод VD2 — С2 — вывод 13 Т1.

Так как в момент включения модуля конденсаторы во вторичных выпрямителях разряжены, модуль питания в момент включения работает в режиме, близком к режиму короткого замыкания, и, следовательно, вся энергия, накопленная в индуктивности трансформатора Т1, отдается во вторичные цепи. Последующие включения и выключения транзистора VT4 происходят аналогично первому, т.е. запускающим импульсом от сети. Нескольких таких вынужденных колебаний достаточно, чтобы зарядить конденсаторы во вторичных цепях.

Остаточная энергия, запасенная в индуктивности Т1 по окончании заряда конденсаторов, создает в обмотке обратной связи (выводы 5, 3) напряжение положительной обратной связи, которое, будучи приложено между эмиттером и базой VT4, приводит к возникновению колебательного блокинг-процесса, в результате чего транзистор VT4 автоматически открывается с определенной частотой. Когда VT4 открыт, его коллекторный ток протекает по цепи: "+" источника 290 В ("+" конденсаторов С16, С19) — обмотка трансформатора Т1 (выводы 19, 1) — переход коллектор-эмиттер транзистора VT4 — включенные параллельно резисторы R14, R16 — "-" источника 290 В.

Ток через резисторы R14, R16 из-за наличия в этой цепи индуктивности (обмотки трансформатора Т1) нарастает по пилообразному закону. Напряжение на резисторах R14, R16 тоже нарастает по пилообразному закону. Их величина выбрана такой, что когда ток коллектора VT4 достигает величины 3,5 А, падение напряжения на R14, R16 становится достаточным для открывания тиристора VS1. Он открывается, конденсатор С14 разряжается. Ток разряда С14 вычитается из тока базы VT4, что приводит к его преждевременному закрыванию.

Когда выходные напряжения источников питания достигнут номинальных значений, переменное напряжение на обмотке трансформатора Т1 (выводы 7, 13) достигает такой величины, при которой напряжение на базе VT1, снимаемое с конденсатора С2 и делителя R1...R3, станет более отрицательным, чем опорное на его эмиттере, застabilизированное VD1. Транзистор VT1 открывается, его коллекторный ток суммируется на резисторе R10 с начальным током смещения управляющего электрода тиристора VS1, что приводит к открыванию тиристора в тот момент, когда выходные напряжения модуля достигают номинального значения.

Источником напряжения смещения на управляющем электроде VS1 является конденсатор С6. Открывание VS1 приводит к закрыванию VT4, следовательно,

включение тиристора определяет длительность пилообразного импульса тока намагничивания и его амплитуду, т.е. количество энергии, накапливаемой в индуктивности трансформатора Т1, а затем отдаваемой во вторичные цепи. Так осуществляется групповая стабилизация выходных напряжений.

При увеличении напряжения сети увеличиваются все напряжения на вторичных обмотках трансформатора Т1, в том числе и на обмотке стабилизации (выводы 7 и 13), а следовательно, увеличивается напряжение на конденсаторе С2, который является источником питания каскада стабилизации (VT1). Поскольку напряжение смещения база-эмиттер VT1 определяется разностью между опорным напряжением на VD1 и напряжением, снимаемым с делителя R1...R3, увеличение напряжения на этом делителе приводит к тому, что потенциал базы станет более отрицательным по отношению к эмиттеру. Это приводит к еще большему открыванию VT1 и возрастанию его коллекторного тока, что в свою очередь приводит к более раннему срабатыванию VS1 и тем самым уменьшает мощность, отдаваемую во вторичные цепи.

Уменьшение напряжения сети приводит к уменьшению напряжения на обмотке стабилизации Т1 и С2, уменьшается ток коллектора VT1, что вызывает более позднее срабатывание VS1 и увеличение энергии, отдаваемой во вторичные цепи трансформатора Т1. Аналогично процессы стабилизации происходят при уменьшении и увеличении тока нагрузки.

Запуск модуля питания при коротком замыкании во вторичных цепях осуществляется импульсами от схемы запуска (VT3), выключение транзистора VT4 — с помощью тиристора VS1 по максимальному току коллектора (3,5 А). При приходе запускающего импульса происходит одно колебание, а после его окончания схема не возбуждается вследствие того, что вся энергия, накопленная в трансформаторе Т1, расходуется короткозамкнутой цепью. Ток короткого замыкания по самой мощной цепи составляет около 300 мА, т.е. безопасен для выпрямительного диода. При исчезновении короткого замыкания модуль питания входит в обычный режим стабилизации.

Режим холостого хода наступает при отключении нагрузки во вторичных цепях модуля питания или при уменьшении суммарной мощности потребления до 20 Вт. В этом случае запуск блокинг-генератора осуществляется импульсами от схемы запуска (VT3), а его выключение — устройством стабилизации и защиты (VT1). Таким образом, схема импульсного источника питания работает в повторно-кратков-

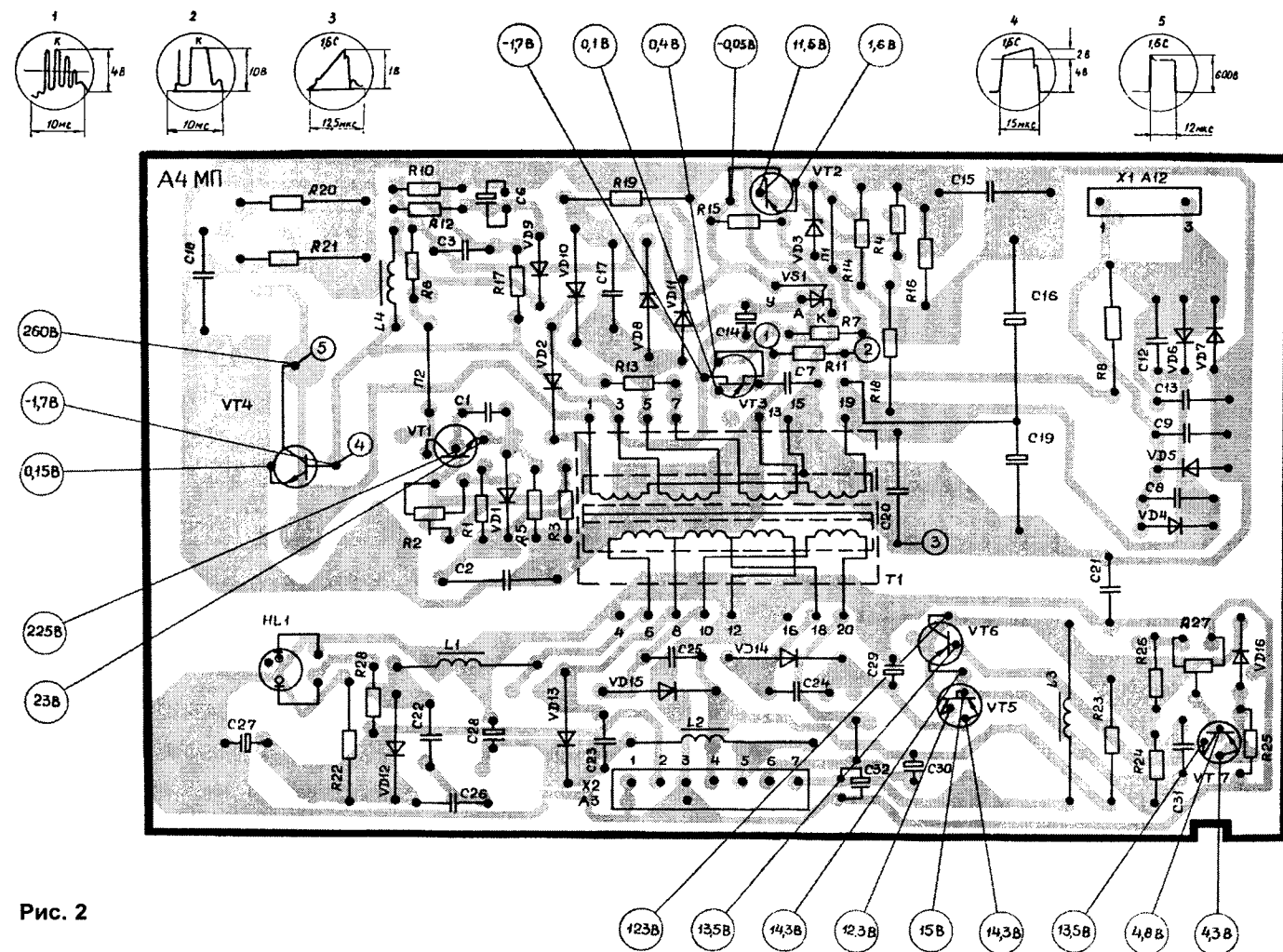


Рис. 2

ременном режиме. При увеличении нагрузки на модуль питания более 20 Вт блокинг-генератор автоматически переходит в режим стабилизации.

Для того чтобы исключить большие броски тока через транзистор VT4 и работу тиристора VS1 в режиме неуверенного срабатывания, предусмотрена схема ограничения напряжения сети снизу. Схема ограничения собрана на транзисторе VT2. На базу транзистора VT2 подается постоянное напряжение с делителя R18, R4. На эмиттер VT2 поступает пульсирующее напряжение частоты 50 Гц, амплитуда которого ограничена стабилитроном VD3. Чем меньше напряжение сети, тем меньше напряжение источника +290 В и, следовательно, меньше напряжение на базе VT2. Поэтому импульсы, приходящие на эмиттер VT2, открывают тиристор VS1 и срывают генерацию блокинг-генератора (VT4). С увеличением напряжения до 130...160 В напряжение на базе VT2 увеличивается, и импульсы, приходящие на эмиттер VT2, уже не могут его открыть, т.е. генерация блокинг-генератора не срывается.

Выпрямители импульсных напряжений во вторичных цепях трансформатора T1

собраны по однополупериодной схеме. Выпрямитель напряжения +135 В, питающий схему строчной развертки телевизора, выполнен на диоде VD12. Сглаживание пульсаций производится фильтром — конденсатором C27. Резистор R22 устраняет перенапряжение на выходе источника в случае его разгрузки (режим холостого хода). Конденсаторы C22, C26 снижают уровень помех, излучаемых модулем питания в сеть.

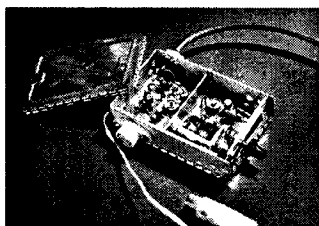
Выпрямитель напряжения +28 В, питающий схему кадровой развертки телевизора и submodule коррекции раstra, состоит из диода VD13, зашунтированного конденсатором C23, предназначенным для устранения выбросов напряжения, и из фильтра на C28.

Выпрямление напряжения питания усилителя низкой частоты (+15 В) осуществляется диодом VD15, а сглаживание пульсаций — при помощи конденсатора C30. Конденсатор C25 уменьшает уровень помех, излучаемых в сеть.

Источник напряжения +12 В состоит из выпрямительного диода VD14, зашунтированного конденсатором C24. Конденсатор C29 сглаживает пульсации. Дополни-

но для уменьшения нестабильности выходного напряжения источника +12 В и уменьшения пульсаций, источник содержит компенсационный стабилизатор. Стабилизатор представляет собой трехкаскадный последовательный стабилизатор, состоящий из регулирующего транзистора VT5, усилителя тока VT6 и управляющего транзистора VT7. Напряжение с делителя R26, R27, обеспечивающего регулировку выходного напряжения, поступает на базу транзистора VT7. На транзисторе VT7 происходит сравнение напряжения на выходе стабилизатора с опорным напряжением на стабилитроне VD16. Резистор R25 задает ток через стабилитрон. Напряжение с коллектора VT7 через усилитель тока VT6 поступает на базу VT5, осуществляющего стабилизацию выходного напряжения. Конденсатор C31 предохраняет стабилизатор от самовозбуждения. Резистор R23 создает отпирающий потенциал транзистора VT7 при запуске и после короткого замыкания. Дополнительное сглаживание пульсаций осуществляется с помощью C32.

(Продолжение следует)



ДВА КОНВЕРТОРА ДМВ

В.КОРОБЕЙНИКОВ,
222120, г.Борисов,
ул.50 лет БССР, 3 — 50,
тел.5-29-82, 7-98-04.

После публикации в журнале "Радиолюбитель" моей статьи [1] было много вопросов по конструкции, наладке и замене радиоэлементов конвертора.

При мелкосерийном производстве описанного конвертора выявилось, что микросхемы К174ПС4 плохо отрабатаны (около 10% их не годны), поэтому пришлось разработать конвертор с преобразователем на транзисторах. При разработке главным условием было то, чтобы качество было не хуже чем с применением микросхемы, а количество применяемых радиоэлементов — небольшим.

Испробовав все известные преобразователи на транзисторах, я убедился, что наиболее качественным является балансный преобразователь на двух полевых транзисторах, описанный в [2], однако они дороги и требуют особой осторожности при сборке, поэтому я применил биполярные транзисторы типа КТ368АМ.

Особенностью первого конвертора является то, что он может преобразовывать не только дециметровый диапазон в метровый, но и метровый в дециметровый. Гетеродин работает на частотах от 421 МГц до 560 МГц, что позволяет перекрыть весь дециметровый диапазон и преобразовать его в метровый. Преобразование метрового диапазона в дециметровый представлено в **таблице**.

Принципиальная схема конвертора приведена на **рис.1**. Усилитель радиочастоты собран на транзисторе VT1 типа КТ399А; преобразователь — на двух транзисторах КТ368АМ (VT2, VT3). Индуктивная связь преобразователя с усилителем радиочастоты и гетеродином позволила свести к минимуму количество радиоэлементов. Элементами связи являются катушки L2, L3, L4, L5. Переменный резистор (при преобразовании из метрового диапазона в дециметровый) служит для балансировки преобразователя и выравнивания небольших разбросов

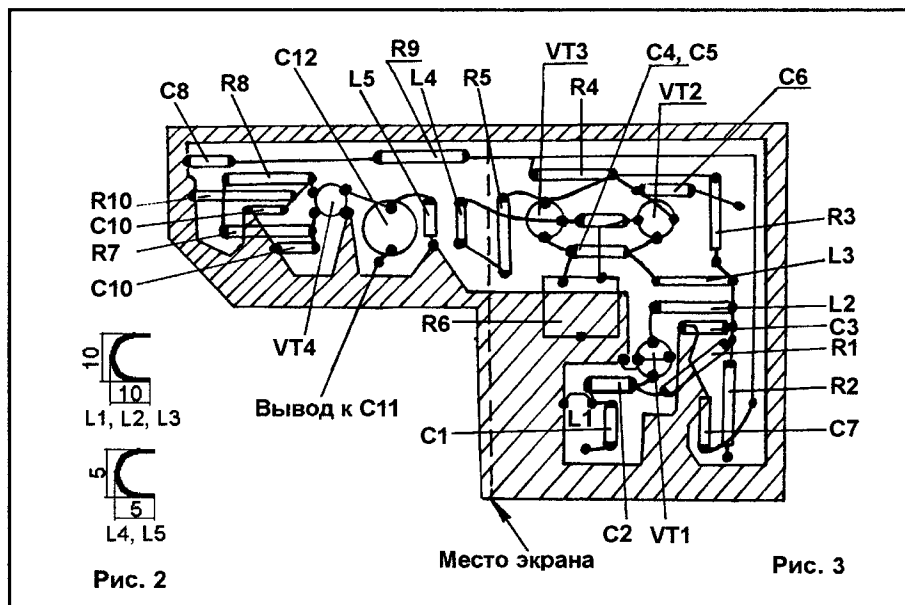
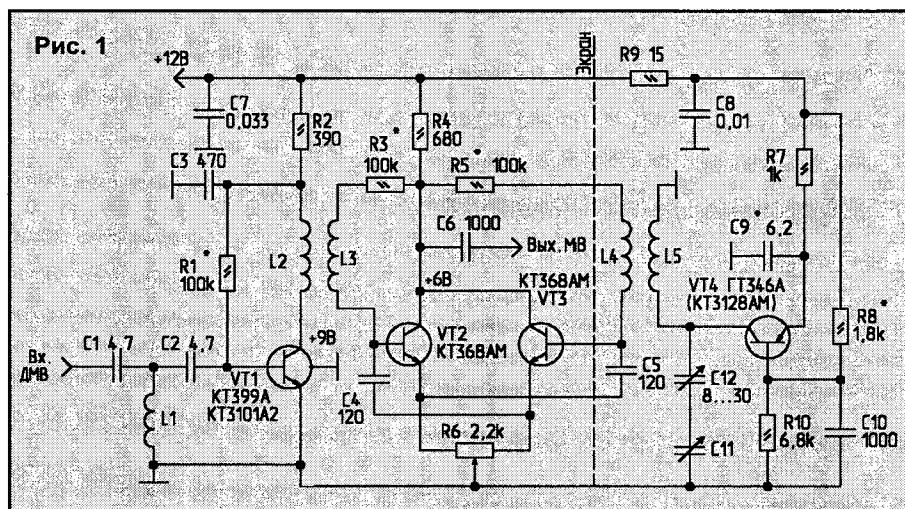
параметров транзисторов VT2, VT3.

Гетеродин собран на транзисторе VT4 типа ГТ346А по широко распро-

страненной схеме и особых пояснений не требует, но следует отметить, что это наиболее ответственный каскад в конверторе, поэтому от качественной сборки гетеродина и применяемых радиоэлементов во многом зависит диапазон генерируемых частот и качество картинки на экране телевизора. Допустима замена транзистора КТ346А на КТ3128А, КТ3128АМ.

Конвертор питается от стабилизированного источника питания 12 В, потребляемый ток — 22 мА. Конструкция катушек приведена на **рис.2**.

N канала МВ	NN каналов ДМВ	N канала МВ	NN каналов ДМВ	N канала МВ	NN каналов ДМВ
1	21...31	5	26...43	9	39...57
2	21...39	6	36...54	10	40...58
3	24...43	7	37...55	11	41...59
4	25...42	8	38...56	12	42...60



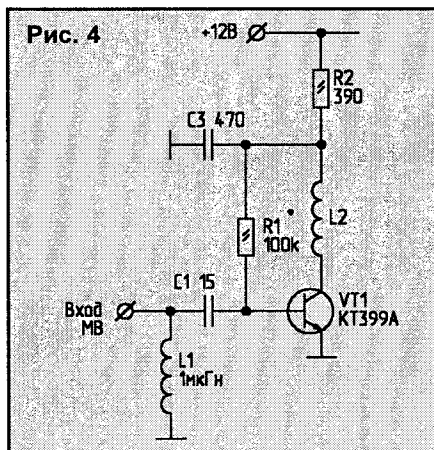
Они изготовлены из обмоточного провода ПЭЛ 0,71. Чертеж печатной платы показан на **рис.3**. Печатная плата выполнена из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной от 0,5 до 1 мм. Конвертор помещен в корпус стандартного блока СКД. Конденсатор С11 крепится к нижней крышке корпуса. Корпус может быть изготовлен (спаян) из фольгированного стеклотекстолита по методике, описанной в радиолюбительской литературе.

Каскад гетеродина отделен от остальной части конвертора экраном во избежание наводок на другие каскады.

При разработке конвертора регулировка производилась на телевизоре "Горизонт-510", который был настроен на 12 каналов метрового диапазона с использованием генератора цветных полос венгерского производства. В другом случае (при преобразовании из метрового диапазона в дециметровый) генератор генерировал частоты с 1 по 12 канал метрового диапазона, а телевизор был настроен на диапазоны ДМВ (с 21 по 60 каналы).

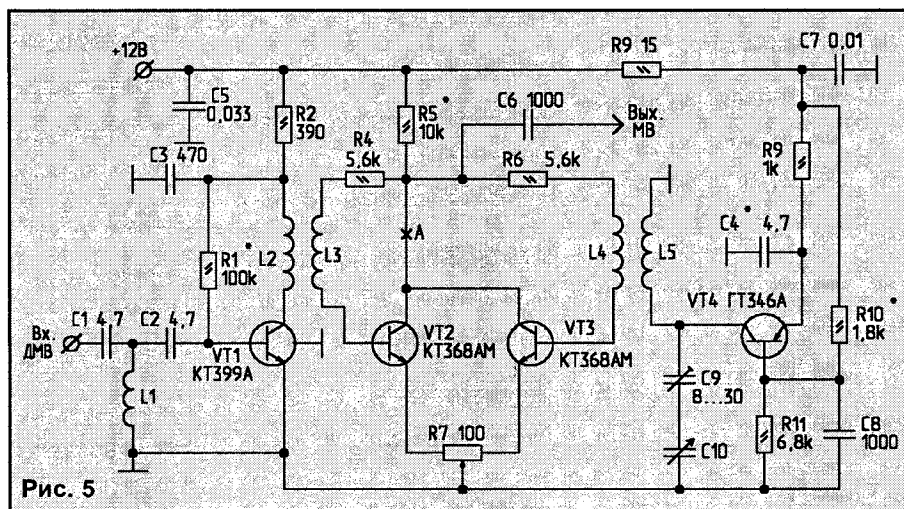
При повторении конструкции достаточно иметь телевизор, настроенный на несколько каналов метрового диапазона, миллиамперметр и вольтметр. После сборки конвертора установите ток коллектора транзистора VT1 7...8 мА подбором резистора R1, т.е. напряжение на коллекторе VT1 должно быть около 9 В относительно общей шины. Для преобразователя необходимо подобрать два транзистора типа КТ368АМ с одинаковым статическим коэффициентом передачи тока в схеме с общим эмиттером (с разницей не более 5...10%). Ток преобразователя устанавливается на уровне 10 мА с помощью резистора R6. При этом напряжение на коллекторах VT2, VT3 должно быть около 6 В. Если это напряжение не выставляется при перемещении движка R6, следует подобрать резисторы R3, R5 других номиналов.

После этого можно приступить к регулировке гетеродина. Следует учитывать, что положение движка R6 оказывает некоторое влияние на частоту гетеродина. Установите ток эмиттера транзистора VT4 величиной 3 мА, подбрав резистор R8. Затем вплотную прижмите друг к другу катушки L2, L3 и катушки L4, L5. Движок конденса-



двигок переменного резистора R6 (в небольших пределах) и изменяя емкость конденсатора C11, нужно получить четкую контрастную картинку на экране телевизора. Необходимо отметить, что уровень сигнала, подводимого к конвертору, должен быть достаточной величины для нормальной работы телевизора.

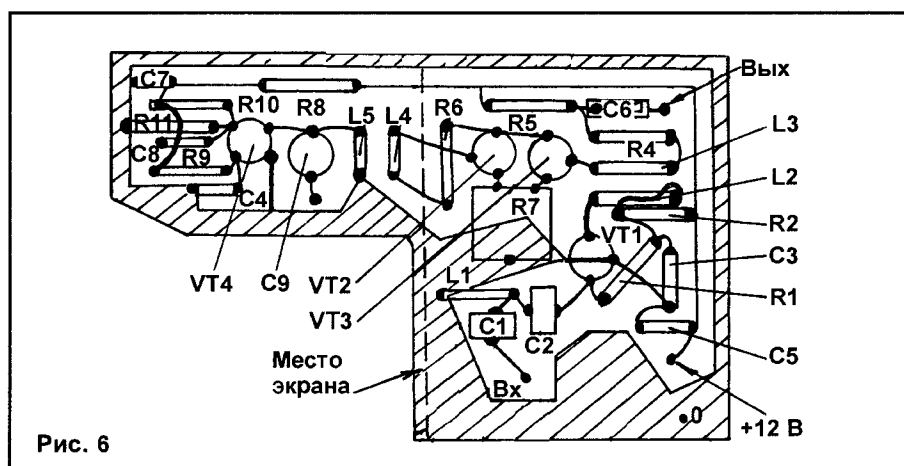
Все резисторы в конверторе — типа С1-4-0,125, конденсаторы C7, C8 — типа К10-7Б, C1...C6, C10 — типа КД-2 или другие аналогичные высокочастотные, C12 — типа КТ-23-8/30, C11 — от УКВ-блока приемника "Океан".



тора C12 установите примерно в среднее положение. С помощью переменного конденсатора C11 настройтесь на нужный канал, если не получается — попробуйте уменьшить или увеличить емкость конденсатора C12, сдвинув его движок в ту или иную сторону. При этом необходимо учесть, что при сдвиге его всего на один миллиметр диапазон частот изменяется на 10...15 МГц. После этого, передвигая

Что касается транзисторов, лучшие результаты получаются с КТ399А, КТ368АМ, ГТ346. Переменный резистор — типа РП-63А. Для преобразования метровых каналов в дециметровые входной каскад конвертора должен быть выполнен по схеме, приведенной на **рис.4**.

Отличительной особенностью второй конструкции конвертора (**рис.5**) является то, что в смесителе работа-



ют два транзистора типа КТ368АМ в барьерном режиме. Схема проще первой, количество применяемых радиоэлементов значительно меньше, однако качественные показатели — намного лучше чем у первой конструкции. Улучшилось согласование гетеродина со смесителем. В этой конструкции гетеродин перекрывает частоты от 375 до 560 МГц. Например, ТВ-сигнал с канала 37 можно "перегнать" на канал 1...11 в метровый диапазон, т.е. диапазон на 46 МГц больше, чем в первом варианте конвертора.

Смеситель работает с коэффициентом преобразования, равным 1.

Это определялось визуально, постольку нет приборов, чтобы замерить, однако картинка на экране телевизора намного контрастнее. И это несмотря на то, что в усилителе радиочастоты применен транзистор КТ399А или КТ399АМ.

Конструктивно конвертор изготовлен аналогично первому варианту. Применены те же катушки, гетеродин и усилитель радиочастоты. При точном изготовлении печатной платы (рис.6) регулировка сводится к подбору резистора R5 (ток в точке А должен быть равен приблизительно 1 мА) и балансировке смесителя резисто-

ром R7. Изменяя емкость конденсатора C9, нужно уложиться в диапазон названных выше частот. Общий потребляемый ток этого варианта конвертора составляет 10...12 мА против 20...22 мА у первого варианта, т.е. почти в два раза меньше.

Литература

1. Радиолюбитель, 1997, N5, С.4-5.
2. Справочник радиолюбителя-конструктора. — М.: Радио и связь, 1983.
3. Маломощные транзисторы: Справочник. — М, 1996.
4. Радиолюбитель, 1996, N1, С.15-16.



РЕМОНТ ВИДЕОМАГНИТОФОНА "SAMSUNG VQ-306"

"SAMSUNG VQ-306" — это двухголовочный видеомagnetofон, аналогичный VQ-307. Разница заключается лишь в оформлении передней панели. Видеомagnetofоны "SAMSUNG VQ-336" и "SAMSUNG VQ-337" являются более высококлассными вариантами первых двух моделей, но большинство их узлов одинаковы.

В первый месяц эксплуатации аппарата выяснилось, что примерно половина видеокассет не загружается в лентопротяжный механизм, т.е. в горизонтальном направлении кассета двигалась, а при опускании вниз ее перекашивало, и механизм выталкивал ее обратно.

При движении кассеты вниз крышка кассеты упирается в вертикальную стойку с пластмассовым наконечником. При этом кассета открывается для заправки ленты. Часть кассет при горизонтальном движении не доезжала до стойки, и кассета не открывалась — это вызывало ее перекося. Для полного устранения этого дефекта оказалось достаточным выбрать в нужном направлении люфт в креплении стойки, о которую задерживается крышка видеокассеты. Для этого необходимо немного отпустить винт, которым крепится основание стойки к шасси ЛПМ, и, насколько это позволяет конструкция, сдвинуть стойку по направлению к входу ЛПМ. Интересно заметить, что весь люфт составляет не более чем 0,5 мм.

В течение четырех лет эксплуатации не было никаких претензий к работе аппарата. По прошествии указанного срока, в дежурном режиме ин-

дикатор стал светиться очень слабо, а в рабочем — яркость части точек индикатора заметно снизилась. Еще через полгода видеомagnetofон перестал включаться, т.е. переходить из дежурного режима в рабочий. При попытке включить видеомagnetofон индикатор вспыхивал до своей рабочей яркости, потом погасал и снова переходил в дежурный режим. Этот процесс занимал не более 1 с. Из блока питания был слышен слабый высокочастотный "свист".

Источник питания видеомagnetofона состоит из двух частей — импульсного преобразователя с выпрямителями и стабилизаторов напряжения. Стабилизаторы расположены на главной плате, а импульсный преобразователь представляет собой отдельный экранированный модуль, соединяемый с главной платой через разъем. Преобразователь выполнен по распространенной схеме с обратной связью через транзисторную оптопару. В дежурном режиме отключаются стабилизаторы, а преобразователь работает постоянно, причем он нагрет примерно до 30°C.

Так как видеомagnetofон не включался, то единственное, что можно было сделать — измерить напряжения на выходе выпрямителей. Для питания видеомagnetofона используется пять различных напряжений. Все они образуются отдельными каналами.

Чтобы добраться до разъема, соединяющего импульсный трансформатор с главной платой, необходимо снять нижнюю металлическую крышку аппарата.

Все напряжения были в норме, за исключением напряжения накала индикатора, оно было около 1 В. Конденсатор C38, согласно схеме в [1], является фильтрующим в канале индикатора. После подпайки параллельно ему такого же по емкости конденсатора, напряжение повысилось до 6 В, и индикатор в дежурном режиме стал светиться нормально. Но видеомagnetofон по-прежнему не переходил в рабочий режим. Замена конденсаторов C35 и C36 в канале 5,8 В устранила все неисправности. Причина была в том, что "высохли" эти конденсаторы. Маленькие емкости фильтрующих конденсаторов не могли поддерживать необходимый уровень напряжения при включении видеомagnetofона и увеличении нагрузки на источник питания.

После замены и других фильтрующих конденсаторов исчез высокочастотный шум от импульсного трансформатора.

При ремонте не следует включать модуль импульсного преобразователя в сеть при его отсоединении от главной платы, потому что без нагрузки напряжения на выходах выпрямителей возрастают в 2...3 раза, что может привести к пробоем фильтрующих конденсаторов.

Литература

1. Видеомagnetofоны, видеоплейеры. Альбом схем. Вып.15.

А.РУДЕНКО,
г.Харьков.

А.ИЛЬИН,
г.С.-Петербург.

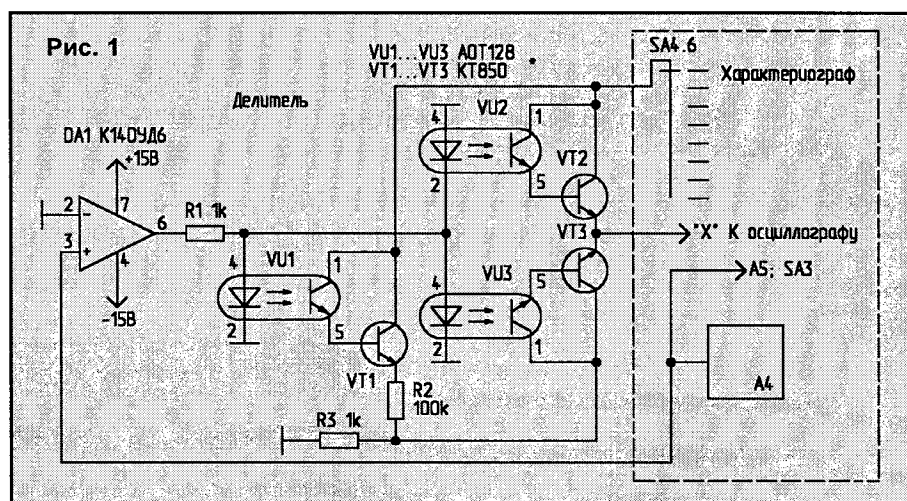
ХАРАКТЕРИОГРАФ МОЖЕТ БЫТЬ ЛУЧШЕ

В статье [1] шел разговор о методах получения на экране осциллографа вольт-амперных характеристик элементов РЭА, было дано описание схемы характерографа. В предлагаемой статье привожу варианты модернизации характерографа.

Предложенный метод измерения характеристик диодов дает возможность одновременного просмотра прямой и обратной ветвей характеристики. Однако при просмотре прямой ветви обратная ветвь будет сильно растянута, и основная ее часть выйдет за пределы экрана осциллографа. При просмотре обратной ветви прямая будет слишком сжата. В результате, для удобства наблюдения прямой и обратной ветвей характеристики приходится постоянно переключать чувствительность усилителя горизонтального отклонения осциллографа. Схема, приведенная на рис.1, выполняет это автоматически. Она подключается к характерографу.

На ОУ DA1 собран неинвертирующий усилитель, который выполняет функции буферного каскада и компаратора с биполярным выходным напряжением, т.к. в схеме отсутствует цепь ОС.

Положительный перепад сигнала (полупериод) с выхода блока А4 характерографа [1, рис.11] подается на неинвертирующий вход DA1 (рис.1). Одновременно усиленный и инвертированный блоком А5 сигнал подается на вход делителя (с подвижного контакта переключателя SA4.6). Далее, через открытые ключи VT1, VT3 и делитель на резисторах R2, R3, ослабленный в 100 раз сигнал отрицательной полярности подается на вход усилителя X осциллографа. Отрицательный полупериод сигнала с выхода блока А4 открывает ключ на транзисторе VT2, и инвертированный в усилителе (блок А5) сигнал положительной полярности приходит на вход X без изменений. На схеме (рис.1) показана



но инверсное включение транзисторных ключей VT1, VT3. Вместо указанных на схеме транзисторов можно применить: VT1, VT3 — КТ505; VT2 — КТ504.

При просмотре и измерении характеристик транзисторов делитель необходимо отключать.

Просмотр семейства вольт-амперных характеристик транзисторов (BAX) возможен при замене резисторов R1, R3, R4 характерографа функциональными блоками А6, А7, А8 (рис.2). Напряжение пилообразной формы с выхода генератора А2 подается на компаратор А6. Работа устройства возможна в автоматическом и ручном режимах. В автоматическом режиме импульсы на вход С1 блока А7 подаются с выхода компаратора А6. В ручном режиме управление осуществляется блоком А8, состоящим из двух RS-триггеров. Переключение режимов осуществляется тумблером SA5.

При приходе импульса на вход С1 блока А7, состояние первого выхода ("Вых.1") дискретно изменяется на одну ступень. В ручном режиме (нижнее по схеме положение SA5) управление осуществ-

ляется с выхода 1 блока А8.

При проверке двухзатворных полевых транзисторов в работу включается второй канал блока А7. Проверять двухзатворные ПТ можно также в автоматическом и ручном режимах. Работа второго канала в автоматическом режиме осуществляется при коммутации входа ЕС и выхода G переключателем SA6.1. Ручной режим — при подключении входа С2 блока А7 к выходу 2 блока А8 с помощью переключателя SA6.2 (обозначение блоков и элементов продолжает нумерацию схемы характерографа на рис.11). Схема блока А6 приведена на рис.3. Опорное напряжение $U_{оп}$, подаваемое на вывод 5 DA1, устанавливает верхний порог срабатывания.

Величина гистерезиса передаточной характеристики компаратора определяется формулой

$$U_r = \frac{U_{оп}}{2} \left(1 - \frac{R_2 + R_3'}{R_4 + R_3''} \right), \quad (1)$$

где R_3' — верхняя часть R3 (до движка);
 R_3'' — нижняя часть R3.

Рис. 2

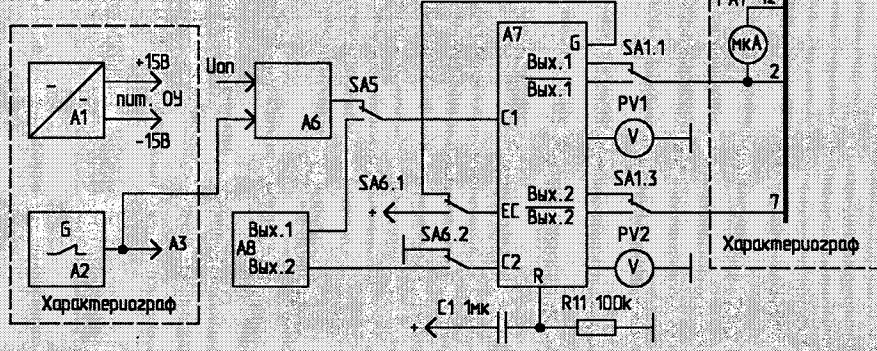
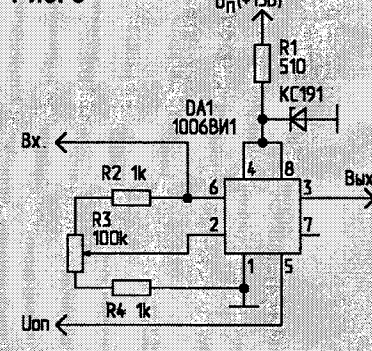
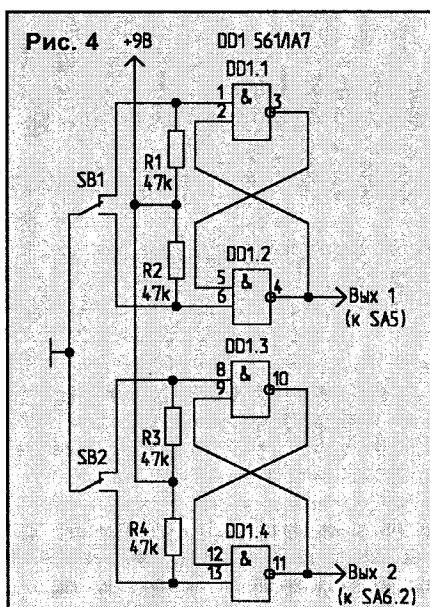


Рис. 3



Когда входной сигнал достигает верхнего порога срабатывания компаратора, т.е. $U_{оп}$, на выходе DA1 устанавливается низкий уровень сигнала. Если после этого входное напряжение уменьшается относительно $U_{оп}$ на величину U_1 , то на выходе снова появляется высокий уровень. Величину гистерезиса, а следовательно, нижний порог срабатывания компаратора регулируют резистором R3.

Для нормальной работы характеристического графа необходимо, чтобы следующая ступень напряжения на выходе блока A7 появлялась в момент полного разряда конденсатора генератора пилообразного напряжения A2. В связи с этим величина опорного напряжения должна быть в пределах $2/3 U_{н...U_н}$. Величину гистерезиса компаратора резистором R3 необходимо выставить так, чтобы высокий уровень на выходе компаратора появлялся в момент полного разряда конденсатора блока A2.



Блок A8 (рис.4) содержит два RS-триггера, служащих для подавления дребезга контактов кнопок SB1, SB2.

Схема преобразователя код-напряжение (блок A7) представлена на рис.5. Она состоит из двух одинаковых каналов. На вход C (вывод 1) счетчика DD1.1 подаются импульсы с выхода компаратора или RS-триггера. В момент разряда конденсатора формирователя пилообразного напряжения, на выходе компаратора появляется уровень логического "1". Состояние счетчиков DD1, DD2.1 изменяется на единицу, соответственно, изменяется на одну ступень напряжение на выходе ЦАП DD4, а значит, изменяется и режим работы по постоянному току контролируемого транзистора VT_x. Следовательно, следующая характеристика будет соответствовать другому фиксированному значению тока базы или коллектора (в зависимости от измеряемого параметра).

Второй канал блока A8 работает аналогично первому. Он необходим при проверке двухзатворных полевых транзисторов.

В автоматическом режиме работы счетчики DD2.2, DD3 изменяют свое состояние на единицу при обнулении счетчиков DD1, DD2.1 в момент их переполнения при приходе следующего импульса. В ручном режиме импульсы на вход счетчиков поступают с выхода 2 блока A8.

При работе с модернизированным характеристическим графом необходимо обратить внимание на следующее. Каждой кадровой комбинации на выходе счетчиков соответствует своя ветвь ВАХ проверяемого транзистора. При четырех подключенных разрядах счетчиков DD1.1 и (при проверке двухзатворных ПТ) DD2.2, на экране можно увидеть семейство ВАХ из 16 характеристик (при этом входы 8...15 обоих ЦАП (DD4 и DD5) необходимо соединить с общим проводом). При проведении точных замеров ВАХ разрядность ЦАП необходимо увеличить для более точной установки значений U_k , I_b и т.д.

Литература

1. Ильин А. Характериограф. — Радиолюбитель, 2000, N11, С.27; N12, С.25.
2. Новаченко И.В. и др. Микросхемы для бытовой р/аппаратуры. — М.: Радио и связь, 1989.
3. Шило В.Л. Линейные интегральные схемы. — М.: Советское радио, 1979.
4. Алексеенко А.Г. и др. Применение прецизионных аналоговых микросхем. — М.: Радио и связь, 1985.
5. Гусевы В.Г. и Ю.М. Электроника. — М.: Высшая школа, 1991.

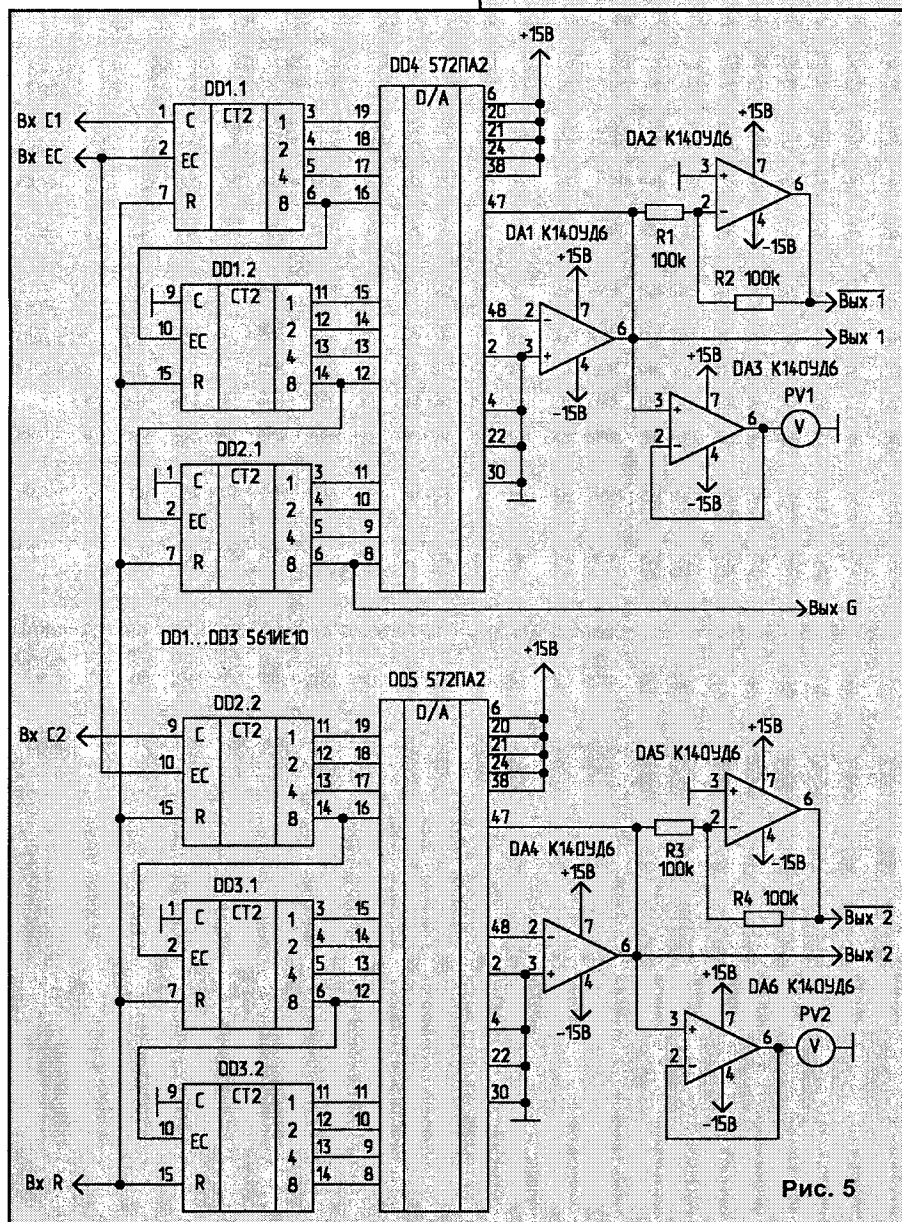


Рис. 5

С.ПЕСКОВ,
г.Москва.

КАК ВЫБРАТЬ СВЧ-ТРАНЗИСТОР?

При выборе СВЧ-транзистора ориентируются на три основных параметра — максимальную мощность рассеяния, коэффициент шума и коэффициент усиления. Выбор транзистора по первым двум параметрам обычно не вызывает трудностей. Коэффициент усиления СВЧ-транзисторов указывается на фиксированной частоте, при конкретном режиме по постоянному току и при оговоренных условиях согласования, т.е. слабо отражает их усилительные свойства в требуемых режимах работы. Это вызвано тем, что СВЧ-транзистор в очень широком диапазоне частот является потенциально неустойчивым прибором. Иными словами, для него невозможен режим двустороннего согласования, при котором реализуется максимальный коэффициент усиления транзистора.

В силу этого ориентируются на более "родной" справочный параметр — предельную частоту усиления транзистора в схеме с общим эмиттером — f_T . Данный параметр хорошо отражает усилительные свойства транзистора в любом из режимов его работы, но, к сожалению, также приводится только при конкретных режимах транзистора. Предлагаю точный и удобный способ измерения этого параметра.

Для измерения f_T достаточно включить выбранный транзистор по схеме с общим коллектором в нужный режим работы по постоянному току и измерить коэффициенты передачи в прямом (K_n) и обратном (K_o) направлениях на высокой частоте f_H (например, 300 МГц) в однородном тракте передачи с любым характеристическим сопротивлением (например, 75 или 50 Ом). Через измеренные значения K_n и K_o вычисляют предельную частоту f_T по формуле:

$$f_T = f_H \sqrt{\frac{K_n}{K_o}} = f_H \cdot K_{ms}, \quad (1)$$

где K_{ms} — усилительный потенциал или максимальный коэффициент устойчивого усиления.

Если K_n и K_o измерены в децибелах, то и величина K_{ms} будет выражена в децибелах:

$$K_{ms} = \frac{K_n - K_o}{2} \text{ (дБ)}. \quad (2)$$

Не вдаваясь в математические доказательства, можно утверждать, что рекомендуемый способ измерения предельной частоты в сравнении с известными способами (а их немного) обладает следующими достоинствами:

- простотой и доступностью измерений. Можно использовать любое простейшее измерительное оборудование (например, измеритель амплитудно-частотных характеристик Х1-42, Р4-11 и ему подобное);

- высокой точностью, измерения частоты f_T . Погрешность определения частоты f_T в самом наихудшем случае не превышает погрешности используемого измерительного прибора;

- устойчивостью проводимых измерений. В общем случае транзистор с целью повышения устойчивости может быть дополнен резисторами с произвольной величиной сопротивления, включаемыми параллельно или последовательно входным (база-коллектор) или выходным (эмиттер-коллектор) зажимам транзистора. Изменяются только значения прямого (K_n) и обратного (K_o) коэффициентов передачи, а их отношение (1) или разность (2) остаются неизменными. Следовательно, неизменной останется и искомая величина f_T ;

- отсутствием влияния индуктивностей выводов транзистора и его паразитных емкостей на результат измерения частоты f_T .

Пример. Требуется измерить предельную частоту усиления транзисто-

ра BFP81 (ф.Siemens) при $U_{кз}=3$ В и $I_э=5$ мА.

1. Включаем проверяемый транзистор по схеме с общим коллектором при $U_{кз}=3$ В и $I_э=5$ мА совместно с последовательно включенным резистором $R_{доп}=36$ Ом (рис.1а) и измеряем прямой коэффициент передачи на частоте $f_H=500$ МГц, используя прибор Х1-42. Получаем $K_n=2,6$ дБ.

2. Меняем местами входные и выходные зажимы тестовой платы (рис.1б), т.е. "опрокидываем" ее, и измеряем теперь обратный коэффициент передачи: $K_o=-15,8$ дБ.

По формулам (1) и (2) вычисляем предельную частоту усиления f_T :

$$K_{ms} = \frac{K_n - K_o}{2} = \frac{2,6 - (-15,8)}{2} = 9,2 \text{ (дБ)} = 8,32$$

$$f_T = f_H \cdot K_{ms} = 0,5 \cdot 8,32 = 4,16 \text{ (ГГц)}.$$

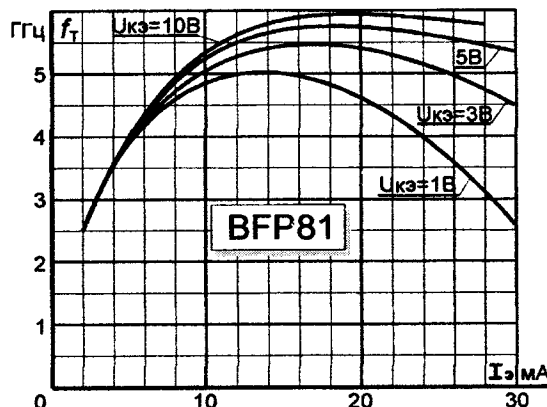
На рис.2 представлены зависимости предельной частоты усиления f_T транзистора ВЕР81 от тока эмиттера при различных значениях коллекторного напряжения.

Автор с удовольствием ответит на все вопросы читателей по E-mail: peskov@vlux.ru а также по тел.(095) 241-32-14 или 248-04-10.

Рис. 1



Рис. 2



ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Д. КОСТОВ, И. ИЛИЕВА.

Знание только гармонических (нелинейных) искажений не дает достаточных сведений о нелинейных характеристиках исследуемого Hi-Fi-усилителя ЗЧ. Интермодуляционные искажения часто приводят к гораздо большим неприятностям — возникновению паразитной модуляции, появлению новых комбинационных частот и т.п. В общем случае интермодуляционные искажения в 3...5 раз больше гармонических, и даже в самых лучших УЗЧ редко падают ниже 1%. Но тогда как тренированный слух может заметить гармонические искажения, превышающие 3%, интермодуляционные искажения можно "почувствовать" только при одновременном сравнении с эталонным "чистым" сигналом. Процесс их измерений гораздо сложнее, чем для гармонических искажений.

Стандарт DIN 45500 рекомендует использовать для измерения интермодуляционных искажений два сигнала: первый — с частотой 250 Гц и второй — с частотой 8000 Гц. Их амплитуды должны относиться как 4:1, т.е. сигнал с частотой 250 Гц должен иметь в четыре раза большую амплитуду, чем сигнал с частотой 8 кГц.

Существуют два близких по смыслу метода измерения интермодуляционных искажений, из которых первый — чисто любительский, а второй — полупрофессиональный, удобный для использования как любителями, так и профессионалами.

1-й метод измерения. Этот метод предельно прост по методике и схеме. Для упрощения измерительной системы один из сигналов берется с сетевой частотой 50 Гц, а второй — с частотой 5000 Гц (вместо сигналов с частотами 250 Гц и 8000 Гц, как это рекомендует стандарт DIN 45500).

Напряжение обоих этих сигналов одновременно подается на вход испытываемого усилителя. В соответствии со стандартом DIN, отношение их амплитуд берется равным 4:1. Схема измерительной установки приведена на **рис.1**. Наличие нелинейных элементов и цепей в усилителе приводит к наложению этих двух частот в виде биений — сигнал частоты 5000 Гц оказывается промодулированным сигналом с частотой 50 Гц. Глубина этой модуляции зависит от того, насколько сильно выражена нелинейность элементов в усилителе.

Сигнал, полученный в результате би-

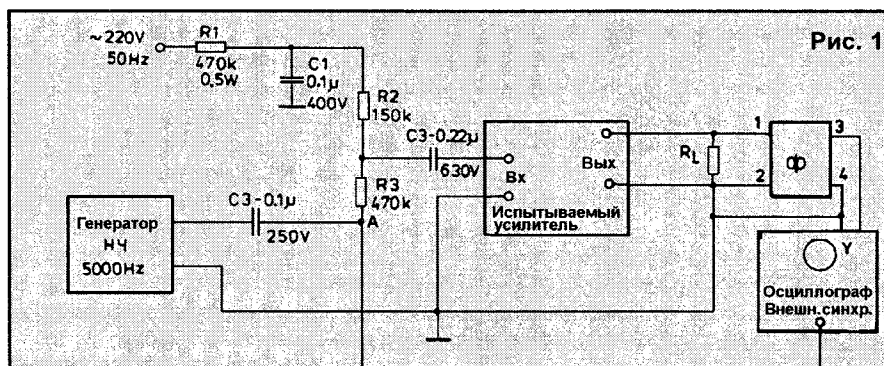


Рис. 1

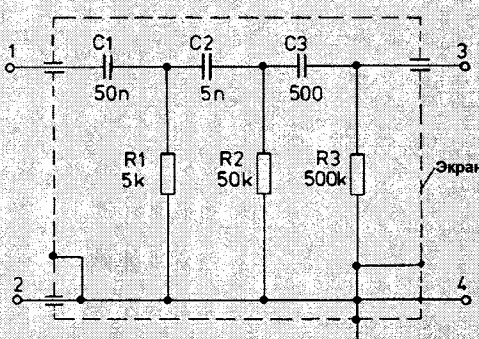


Рис. 2

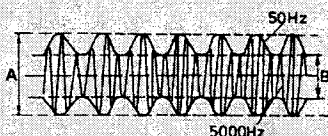


Рис. 3

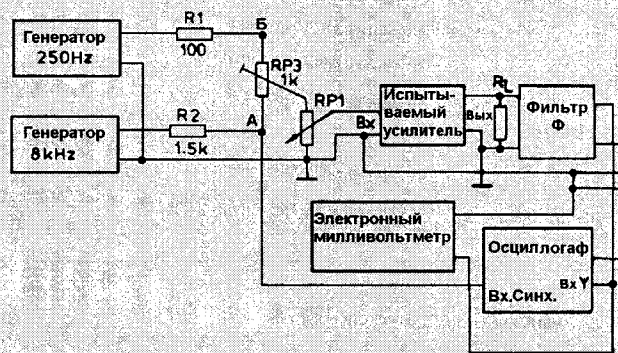


Рис. 4

ений, подается на вход Y осциллографа через фильтр Ф, схема которого приведена на **рис.2**. Он служит для подавления низкочастотных составляющих сигнала. Усилитель нагружен номинальной нагрузкой R_L . Синхронизация осциллографа осуществляется внешним сигналом, снятым с точки "А" (**рис.1**).

По наблюдаемой осциллограмме (**рис.3**) отсчитываются величины А и В, и по формуле

$$K_{in} = \frac{A-B}{A+B} \cdot 100\%, \quad (1)$$

вычисляется коэффициент интермодуляционных искажений.

2-й метод измерения. Этот метод достаточно точен и, в то же время, достаточно прост, так что его могут использовать как профессионалы, так и радиолюбители.

По схеме измерительной установки (**рис.4**) этот метод похож на первый, однако здесь используются сигналы с рекомендуемыми DIN 45500 частотами (250 Гц и 8000 Гц) и с соотношением амплитуд 4:1. На вход испытываемого усилителя одновременно подаются два сигнала, отношение их амплитуд устанавливается с помощью RP3.

(Окончание следует)

В.ЩЕРБАТЮК,
г.Минск.

МАТЕМАТИКА ДЛЯ “ДВОЕЧНИКОВ”

Табл. 1

a	b	a+b	a·b
1	2	3	4
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	10	1

Табл. 2

a	b	a+b (ИЛИ)	a·b (И)	a⊕b (ИСКЛ.ИЛИ)	$\bar{a}$ (НЕ)	$\bar{a}+b$ (ИЛИ-НЕ)	$a+\bar{b}$ (И-НЕ)	$\bar{a}\bar{b}$ (ИСКЛ.ИЛИ-НЕ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	—	0	1	0
1	1	1	1	0	—	0	0	1

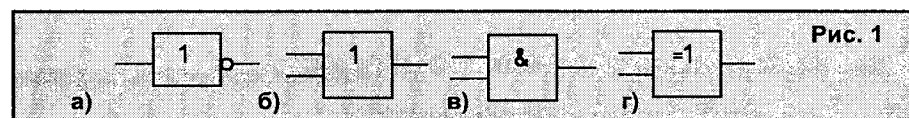


Рис. 1

всего подходит для вычислительной техники и автоматики. Все это можно сделать даже на обычных диодах.

Логическое сложение — это схема ИЛИ (табл.2), а умножение — схема И. Следующий столбец — это функция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, затем — НЕ. Все эти элементы есть практически во всех сериях логических микросхем. И, наконец, не подумайте, что четыре последних столбца кто-то хотел зачеркнуть, но рука дрогнула, и черта не попала на буквы. Здесь все правильно. Черта сверху означает инверсию или логическую операцию НЕ. Что она делает — можно увидеть, сравнив какое-либо действие с чертой и без черты.

На схемах (в обозначениях логических элементов) инверсия обозначается кружком на выходе или на входе — в зависимости от того, где происходит инвертирование сигнала (“0” превращается в “1” и наоборот). В выпускаемых сериях микросхем есть и просто инверторы с одним входом и одним выходом. Иногда нужна и такая штука.

Прежде чем использовать логические элементы из существующих серий микросхем, необходимо вспомнить, что у них может быть разное напряжение питания, и поэтому лучше посмотреть справочник. А вдруг вам захочется их сразу включить?

Но начнем по порядку. В первом и втором столбцах табл.2 записаны те уровни, которые подаются на входы рассматриваемых нами логических элементов. В остальных показано, что будет на выходах соответствующих логических элементов. Начнем с самого простого — с инвертора. Обозначается он так, как показано на рис.1а, а

называется элементом НЕ или просто инвертором. Если на вход (слева) подать высокий уровень, т.е. логическую “1”, то на выходе (справа) будет низкий уровень (логический “0”), и наоборот. На рис.1б показан двухвходовой элемент ИЛИ (столбец 3 в табл.2), осуществляющий логическое сложение чисел a и b. Далее следует (рис.1в) логическое умножение этих же чисел (столбец 4 табл.2), и элемент называется ИИ.

Но логика — логикой, а как же математика начальной школы? Ведь наша цель — нарисовать такую схему, которая смогла бы сложить два хотя бы двухразрядных двоичных числа, и чтобы ответ получился по возможности правильным. В общем-то, мы уже близки к этому, и осталось только нарисовать элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Он показан на рис.1г, а выходные его уровни — в колонке 5 табл.2. Ну а если к этим логическим элементам (рис. 1б, в и г) “приделать” по инвертору, то получатся элементы ИЛИ-НЕ, ИИ-НЕ и ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ-НЕ. Как они изображаются на схемах — показано на рис. 2а, б и в соответственно. Такие элементы также есть практически во всех сериях микросхем. Но, пожалуй, самыми интересными из них являются элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Оказывается, на любом из этих элементов можно сделать все остальные. Для примера давайте на четырех элементах ИИ-НЕ (рис.2б) “сделаем” элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ — такой, как показан на рис.1г. То, что из этого получилось, показано на рис.3.

Все это, конечно, замечательно, но мы ведь собирались построить схему,

Всем, наверно, известно, что самой распространенной системой счисления является десятичная. Вина в этом, очевидно, наш какой-то очень далекий предок, скорее всего, даже современник неандертальца. Он, возможно, подсчитывал пойманных себе на обед тараканов, загибая пальцы на руках. Их, как известно, было у него, как и у нас, всего десять. Пальцы на ногах загибались плохо, да и можно было забыть, сколько их там загнута, так как все время приходилось удирать вместе с пойманными тараканами от голодных соплеменников.

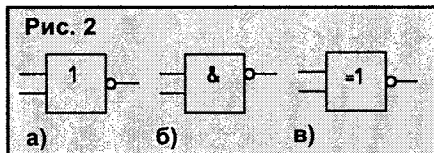
Это обрело нас на использование десятичной системы счисления. Сказать, что она очень удобна, наверно, нельзя. Десять делится нацело только на 2 и на 5. Удобнее была бы двенадцатиричная система. Двенадцать делится на 2, 3, 4 и 6. Но предков не выбирают. А если бы они (неандертальцы) не поленились нагнуться и посчитали бы еще пальцы и на ногах? Нетрудно догадаться, что в этом случае мы бы пользовались двадцатиричной системой счисления. Представьте себе таблицу умножения в этом случае! Но Бог все-таки есть, и он не допустил такого безобразия.

Однако существует система счисления, которая очень понравилась бы лодырям и двоечникам. Называется она двоичной (но не от слова двоечник!). Это самая простая система счисления. Цифр в ней всего две — 0 и 1.

Запишем простейшие арифметические действия в этой самой двоичной системе. Лучше это показать в табл.1. Проще чем эта таблица умножения и сложения уже ничего не существует вообще. Действия — как и в десятичной системе ($1+0=1$, $1+0=0$ и т.д.). Вот только почему-то $1+1=10$.

Может, это пока немного и непривычно, но зато какова таблица умножения! Это же голубая мечта учащихся начальной школы. А если еще учесть, что вторая и третья строки таблицы одинаковы (переместительный закон справедлив во всех системах счисления) и их можно заменить одной, то становится обидно за этих самых неандертальцев, не додумавшись вовремя до такой простой вещи! А вот теперь народу мучайся!

И вот оказалось, что эта самая двоичная система с ее простыми таблицами умножения и сложения лучше



которая чего-то там должна была сложить, а может, даже и вычесть. Ну что же, уже настал момент, когда это можно сделать. Посмотрим, что сделает с поданными ей на входы "ноликами" и "единичками" схема, нарисованная на **рис.4**. Для этого придется напрячься и вспомнить, что получится, если складывать два одноразрядных двоичных числа. И чтобы не путаться в этой математике для старшей ясельной группы детского сада, нарисуем **табл.3** с уровнями сигналов на входах А и В и соответствующих им уровням сигналов на выходах S и C.

Получается интересная картина. Мы складываем два одноразрядных числа А и В. Если сумма этих чисел 0 или 1, то результат получается на выходе S (столбец S в **табл.3**). Но если А и В одновременно равны 1, то в столбце S почему-то 0. Все правильно, это же двоичная система, и цифры 2 в ней просто нет. Если появляется двойка, это означает перенос единицы в старший разряд, которым у нас "работает" выход С на **рис.4** (столбец С **табл.3**).

Но это ведь означает, что половину задачи по сложению двух двоичных чисел мы выполнили. Половину — потому что схема складывает два числа, но не учитывает возможный перенос с более младшего разряда (а вдруг там тоже сложились две единицы, и некуда будет деть появившийся перенос С, как в последней строке **табл.3**). Наверно, поэтому эту схему и называют полусумматором. Но нехорошо останавливаться на чем-то, сделав дело наполовину, поэтому рассмотрим **табл.4** и принципиальную схему полного сумматора (**рис.5**). На входы уже подаются не только складываемые числа А и В, но и перенос из младшего разряда — C-1. Здесь уже все в полном порядке. Учитывается все — и перенос, и даже тот случай (последняя строка), когда, как будто, должна появиться тройка.

Вроде, сделано на простейших элементах, а получается, что железяка кое-что "соображает".

Такие одноразрядные сумматоры можно соединять последовательно практически в любом количестве, и складывать двоичные числа необходимой разрядности.

В серии К561 существует микросхема К561ИМ1, представляющая собой четы-

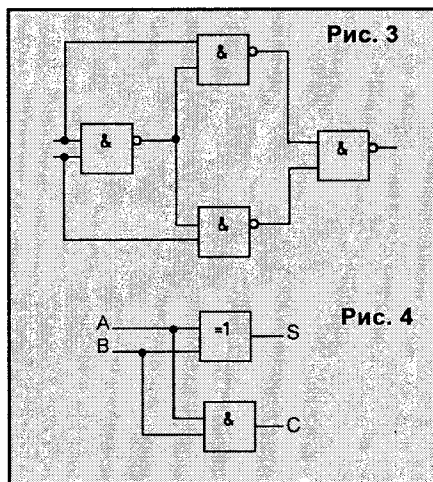
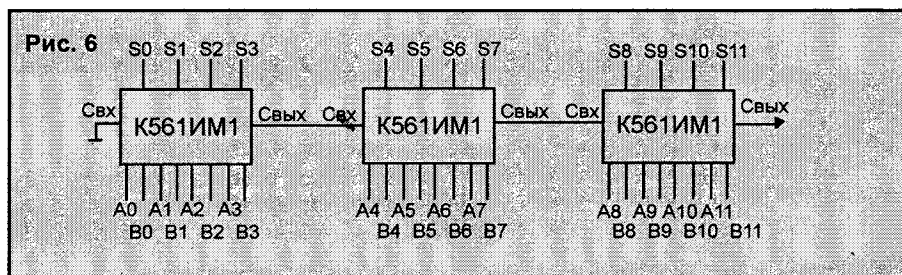
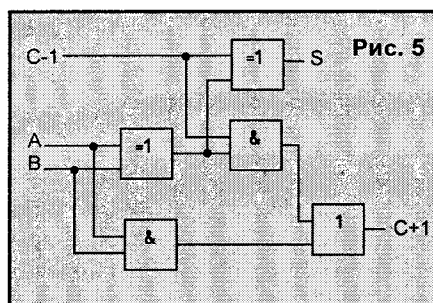


Табл. 3

A	B	S	C
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

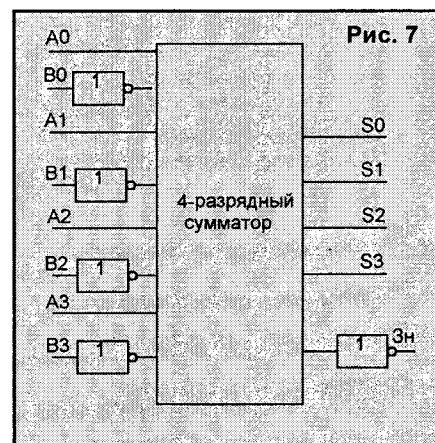
Табл. 4

Вход		Выход		
A	B	C-1	S	C+1
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1



рехразрядный полный сумматор. То есть внутри нее "сидит" четыре таких одноразрядных сумматора, как на **рис.5**, включенных последовательно. Ну а соединив соответствующим образом необходимое количество таких микросхем, можно получить сумматор необходимой разрядности.

Пример такого двенадцатиразрядного сумматора показан на **рис.6**. Он



складывает два 12-разрядных числа A0...A11 и B0...B11. Если в результате сложения получится слишком большое число (разрядность больше 12-ти), то может завывать сирена, если ее, конечно, подключить к выходу переноса старшего разряда (Cвых).

Сложение — это, конечно, хорошо, а вот с вычитанием немного сложнее. Ведь там может появиться чего-нибудь отрицательное, а в первом классе этого не проходят. Ну а так как читатель, скорее всего, не собирается сразу начинать "клепать" какой-нибудь суперкомпьютер, для начала достаточно будет просто показать, как это можно сделать на тех элементах, которые мы уже "прошли". Если же кому-то захочется узнать об этом подробнее, придется читать книжки. Ну а схема вычитания одного числа из другого приведена на **рис.7**. Как и почему эта "штуковина" работает, желающим предлагаю разобраться самостоятельно, так как их, скорее всего, будет, мягко выражаясь, не сильно много.

(Продолжение следует)



ТАЙМЕР ИЗ “ЭЛЕКТРОНИКИ 32-05”

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Предлагаю читателям свою разработку для включения и выключения бытовой техники на точные интервалы времени. Сам применяю данную схему цифрового таймера для подачи ежедневной дозы света и воздуха рыбкам в аквариуме. Ее вполне можно использовать и для многих других бытовых схем.

За основу таймера взяты автомобильные

грузку. Другим импульсом (“Сигнал 2”) открывается ключ на транзисторе VT1, который включает реле K1. Оно размыкает цепь питания K2, и нагрузка обесточивается. В моем варианте управляющие сигналы из-за специфики электронных часов имеют длительность 1 мин. Таким образом, программируя время включения будильников, можно задавать любые интервалы выдержки времени от 1 мину-

Рис. 1

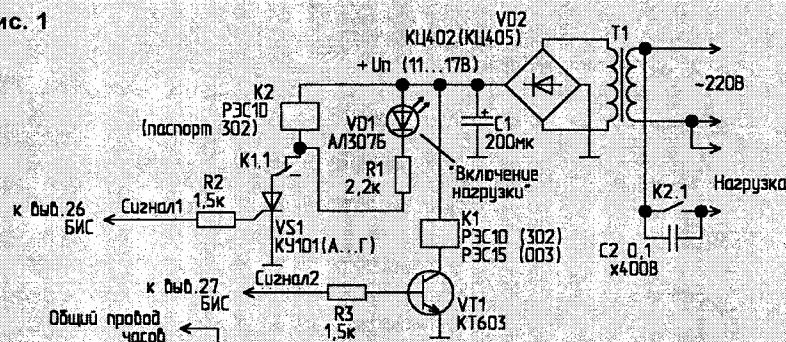


Рис. 2

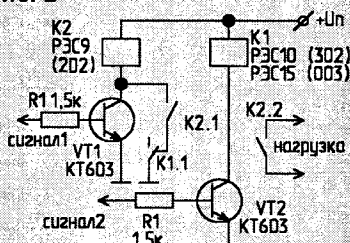
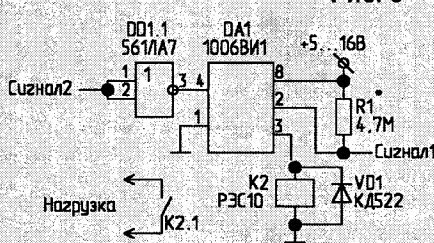


Рис. 3



часы-зеркало “Электроника 32-05”. Схема часов собрана на микропроцессоре 1945ИК1, на выводе 26 которого появляется постоянный импульс длительностью 60 с и амплитудой, равной U_n , для включения будильника N1 (часы имеют 2 независимых будильника). Вывод 27 служит для включения будильника N2. Таким образом, доработав данные часы (дополнив их блоком коммутации нагрузки), можно создать точнейший цифровой таймер. Время срабатывания устанавливается “Будильником N1” и включает нагрузку, а “Будильник N2”, сработав, выключает ее. Вариантов коммутации может быть масса; я испробовал три, на любой вкус.

Поясню работу варианта 1 (рис.1). Собственно это триггер с двумя управляемыми входами. На тиристоре VS1 собран узел коммутации с самоблокировкой. Импульс напряжения “Сигнал 1” поступает на управляющий электрод тиристора и открывает его. Через замкнутые контакты K1.1 включается реле K2 и остается во включенном состоянии независимо от амплитуды и длительности импульса управления. Такова особенность тиристора. K2 своими контактами подает напряжение на на-

ты до 24 часов с исключительной точностью. Блок питания — любой (может быть нестабилизированный) с напряжением 11...17 В.

При отсутствии описанных часов можно использовать любые электронные цифровые часы с будильником. В них необходимо найти точку соответствующего подключения, где формируется импульс включения будильника. Однако в обычных электронных будильниках, как правило, только один будильник. Поэтому сигнал выключения нужно сформировать от дополнительного таймера, например, на микросхеме КР1006ВИ1.

В варианте 2 (рис.2) включение реле производится транзисторными ключами. При поступлении “Сигнала 1” открывается VT1, срабатывает K2 и самоблокируется своими контактами K2.1. Контакты K2.2 коммутируют нагрузку. С приходом “Сигнала 2” открывается VT2 и включает K1. Контакты K1.1 размыкают цепь питания K2, оно отпускает и обесточивает нагрузку.

В варианте 3 (рис.3) роль коммутатора выполняет таймер DA1. “Сигнал 1” поступает на вход запуска, а “Сигнал 2” — на вход сброса.

ХРОНИКИ XX ВЕКА

КАК “РОДИЛИСЬ” “ПОЛУПРОВОДНИКИ”

Все началось в 1873 г., когда американский ученый У.Смит заметил, что при освещении селен изменяет свою электропроводность (т.н. “внутренний фотоэффект”), а в 1906 г. немецкий физик К.Ф.Браун (1850-1918) обнаружил у кристаллов сульфида свинца униполярную проводимость, что привело к созданию кристаллических детекторов.

Первый такой детектор был сконструирован в 1906 г. Пикаром. Он состоял из кремниевого кристалла и спиральной контактной пружины с острием (“усиком”).

Приблизительно в это же время Данвуди разработал детектор, в котором использовался кристалл карборунда (карбида кремния), зажатый между двумя латунными держателями. История сохранила сведения и об изготовлении детекторов на базе галенита (сульфида свинца).

Кристаллический детектор использовался относительно недолго в качестве достаточно нестабильного “своеобразного” детектора радиочастотных сигналов. Эти сигналы генерировались в то время передатчиками с искровым разрядным промежутком. Созданные примерно в то же время вакуумные ламповые диоды и триоды были гораздо более надежными, что и прекратило широкое применение этих детекторов.

Но учитывая, что изобретение кристаллических детекторов было по своей сути созданием первого “перехода” между металлом и полупроводником, они послужили базисом для дальнейшей разработки полупроводниковых приборов.

Первая зафиксированная историей попытка создания кристаллического усилителя относится к 1925 г., когда над этой проблемой в США начал работать немецкий физик Ю.Е. Лиленфельд.

В 1935 г. в Англии был выдан патент на “полевой” триод немецкому изобретателю О.Хейлю, который однако не смог подвести теоретическую базу под свою работу, и, видимо, по этой причине его изобретение долгое время оставалось только “на бумаге”.

(Окончание следует)

Г.ЧЛИЯНЦ (UY5XE),
г.Львов.

МЕЛОДИЧНЫЙ ЗВОНОК

Д. ЯНЧЕНКО (EW3DA),

г. Пинск.

Несколько лет назад я сделал "по мотивам" [1] мелодичный звонок. Очень понравилось его звучание. Но у него был один недостаток — питание от гальванической батареи, которая достаточно быстро "садилась".

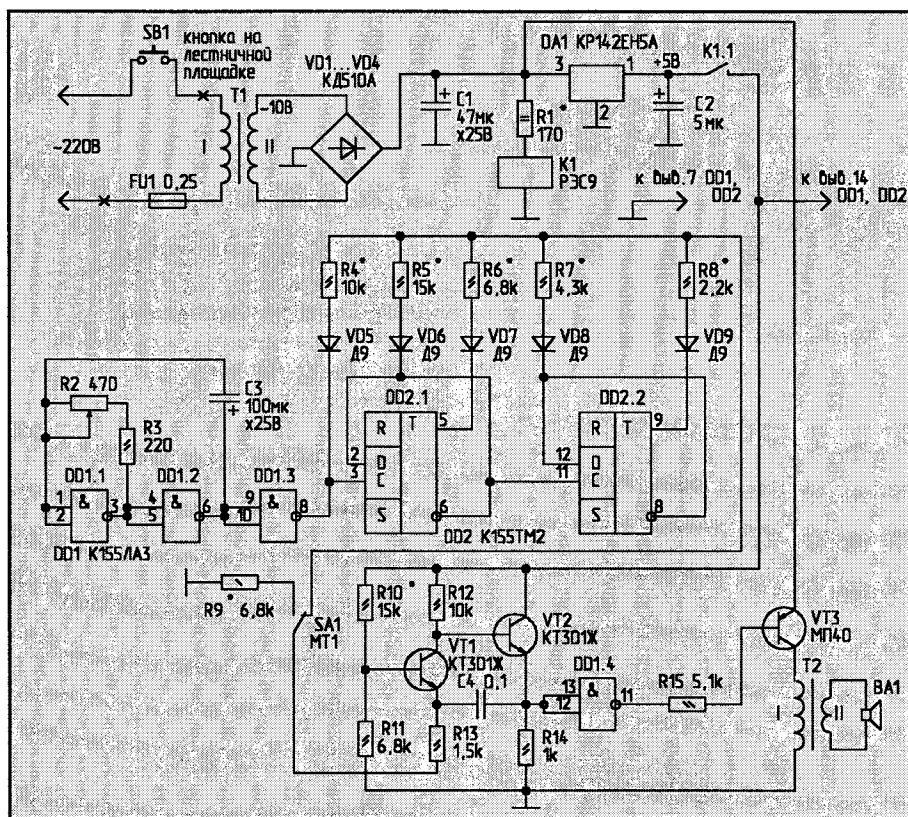
Поэтому я доработал схему, дополнив ее маломощным источником питания со стабилизатором на ИМС DA1. Кроме того, переключателем SA1 меняется режим работы звонка — мелодичный или тональный. Тон звучания подбирается с помощью R9.

Резистором R1* подбирается напряжение на обмотке реле к моменту размыкания контактов K1.1. Реле подойдет любое — РЭС 9, РЭС 10, РЭС 15 и др.

Звонок собран в корпусе от абонентского громкоговорителя "Сож". Динамическая головка BA1 и трансформатор используются штатные, а резистор регулятора громкости заменяется постоянным.

Литература

1. Ралько А. Мелодичный электронный звонок. — Радио, 1979, N7, С.55.

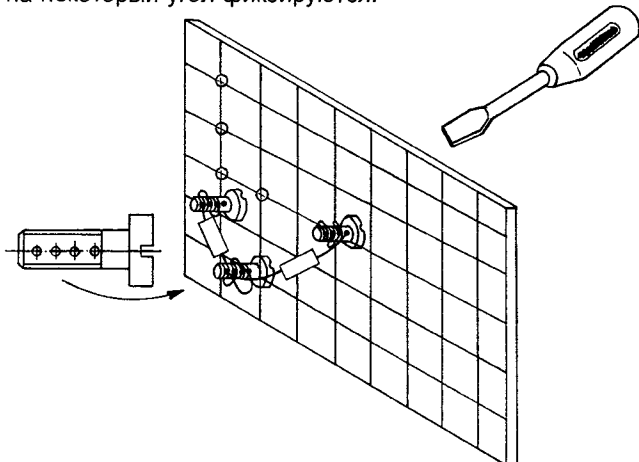


П. КОЛПАКОВ,
г. Н. Новгород.

С. ДУБОВОЙ,
г. С.-Петербург.

МАКЕТНАЯ ПЛАТА

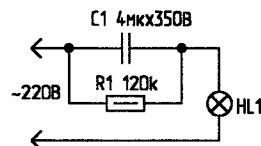
При макетировании небольших схем удобно использовать предлагаемую макетную плату. Она состоит из платы с резьбовыми отверстиями и винтов с несколькими боковыми отверстиями Ø0,8...1,0 мм. Винты ввинчиваются в нужных местах платы, в отверстия вставляются выводы деталей согласно схеме и поворотом винта на некоторый угол фиксируются.



“ВЕЧНАЯ” ЛАМПА ДЛЯ ФОТОФОНАРЕЯ

В красных фотографических фонарях обычно используются лампы накаливания мощностью 15 или 25 Вт. Срок службы таких ламп невелик, так как у них очень длинная, тонкая и хрупкая спираль. Если лампа перегорает, заменить ее бывает трудно — лампы такой мощности не всегда есть в продаже.

В фотографическом фонаре можно использовать лампу мощностью 100 Вт, если включить ее в сеть через балластный конденсатор. Подбирая емкость конденсатора, можно регулировать яркость свечения. Реобходим для точного заряда с конденсатора. Так как лампа светится вполнакала, срок ее службы значительно продлевается. Дополнительным преимуществом данной схемы является то, что при уменьшенном напряжении питания спектр свечения лампы смещается в сторону красного цвета, и это уменьшает образование вуали на фотобумаге.



100 Вт, если сеть через балластный конденсатор. Подбирая емкость конденсатора, можно регулировать яркость свечения. Реобдим для

Д. МОСКАЛЕНКО,
390046, Россия, Рязань, а/я 14.
E-mail: dmitry_toomas@yahoo.com

Индикатор КСВ

Контролировать состояние своей антенны — это очень предусмотрительно. Желательно делать это постоянно и самому, чтобы в сотый раз не донимать коллег по эфиру вопросами: "Как меня сегодня слышно?" или просьбами к радиолюбителю из соседнего дома посмотреть, стоит ли еще ваша ГР или уже упала. Однако держать хороший измеритель КСВ постоянно включенным в фидерный тракт не совсем удобно. Он то и дело требуется где-нибудь еще — то в автомобиле антенну проверить, то на даче. Можно, конечно, обзавестись несколькими экземплярами прибора, но это довольно накладно, да и стрелочный прибор, боящийся тряски и ударов — не лучший вариант для постоянных поездок, например, в автомобиле.

Выходом из положения может послужить изготовление нескольких недорогих и удобных индикаторов КСВ, которые могут быть постоянно включены в тракт везде, где в этом есть необходимость.

Принципиальная схема индикатора представлена на рис.1. О примененном в нем направленном ответвителе речь пойдет ниже, рассмотрим работу низкочастотной части. Напряжение положительной полярности с выхода детектора прямой волны используется для питания схемы и через делитель R1, R2 подается на один из входов дифференциального каскада на транзисторах VT1, VT2, на второй вход которого через резисторы R4 и R5 подается напряжение: положительной полярности — с выхода детектора прямой волны и отрицательной — с выхода детектора отраженной. В цепи коллекторов транзисторов включен двухцветный светодиод VD1. Если КСВ тракта не превышает определенного порогового значения, открыт транзистор VT1, и светодиод светится зеленым цветом. По яркости его свечения можно судить о проходящей мощности. При превышении порогового значения КСВ начинает открываться транзистор VT2, и светодиод меняет цвет на оранжевый, а затем и на красный, сигнализируя о неисправности антенно-фидерного устройства.

Очевидно, что если задаться некоторым пороговым отношением амплитуд падающей и отраженной волн, при котором происходит переключе-

ние дифференциального каскада, расчет делителя R4, R5 можно произвести по формуле

$$K2 = \frac{K1 + \rho_0}{1 + \rho_0},$$

где $K2 = R4/(R4+R5)$;
 $K1 = R1/(R1+R2)$;
 $\rho_0 = U_{\text{пад}}/U_{\text{отр}}$ (пороговое значение).

При $K1=0,5$ зависимость $K2$ от порогового значения коэффициента отражения приведена в таблице. На самом деле, т.к. диодный детектор имеет нелинейную характеристику, при малых мощностях переключение тока будет происходить при несколько больших значениях КСВ, что, в принципе, вполне допустимо, т.к. риск вывести из строя выходной транзистор с

ρ_0	КСВ	$K2$
0.60	4.00	0.69
0.50	3.00	0.67
0.33	2.00	0.62
0.20	1.50	0.58

уменьшением мощности снижается.

Свечение светодиода становится вполне заметным уже при мощности 3...4 Вт.

Теперь о конструкции направленного ответвителя. Перепробовав различные варианты, я остановился на том, который используется в недорогих промышленных измерителях КСВ импортного производства (рис.2). Он представляет собой печатную плату с полосой, соединяющей входной и выходной разъемы, и двух параллельных ей полосок, с одной стороны нагруженных на резистор 100 Ом, а с другой — на диодные детекторы. Качество направленного ответвителя в большой мере зависит от точности, с которой выполнена эта печатная структура. В ходе испытаний измерителей КСВ разных фирм выяснилось, что хотя топология печатного направленного ответвителя у них практически одинакова, качество их работы отличалось сильно.

Испытывались они по следующей методике. Сначала определялась степень балансировки в обоих направлениях при нагрузке с КСВ=1, в качестве которой использовался профессиональный эквивалент 50 Ом. Затем нагрузка отсоединялась, и контролировалось отклонение стрелки в положениях переключателя "Прямая" и "Обратная" (в идеале стрелка дол-

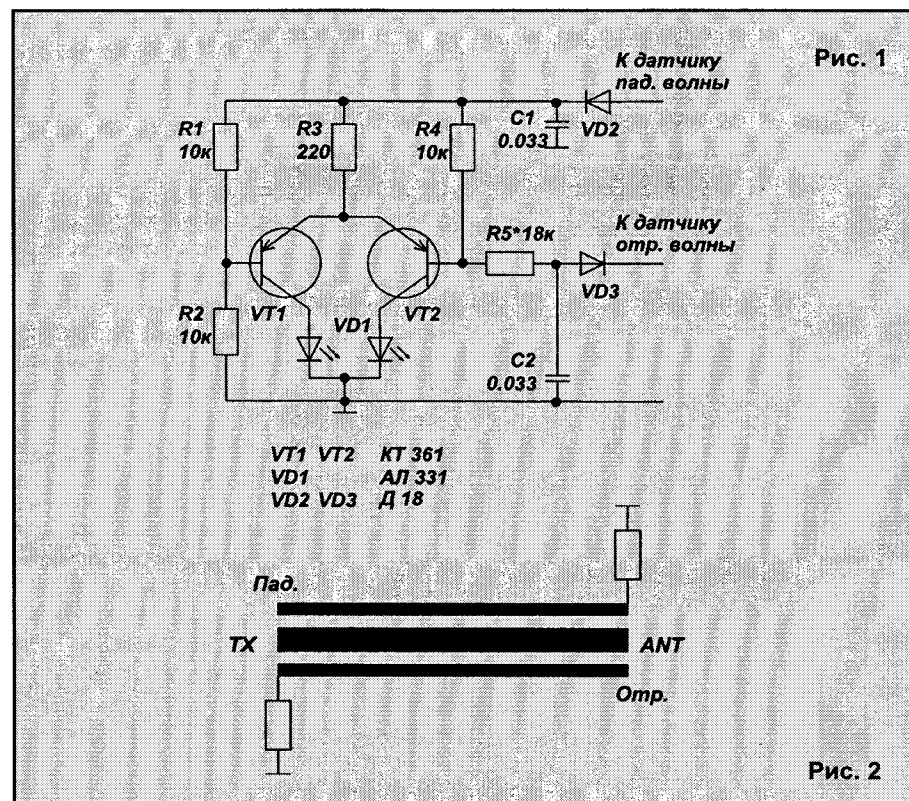


Рис. 1

Рис. 2

жна отклоняться до одного и того же значения). В заключение то же повторяли при подключении в качестве нагрузки короткозамыкающей заглушки. Как вариант, можно проверить и показания прибора при подключении нагрузок 25 и 100 Ом. В обоих случаях показания прибора должны быть близкими к 2.

Наилучшие результаты показали измерители фирм President и EuroCB. Все три этапа теста они прошли вполне успешно, а вот приборы от STE International более или менее успешно справились только с первым, а во втором и третьем их стрелка вместо бесконечности показывала значение KCB не более 3...4.

Попытки сделать качественный печатный ответвитель вручную с помощью резака обычно безуспешны — полной симметрии добиться практически не удается. Фотошаблон высокого качества можно скачать с одного из радиолюбительских сайтов (например, pickle-lab.nm.ru). Используя его, мне удалось изготовить ответвитель, показавший прекрасные результаты. Не говоря о том, что измеритель KCB, сделанный на нем, прошел тесты не хуже чем President, его метрологические характеристики оказались вполне приемлемыми даже на диапазоне 2 м. Именно эти платы наилучшим образом подошли для изготовления как стрелочных измерителей, так и светодиодных индикаторов KCB.

Есть еще одна тонкость, о которой необходимо помнить при изготовлении ответвителя. Плата должна быть впаяна в металлический корпус, изготовленный из луженой жести или фольгированного стеклотекстолита, соответствующий ей по размеру и высотой 25...30 мм. Входной и выходной разъемы должны находиться на стенке корпуса, параллельной плате, так чтобы центральные контакты разъемов приходились на концы печатной линии. Этот узел, в свою очередь, уже можно размещать на корпусе прибора.

И в заключение — еще маленький штрих. Так как печатная линия ответвителя вносит, хотя и небольшое, индуктивное сопротивление в тракт, его можно (и нужно) скомпенсировать в рабочем диапазоне частот. Для этого между серединой линии и земляным проводником включается конденсатор емкостью 12...15 пФ. При этом образуется ФНЧ с характеристическим сопротивлением, близким к 50 Ом, и частотой среза значительно выше рабочего диапазона.

И. ПУГАЧЕВ,
г. Минск.

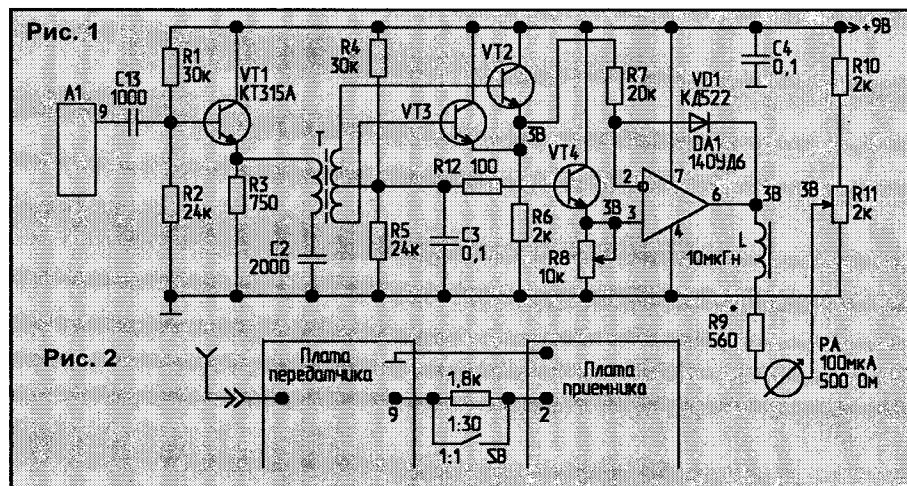
ИЗМЕРЕНИЕ СИГНАЛОВ И ШУМОВ РАДИОСТАНЦИЕЙ “ЛЕН-В”

При работе УКВ-ЧМ-радиостанций в низовой связи иногда возникают жалобы пользователей на качество работы линий. Проверка технических средств показывает их соответствие ТУ. Причина ухудшения качества связи кроется в возрастании уровня промышленных помех в месте приема одной из станций. Обнаружить это возрастание, прослушивая сигналы станций, невозможно, так как характер шума практически не отличается от характера собственных шумов радиоприемника.

Другая ситуация. Появляется постоянная действующая несущая частота, которая блокирует прием станций. Причина — в неисправности тангенты одной из станций

гарифмический усилитель постоянного тока DA1, VD1; стрелочный прибор PA. В качестве транзисторов VT2...VT4 лучше использовать микросхему 198НТ, но можно применить KT315, связав их термощунтом. Резистор R8 — типа СП5-3 или другой многооборотный и стабильный. Стрелочный прибор PA должен иметь шкалу в 50 или 100 делений для удобства отсчета малых сигналов.

Если применены дискретные транзисторы, возможен температурный дрейф нуля прибора. В этих условиях ноль можно фиксировать включая установленный на входе приемника аттенуатор 1:30 (рис.2). Переключатель SB установлен на задней



Деление шкалы	1	2	3	5	6	8	10	12	15	20	24	30	35	42
U_a , мкВ	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3,5	5	10	30	50	120	250	500

радиосети. Но быстро обнаружить эту станцию без специальных средств невозможно.

Дополнение радиостанции амплитудным детектором позволяет обнаружить причину ухудшения качества связи и местоположение источников мешающих сигналов и помех.

Схема детектора показана на рис.1. A1 — второй каскад УПЧ приемника (K24C2413 или K224УР1) [1]. Напряжение ПЧ на выводе 9 микросхемы линейно возрастает до 2 В при увеличении входного сигнала (на антенном разьеме) до 500 мкВ, а далее — ограничивается. Таким образом, если необходимо измерить сигналы U_a от 0,5 мкВ до 500 мкВ на входе радиостанции, детектор должен работать в диапазоне 2 мВ...2 В. Схема содержит эмиттерный повторитель VT1, VT2, VT3 [2]; каскад температурной компенсации U_{36} на VT4; по-

стенке радиостанции, недалеко от перемычек, соединяющих плату передатчика и приемника.

Шкала прибора PA получается квазилгарифмической, и при 50 делениях шкалы соответствует таблице.

Прибор PA вынесен в отдельный корпус и подключается через разъем. Трансформатор Т намотан на ферритовом кольце 600 НН 8х6х2, обмотки — по 10 витков в 3 провода типа МГТФ 0,14. Все элементы распаяны на свободных контактных площадках платы приемника, предназначенных для элементов трехканальной радиостанции. Постоянные напряжения в контрольных точках указаны для минимального входного сигнала.

Литература

1. Радиолюбитель, 1997, N4, С.21-22.
2. АС СССР N650/86.

В.КИСЕЛЕВ,

220064, г.Минск, ул.Корженевского,
ГП "Завод Транзистор", отдел маркетинга,
тел/факс (10-35717) 277-59-32.
E-mail: vkiselev@transistor.com.by
market@transistor.com.by

напряжений и т.д. Они характеризуются низким прямым падением напряжения, высоким быстродействием и отсутствием заряда обратного восстановления.

Изготавливается в корпусе КТ-28 (ТО-220АВ) и в микрокорпусах для поверхностного монтажа типа SMD220 (КД643АС1...ВС1) в соответствии с АДБК 432120.881 ТУ.

Зарубежные аналоги — MBR2045, MBR2060, MBR20100.

МОЩНЫЕ ДИОДЫ

КД643АС...ВС

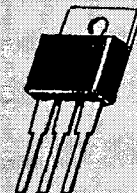
Набор из двух кремниевых эпитаксиально-планарных диодов с барьером Шоттки предназначен для работы в

импульсных источниках питания, конверторах, устройствах заряда батарей, схемах защиты от импульсных пере-

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Параметры	Обозначения	Ед. изм.	Значения		
			АС	БС	ВС
Постоянное обратное напряжение диода	$U_{обр. max}$	В	45	60	100
Средний прямой ток диода ($T_{корп}=125^{\circ}C$)	$I_{пр. max}$	А	2 x 10		
Повторяющийся импульсный прямой ток диода ($T_{корп}=125^{\circ}C$)	$I_{пр.и.пр}$	А	2 x 10		
Импульсный прямой ток выброса для единичной синусоидальной полуволны длительностью 8,3 мс	$I_{пр.и.выбр}$	А	150		
Повторяющийся импульсный ток выброса ($f=1,0$ кГц, $t_{и}<2$ мкс)	$I_{повт.и.выбр}$	А	1,0	0,5	0,5
Скорость изменения напряжения	dV/dt	В/мкс	1000		
Температура перехода	$T_{п max}$	$^{\circ}C$	150		

**КОРПУС : КТ-28
(ТО-220)**



1 2 3

1. Анод
2. Катод
3. Анод

Основные электрические параметры

Параметры	Обозначения	Ед.изм.	Режимы измерения			Норма, не более			Темпер. окр. ср., °C
			АС	БС	ВС	АС	БС	ВС	
Постоянный обратный ток диода	I _{обр.}	мА	U _{обр.} =45 В	U _{обр.} =60 В	U _{обр.} =100 В	0,8	0,8	0,8	-45; 25
						80	100	100	125
Постоянное прямое напряжение диода	U _{пр.}	В	I _{пр} =10 А; t _и <300 мкс; Q>100			0,68	0,75	0,95	-45
						0,63	0,68	0,85	25
						0,57	0,63	0,75	125
			I _{пр} =20 А; t _и <300 мкс; Q>100			0,75	0,86	1,05	25
						0,7	0,82	1,0	125
Тепловое сопротивление переход-корпус	R _{т.пер.-корп.}	°C/Вт				2,0			
Общая емкость диода	C _д	пФ	U _{обр.} =5 В, f=1 МГц			900			

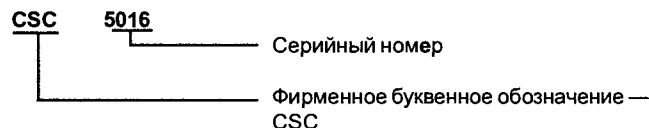
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИМС

(Продолжение. Начало в N1/2001)

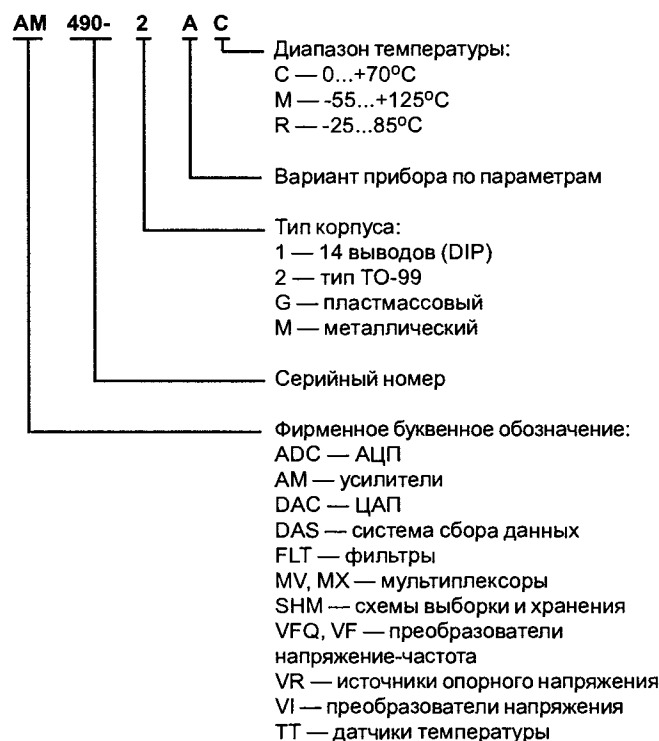
Фирма Beckman Instruments Inc.



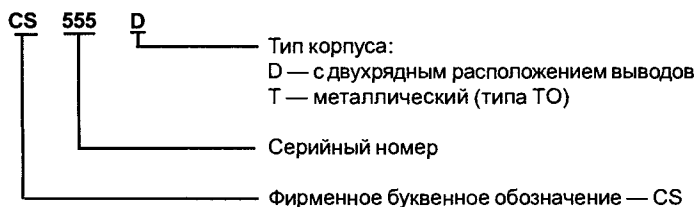
Фирма Crystel Semiconductor Corp. (CSC)



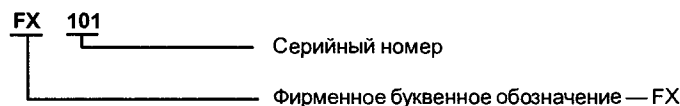
Фирма Datel Systems Inc. (DSI)



Фирма Cherry Semiconductor



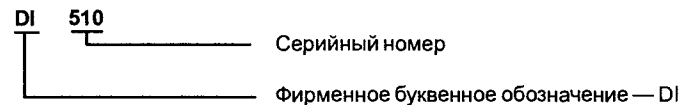
Фирма Consumer Microcircuits Ltd. (CML)



Фирма Cypress Semiconductor (CS)



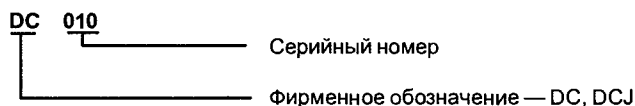
Фирма Dionics Inc.



Фирма Exar Integrated Systems Inc.



Фирма Digital Equipment Corp. (DEC)



(Продолжение следует)

8-БИТНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

(Продолжение. Начало в N1/2001)

ФИРМА MITSUBISHI

Микроконтроллер	ROM	OTP	EPROM	EEPROM	RAM	IO выводы	PWM- каналы	АЦП	Таймеры (разряд- ность)	WatchDog- таймер	Внешняя периферия	Напряжение питания, В	Корпус
M38002M2/ M38002E2	8K	+			384	58			4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38002M4/ M38002E4	16K	+	+		384	58			4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38004M8/ M38004E8	32K	+	+		640	58			4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38022M2	8K				384	56	+	8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38022M4	16K				384	56	+	8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38024M6	24K				640	56	+	8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38027M8/ M38027E8	32K	+	+		1024	56	+	8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	64SDIL/64QFP
M38062M3	12K				384	72		8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	80QFP
M38062M4	16K				384	72		8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	80QFP
M38063M6/ M38063E6	24K	+	+		512	72		8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	80QFP
M38067M8	32K				1024	72		8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	80QFP
M38067MC/ M38067EC	49K	+	+		1024	72		8 (2 ЦАП)	4x8		USART	3...5,5	80QFP
M38102M4	16K				384	27	+		4x8		2SIO	4...5,5	64QFP/64SDIL
M38102M5	20K				384	27	+		4x8		2SIO	4...5,5	64QFP/64SDIL
M38103M6/ M38103E6	24K	+	+		512	27	+		4x8		2SIO	4...5,5	64QFP/64SDIL
M38112M4/ M38112/E4	16K	+			384	27	+		4x8		2SIO	4...5,5	64QFP/64SDIL
M38114M8/ M38114E8	32K	+	+		640	27	+		4x8		2SIO	4...5,5	64QFP/64SDIL
M38122M2	8K				384	34	+	8	4x8		2SIO	4...5,5	64QFP/64SDIL
M38122M4	16K				384	34	+	8	4x8		2SIO	2,8...5,5	64QFP/64SDIL
M38123M4	16K				512	34	+	8	4x8		2SIO	2,8...5,5	64QFP/64SDIL
M38123E6/ M38123M6	24K	+	+		512	34	+	8	4x8		2SIO	2,8...5,5	64QFP/64SDIL
M38172M4	16K				384	45	+	8	4x8		2SIO	4...5,5	80QFP
M38173M6	24K				512	45	+	8	4x8		2SIO	4...5,5	80QFP
M38174M8/ M38174E8	32K	+	+		640	45	+	8	4x8		2SIO	4...5,5	80QFP
M38177MC/ M38177EC	49K	+	+		1024	45	+	8	4x8		2SIO	4...5,5	80QFP
M38184M8	32K				640	67	+	8	6x8		2SIO	4...5,5	100QFP
M38184MA/ M38184EA	40K	+			640	67	+	8	6x8		2SIO	4...5,5	100QFP
M38185ME/ M38185EE	57K	+	+		768	67	+	8	6x8		2SIO	4...5,5	100QFP
M38197MA/ M38197EA	40K	+	+		1024	54	+	16 (1 ЦАП)	6x8		3SIO	2,8...5,5	100QFP
M38203M4/ M38203E4	16K	+	+		512	43			3x8; 2x16	+	USART	2,5...5,5	80QFP
M38203M8/ M38203E8	32K	+	+		1024	43			3x8; 2x16	+	USART	2,5...5,5	80QFP
M38223M4/ M38223E4	16K	+	+		512	49		8	3x8; 2x16	+	USART	2,5...5,5	80QFP
M38222M2	8K				384	49		8	3x8; 2x16	+	USART	2,5...5,5	80QFP
M38254M4	16K				640	43		8	3x8; 2x16		USART	2,5...5,5	80QFP
M38257M8/ M38257E8	32K	+	+		1024	43		8	3x8; 2x16		USART	2,5...5,5	100QFP
M38802M1	4K				384	46			3x8		USART	2,7...5,5	64SDIL/64QFP
M38002M2/ M38002E2	8K	+	+		384	46			3x8		USART	2,7...5,5	64SDIL/64QFP
M38002BM1/ M38002BE1	4K	+			4096	46			3x8		USART	2,7...5,5	64SDIL/64QFP

(Продолжение следует)

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

(Продолжение. Начало в NN1-12/2000, 1/2001)

TDA 7360

Мостовой УНЧ с защитой от короткого замыкания в нагрузке, выходной каскад которого работает в режиме АВ. Разработан для применения в автомобилях и допускает подключение высокоиндуктивной нагрузки.

Напряжение питания, В 8...18

Максимальный потребляемый ток, А 4,0

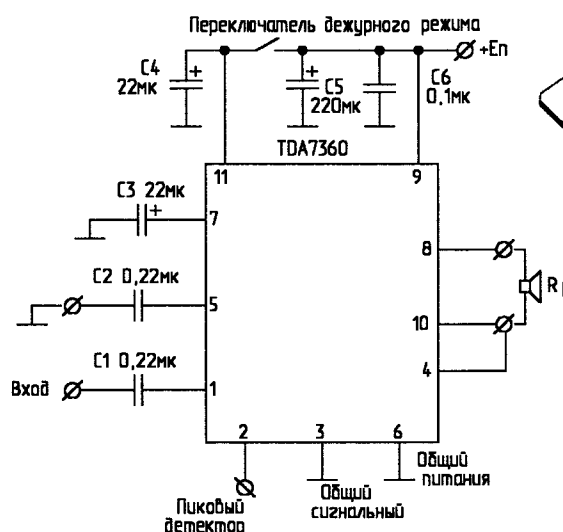
Ток покоя ($E_n = 14,4$ В), мА <120

Выходная мощность ($E_n = 14,4$ В, КНИ = 10%):

- $R_L = 4$ Ом, Вт 20

- $R_L = 3,2$ Ом, Вт 22

КНИ ($E_n = 14,4$ В, $R_L = 3,2$ Ом, $P_{\text{вых}} < 10$ Вт), % 1,0



TDA 7370

Четырехканальный УНЧ с защитой от короткого замыкания в нагрузке, выходной каскад которого работает в режиме АВ. Разработан для применения в автомобилях и допускает подключение высокоиндуктивной нагрузки.

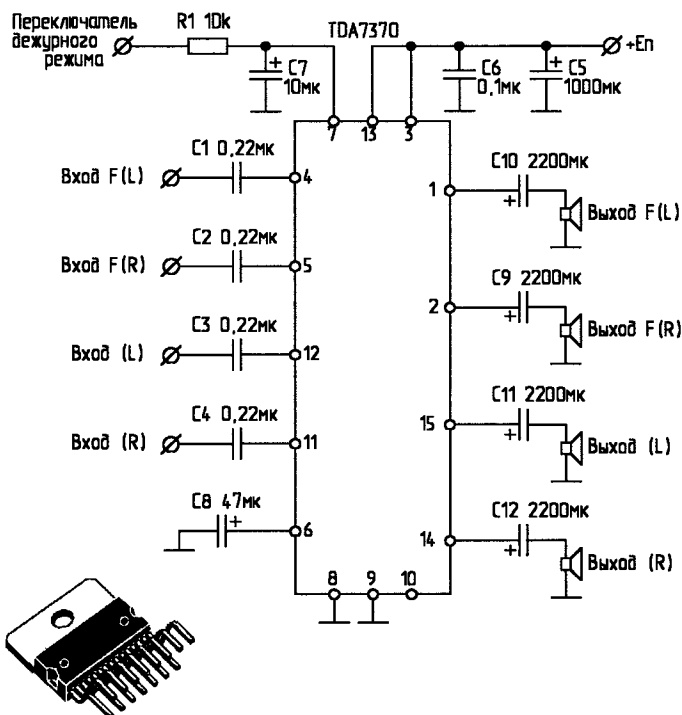
Напряжение питания, В 8...18

Максимальный потребляемый ток, А 3,5

Ток покоя ($E_n = 14,4$ В), мА <150

Выходная мощность ($E_n = 14,4$ В, $R_L = 4$ Ом, КНИ = 10%), Вт 20

КНИ ($E_n = 14,4$ В, $R_L = 3,2$ Ом, $P_{\text{вых}} < 10$ Вт), % 0,5



TDA 7374

Сдвоенный мостовой УНЧ с защитой от короткого замыкания в нагрузке, выходной каскад которого работает в режиме АВ. Разработан для применения в автомобилях и допускает подключение высокоиндуктивной нагрузки.

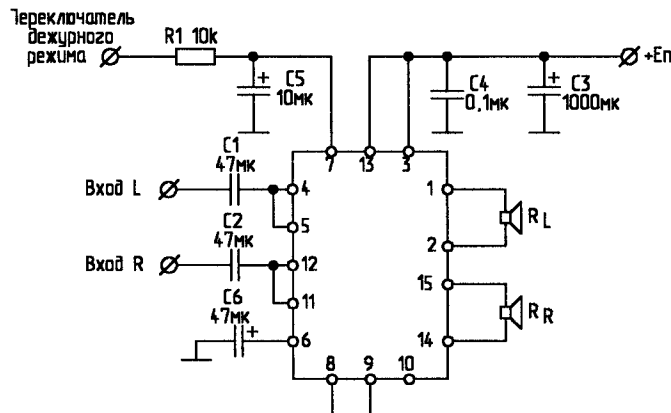
Напряжение питания, В 8...18

Максимальный потребляемый ток, А 3,5

Ток покоя ($E_n = 14,4$ В), мА <150

Выходная мощность ($E_n = 14,4$ В, $R_L = 4$ Ом, КНИ = 10%), Вт 21

КНИ ($E_n = 14,4$ В, $R_L = 4$ Ом, $P_{вых} < 10$ Вт), % 0,5



TDA 8541

Одноканальный УНЧ, предназначенный для работы в портативных носимых устройствах, компьютерах, телефонах и т.д.

Выпускается в корпусах SO8 и DIP8.

Напряжение питания, В 2,2...18

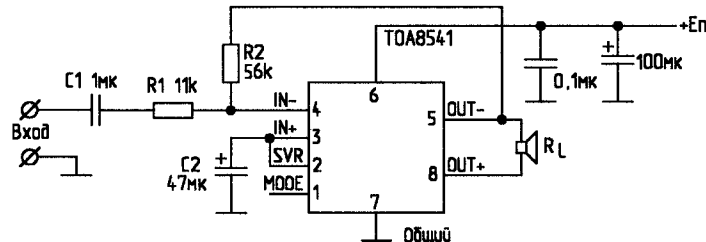
Типовое напряжение питания, В 5

Максимальный потребляемый ток, А 1,0

Ток покоя ($E_n = 5$ В), мА <12

Выходная мощность ($E_n = 5$ В, $R_L = 8$ Ом, КНИ = 10%), Вт 1

КНИ ($E_n = 5$ В, $R_L = 8$ Ом, $P_{вых} = 0,5$ Вт), % 0,15



TDA 8542

Двухканальный УНЧ, предназначенный для работы в портативных носимых устройствах, компьютерах, сервоприводах и т.д.

Выпускается в корпусах SO16L и DIP16.

Напряжение питания, В 2,2...18

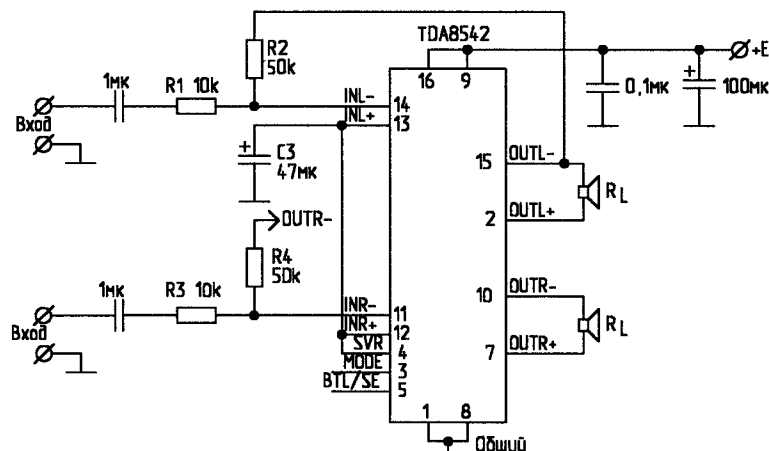
Типовое напряжение питания, В 5

Максимальный потребляемый ток, А 1,0

Ток покоя ($E_n = 5$ В), мА <22

Выходная мощность ($E_n = 5$ В, $R_L = 8$ Ом, КНИ = 10%), Вт 1

КНИ ($E_n = 5$ В, $R_L = 8$ Ом, $P_{вых} = 0,5$ Вт), % 0,15



(Продолжение следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений **не-коммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресу: 220050, г. Минск-50, а/я 41, через E-mail: rl@radiopage.by или продиктовать по телефону в Минске (+375-17) 249-41-47 с 11.00 до 17.00 МСК.



■ Продам систему "БАРС" (бортовая аппаратура речевых сообщений) для автомобиля "Волга", ГАЗель (11 прямых речевых сообщений, 100 — комбинированных).

603163, г.Н. Новгород, а/я 49, Евдокимов С.В., тел. (8312) 32-46-53.

■ Продам недорого или обменяю следующие детали: 589АП26, К144ИР1П, К217НТЗ, К589АП16, КД204В, КТ326АМ, КТ826А, КТ908А, КЛС 30 пФ, СТЗ-17 100 Ом, кварцы, резисторы.

620039, г.Екатеринбург, а/я 172, Сергей.
E-mail: banan@pisem.net

■ Куплю печатные платы для СМ 1634, винчестеры ST-225.

162512, Россия, Вологодская обл., п.Кадуи, Петров С.А., тел. (817-42) 5-10-90.

E-mail: ct@vologdaenergo.ru

■ Ищу проверенную схему включения микросхемы LC7530.

658540, Россия, Алтайский край, с.Ребриха, ул.Ленина, За, Смольяков С.В.

■ Ищу схему магнитофона "АСТРА М-113 С" (можно ксерокопию).

369114, КЧР, Прикубанский р-н, Ударный, ул.Комарова, 12 — 1, Домненко А.М.

■ Требуются ксерокопии схем и печатных плат радиостанции из доступных деталей (желательно малогабаритной) с дальностью действия до 5 км, а также схема электронного устройства, способного уничтожать или изгонять тараканов и безвредного для людей.

213829, Могилевская обл., г.Бобруйск, ул.Ульянова, 42 — 134, Андрей.

■ Продаю журналы "Радио" с 1977 по 1994 гг., выпуски ВРЛ и литературу по радиотехнике.

455048, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск-48, до востребования, Федоров Е.Б., тел. (3511) 35-21-60.

■ Продам или обменяю новую (в упаковке) автомагнитоу "EU-5905" на две одинаковые радиостанции любого типа (можно самодельные) с дальностью действия до 2,5 км.

Продам журналы "Радиотехника" NN1...3 за 2000 г. или обменяю на журналы "Радиолюбитель" NN7...12 за 2000 г.

Куплю любые справочники по отечественным и зарубежным полупроводниковым приборам, а также литературу по ремонту отечественных телевизоров.

607760, Нижегородская обл., г.Первомайск, ул.Сов. космонавтов, 44.

■ Куплю, обменяю, приму в дар журналы "Радио" NN6, 8...10 за 1992 г.

006060, г. Москва-772, полевая почта 06060, Джанезашвили Г.А.

■ Куплю журналы "Радио" за 1924...56 гг., радиолюбительскую литературу 1950...1970 гг.

169600, Республика Коми, г.Печора, а/я 11, Чупров В.

■ Ищу принципиальную схему принтера "Роботрон СМ 6329.01М" и распечатку программы его ПЗУ в шестнадцатиразрядном коде. Оплату гарантирую.

453403, Россия, Башкортостан, г.Давлеканово, ул. 50 лет Башкирии, 86, Дроздов С.В.

■ Ищу схему увеличения радиуса действия радиотелефона или переделки простого телефона в радиотелефон.

E-mail: dvmeen@nvkz.kuzbass.net

■ Куплю недорого головку к принтеру EPSON-LX100 или неисправный принтер этой модели с головкой.

E-mail: victor_042@e-mail.ru
1_victor@mtu-net.ru
victorshmel@gala.net

■ Ищу схему блока питания компьютера "Агат-7" (можно ксерокопию или в электронном виде).

655750, Россия, Хакассия, г.Абаза, ул.Горняцкая, 19-а, Семенов В.Т.
E-mail: snssvt@mail.ru

■ Ищу схему телевизора "Рекорд-350".

230015, г.Гродно, ул.Комарова, 26 — 79.
E-mail: electr@inbox.ru

■ Продаю два комплекта:

- трансивер MegaJet-3031D (СВ-диапазон, 240 каналов, 10 Вт);
- антенну "Бумеранг";
- блок питания;
- TV-фильм.

Все аппаратура в Москве.

E-mail: breslavets@hotmail.com

■ Продам недорого осциллограф Н3015 и генератор Л31.

350049, Россия, г.Краснодар, ул.Власова, 264, Игорь.
E-mail: tzaplin@mail.ru

■ Куплю справочное пособие по отечественным диодам, стабилитронам и варикапам: хлорное железо (желательно порошок) и двусторонний фольгированный стеклотекстолит толщиной не менее 1,5 мм.

224013, Беларусь, г.Брест, ул.Набережная, 36/2 — 2, Андрей,
тел.(0162) 25-83-39.

■ Нужны ксерокопии схем: деки "AIWA AD-WX505", осциллографа ZO-6M. Приму в подарок неисправные магнитофоны "Вильма" любых моделей.

230003, Беларусь, г.Гродно, ул.Щорса, 27 — 14, Гомберг П.Н.
E-mail: pgomberg@mail.ru

■ Продаются осциллограф Н3015 и две радиостанции "Лен-М", перестроенные на 27 МГц. Одна в рабочем состоянии, другая — на запчасти. Все недорого.

Тел. в Буда-Кошелево (02336) 24-342.

■ Куплю или обменяю на Арвид-1020 (контроллер BM) механику от HDD Seagate Medalist-2132 (ST32132A) емкостью 2,1 Гб.

Тел. в Кургане 91-32-19, Юрий.

■ Меняю стереодеку TEAC-X-1000R, катушечную, трехдвигательную, с шестью головками, на процессор Pentium-III.

Тел. в Гродно 78-43-63 (после 20.00), Сергей.

■ Куплю журналы "Радиохобби" за 1988...1999 гг. на CD-ROM в формате PDF.

Тел. в Бобруйске (02251) 2-14-43, Валерий.

■ Куплю принципиальную электрическую и кинематическую схемы видеомagnetofона "SHARP VC-MA 31".

247760, Гомельская обл., г.Мозырь, ул.Социалистическая, 67/3, Виталий,
тел. 5-77-38.

■ Ищу схему музыкального центра "PANASONIC" модели RX-DT610.

247250, Гомельская обл., г.Рогачев, ул.Парижской коммуны, 3 — 79, Воронцов В.И.

■ Ищу принципиальную схему к магнитоле "Агро-006" и к магнитофону "Электроника-327М".

E-mail: alexnb@mail.ru

■ Продаю набор для сборки суперавтомата световых эффектов (печатная плата, "прошитое" ПЗУ, набор деталей, описание).

222120, Минская обл., г.Борисов, ул.Зои Космодемьянской, 8, Саковец А.В.,
тел. 6-63-14.