

Главный редактор
Ольга СТРИЖАНКОВА

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

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

Контактные телефоны:
в Москве (095) 105-99-89,
в Минске (017) 249-41-47

Компьютерная верстка —
Татьяна ПРЯЖКО

Техническая графика —
Наталья БЕЛЬСКАЯ,
Александр ГОРАЮТИН,
Мария КАЛАБУХОВА

Оформление обложки —
Надежда БОГОМОЛОВА,
Наталья БЕЛЬСКАЯ

Адреса для писем:

119454, РФ, г.Москва, а/я 37,
факс (095) 432-62-04;
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199.

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

Наши платежные реквизиты:
получатель: ООО "Радиомир Пресс",
ИНН 7729404741, КПП 772901001
р/с 40702810900010000084
в ООО КБ "Агропромкредит",
ф-л Центральный, г.Москва,
корр. счет 3010181050000000109
БИК 044525109
Адрес банка: 125315, г.Москва,
Ленинградский пр., дом 76, корп. 4

Материалы для публикации принимаются в ру-
кописном, печатном и электронном вариантах

Требования к графическим материалам
рекламного характера в электронном виде:
CorelDRAW до 10.0, все шрифты в кривых;
bitmaps 300 dpi; TIFF 300 dpi; CMYK.
Приложить печатную копию

За достоверность рекламной и другой публику-
емой информации несут ответственность рек-
ламодатели и авторы. Мнение редакции не все-
гда совпадает с мнениями авторов

Адрес редакции: 119454, РФ, г.Москва,
ул.Коштыяца, 6 — 233, тел. (095) 105-99-89

Подписано к печати 27.07.2004 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная
6 печ. л. Цена свободная

© ООО "Радиомир Пресс". Воспроизведение мате-
риалов журнала в любом виде без письменного раз-
решения редакции запрещено. При цитировании
ссылка на "Радиомир" обязательна.

Отпечатано в типографии
ЗАО "Красногорская типография"
Заказ № 2348.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

Е.МУХУТДИНОВ. Широкополосный ЧМ-приемник на K174XA26	3
В.КУЩ. Автомагнитола	4
С.ДЕРЕНДЯЕВ, RA4NBT. "Ground Plane" для УКВ	5
T.VÖRÖS. Автоусилитель "Nightmare FX120"	6
Логический элемент — усилитель	9
А.ЛИТВИНЕНКО. "Over-drive" для гитары	9

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

Возвращаясь к напечатанному	
N8/02, С.11; 10/03, С.13. П.БРЯНЦЕВ. Тестер импульсов АТС	10
А.БУТОВ. Электронный регулятор громкости для АОН	13

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

В.ЗАВЕРЯЧЕВ. Блок питания УКУ	16
Е.РЯБИЧКО. Повышающий автотрансформатор	17
А.КАШКАРОВ. Блок питания из телевизора	18
С.АБРАМОВ. ЗУ для "Nokia"	19
Возвращаясь к напечатанному	
N1/04, С.13; 2/04, С.16. Ю.ДАВИДЕНКО. Электронный балласт для люминесцентных ламп	14

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

А.БУТОВ. Светозвуковой сигнализатор перегрева	20
В.КАРПОВИЧ, А.ЕРМОЛОВИЧ. Микроволновые технологии для овощеводства	21
В.КИРИЧЕНКО. Доработка электронных часов	23
Г.КУЗЕВ. Сенсорные коммутаторы	24

САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

О.БЕЛОУСОВ. Гидроионизатор	25
Возвращаясь к напечатанному	
N9/03, С.21. Е.РЯБИЧКО. "Серебряный ионатор"	27

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ ТЕХНОЛОГИЯ

С.КАСИНСКИЙ. Паяльник со сменными стержнями	27
Е.МУХУТДИНОВ. "Вечный" лоток	28

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

А.ЕВСЕЕВ. Использование преобразователя мощности в частоту КР1095ПП1	29
--	----

ИЗМЕРЕНИЯ

В.ВАСИЛЕНКО. Кабельный тестер	33
А.ШМАРИНОВ. Калибратор для осциллографа	34
А.КАШКАРОВ. Что могут старые стабилитроны?	36
Учет погрешности измерений	36

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В.ЩЕРБАТЮК, А.БУКАЛО. Модуляция & демодуляция	37
О.БЕЛОУСОВ. Охранная система из лазерной указки	38
А.ПАРТИН. Кукушка	40
Возвращаясь к напечатанному	
N3/04, С.19. Е.РЯБИЧКО. Простой звуковой сигнализатор	40

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

С.КУЦАРОВ. Применение повышающих преобразователей	41
С.БЕЛЯЕВА. Кремниевые биполярные транзисторы КТ8296А, Б, В, Г	43
Электродвигатель 4ДКС-8	44
Основные параметры цветных кинескопов фирм THOMSON, PHILIPS и NOKIA	44
Цифровые мультиметры APPA	46

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

Куплю, продам, обменяю	47
------------------------------	----

КВ-ТРАНСИВЕР ICOM IC-703

Можно ли получать удовольствие, работая на трансивере с выходной мощностью 10 Вт? Если речь идет о модели IC-703, то да. Так, по крайней мере, утверждает Вреннан Price, N4QX, который основательно "покрутил" этот трансивер и вместе со специалистами лаборатории ARRL измерил его параметры. В статье рассказывается о его впечатлениях от пробной эксплуатации, а также приведены результаты измерений параметров этой модели "айкома".

СДЕРЕНДЯЕВ, RA4NBT АНТЕННА БЕДНОГО ДВОЕЧНИКА

Компактную антенну на диапазон 144...146 МГц можно изготовить из подручных материалов, имеющихся в продаже в любом магазине канцтоваров. Автор назвал ее антенной "бедного двоечника", но, разумеется, эта конструкция не имеет ничего общего с неуспевающим учеником. "Двоечником" можно назвать и радилюбителя, работающего на 2-метровом диапазоне. Автор использует эту антенну для связи через репитер. Предлагаемая антенна является еще одним вариантом "двоичного квадрата", размеры которого выбраны таким образом, что дополнительной его настройки не требуется. Для изготовления этой антенны необходимы 4 пластмассовые или пластиковые ученические линейки длиной 40 см и 8 пластиковых шариковых авторучек (можно самых дешевых).

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 8/2004:

QUA

РГАЙДАРДЖИЕВ LZ1UF Торжество объединения радиоплюбителей — парней доброй воли (Заседание Исполкома IARU — Region 1)

Даты факты события

И КАЗАНСКИЙ, UA3FT Путь через века

Прохождение на КВ не только числами Вольфа живет радиосвязь

DX-INFO

QSL via

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований

CIS DX Contest

Swiss HTC-QRP Sprint

Scandinavian Activity Contest

День Памяти погибших авиаторов

Краткие итоги Ukrainian DX Contest 2003

Краткие итоги "Worked All Germany" Contest WAG-2003

Краткие итоги OK DX RTTY Contest 2003

Результаты RDA Contest 2003

ЭФИРНАЯ РОБИНЗОНАДА

Павел, RZ6APF Экспедиция на маяк Ахтарский

ДИПЛОМЫ

The World of QRP Trophy

УСИЛИТЕЛИ

А КУЗЬМЕНКО, RV4LK Усилитель мощности с динамическим управлением по экранной сетке

С ВОЛКОВИНСКИЙ, RA9FOR Стабилизация экранного напряжения в усилителях мощности

ТРАНСИВЕРЫ

Фазовый подавитель помех

А ТАРАСОВ, UT2FW Основная плата трансивера

Г БРАГИН, RZ4HK КСВ метр

В РУБЦОВ, UN7BV Трансивер "Contest-5,5"

АНТЕННЫ

Один диполь — два диапазона

И ГРИГОРОВ, RK3ZK Тепевизионные антенны двойного применения

ДАЙДЖЕСТ

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

CQ de

Е ИЛЯСОВ SCREENS VIEWER В IS-DOS НА SINCLAIR

Для работы с файлами стандартного формата screen в среде ОС IS-DOS существует утилита exesr.com, и имеющая статус, близкий к системному. При всех своих достоинствах, область применения exesr.com имеет свои ограничения. Так, например, просмотрщик работает с графическими файлами только поодиночке. В статье описана реализация группового выюера экранных файлов в среде IS-DOS, дополняющего возможности стандартного просмотрщика exesr.com.

В КУЦ TV-ТЮНЕРЫ — БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?

Для владельцев персональных компьютеров достаточно эффективным решением проблемы "телезависимости" от остальных членов семьи может стать TV-тюнер, обеспечивающий прием видеосигнала от различных источников и просмотр телепередач на экране компьютерного монитора. Помимо просмотра телепрограмм, позволяющих большинство современных моделей могут еще и осуществлять захват отдельных кадров или даже записывать целые видеоролики непосредственно на жесткий диск, принимать и просматривать текстовую информацию (телетекст) и многое другое.

Р КАРПАЧ НЕМНОГО ОБ FTP

Многие начинающие пользователи, которые хотят открыть свой сайт или уже это сделали, столкнулись с "вечной" проблемой web-интерфейсы на бесплатных хостингах — через него очень медленно закачиваются файлы, скорость загрузки страниц оставляет желать лучшего, и обновление сайта превращается в настоящую нервотрепку. Другое дело, протокол обмена данными FTP. Он не имеет бесполезных картинок и баннеров, "туповатых" сиконовых меню и все тормозящих java-скриптов. Главное назначение FTP — пересылать, копировать, передавать. Этот протокол может использоваться как самостоятельно, так и через другие системы.

П СОКОЛЕНКО /HI-TECH ЗАМЕЧКИ О ТЕХНОЛОГИИ HYPER-THREADING

Технология Hyper-Threading (HT) впервые появилась у микропроцессора (МП) Хеон в феврале 2002 г., а затем в ноябре того же года она перекочевала и в семейство Pentium 4. Большинство последующих моделей Pentium 4 выпускается только с поддерживаемой HT, поэтому МП, не поддерживающие технологию HT, постепенно исчезнут с компьютерного рынка.

В технической литературе говорится о том, что при поддержке HT процессор исполняет две цепочки инструкций одновременно (simultaneously), вместе с тем, количество исполнительных устройств МП (Execution Units) и выполняемые ими функции не изменились. В статье рассказывается, что на практике означает и за счет чего достигается одновременность исполнения двух цепочек (threads) инструкций.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 8/2004:

ВОКРУГ ПК

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В КУЦ Укрошенная плазма

Республиканский центр Интернет-образования

А ГРИНЧУК Анимация с Macromedia Flash MX

Создание простейших интерактивных эффектов

С ГРИНЧУК Разработка web сайтов в Microsoft Office FrontPage 2003

А БУТОВ Несколько заметок о менеджере рабочих столов от Nvidia

Б КИСЕЛЕВ MATLAB Приближение функций

Подбор эмпирических моделей

С РЮМИК Интернет калейдоскоп freeware #9

Возвращаясь к напечатанному

№3/2004 С 17 И РОЩИН Носители информации назад к бумаге?

ДАЙДЖЕСТ

ПРОГРАММЫ И АЛГОРИТМЫ

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

О ВАЛЬПА Borland C++ Builder 6 для начинающих

А ИВАНЧИКОВ СОМ — это не сон

FatMoop /HI TECH Основы OpenGL. Всемогущие примитивы

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

SyberManiac /HI TECH Теоретические основы кракинга

sars /HI-TECH Основные методы заражения PE EXE

И РОЩИН Программа каталогизатор дисков

А ЕВТЮХИН Программные генераторы случайных чисел

А СЛОМИНСКИЙ Анализ и вычисление алгебраических выражении задаваемых аналитически

РЕЦЕПТЫ

С РЮМИК "PlayStation 2" структурная схема

А ГОРЯЧКИН Полезные советы для работы с Excel

ИГРОТЕКА

А ВЕНДИЛОВСКИЙ FarCry

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Куплю продам обменяю

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ЧМ-ПРИЕМНИК НА К174ХА26

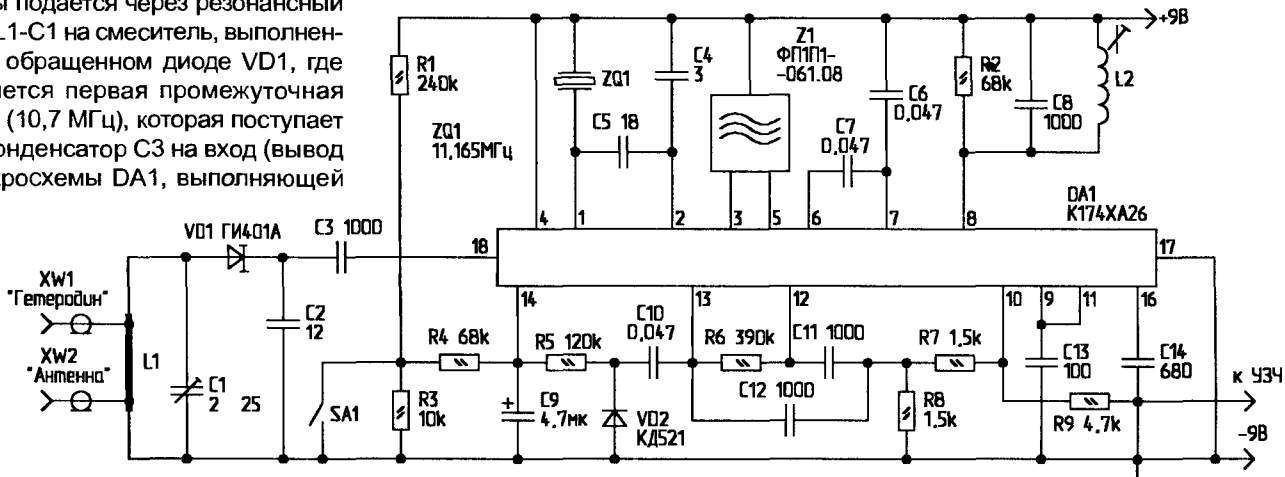
Многофункциональная микросхема К174ХА26 служит для преобразования частоты, усиления ПЧ ЧМ и частотного детектирования. На ее основе можно построить приемник с двойным преобразованием частоты и рабочей частотой до 470 МГц. Принципиальная схема сигнального тракта приведена на рис.1. Входной сигнал с антенны подается через резонансный контур L1-C1 на смеситель, выполненный на обращенном диоде VD1, где выделяется первая промежуточная частота (10,7 МГц), которая поступает через конденсатор C3 на вход (вывод 18) микросхемы DA1, выполняющей

роль механической гармоники кварцевого резонатора ZQ1. Точная настройка на частоту осуществляется катушкой L1.

Каскад на транзисторе VT2 — усилитель частоты. Его нагрузка — контур L3...L5 — C7...C9, который выделяет сигнал частотой 459,3 МГц и подавляет побочные гармоники. Че-

С9. Петля связи L6 сделана в виде скобы из отрезка посеребренного медного провода Ø0,8 мм и длиной 30 мм. Резонатор L5 представляет собой посеребренную полосу размера 48 x 4 x 1 мм. Отводы расположены на расстоянии 6,5 + 9,5 + 16 мм, считая от “холодного” конца, соединенного с корпусом.

Рис. 1



роль второго гетеродина, смесителя, усилителя ПЧ, усилителя-ограничителя, частотного детектора, шумоподавителя и предварительного УЗЧ.

Гетеродин микросхемы стабилизирован кварцевым резонатором ZQ1. Вторая промежуточная частота — 465 кГц. После второго смесителя и второго УПЧ сигнал поступает на фильтр Z1 и далее через усилитель-ограничитель на фазосдвигающий контур L2-C8, настроенный на частоту 465 кГц. С выхода 10 микросхемы снимается протектированный звуковой сигнал. Шумоподаватель включается выключателем SA1.

Катушка входного контура L1 представляет собой микрополосковую линию. Она изготовлена из посеребренной медной полосы шириной 4 и толщиной 1 мм, свернутой в спираль диаметром 5 и шагом 2,5 мм. Число витков в спирали — 5, с отводами от 1-го и 4-го витков. Катушка индуктивности L2 намотана на сердечнике типа СБ-9 проводом ПЭВ-1 Ø0,01 мм и содержит 80 витков.

Схема гетеродина приемника изображена на рис.2. Задающий генератор собран на транзисторе VT1 и работает на частоте 153,1 МГц — тре-

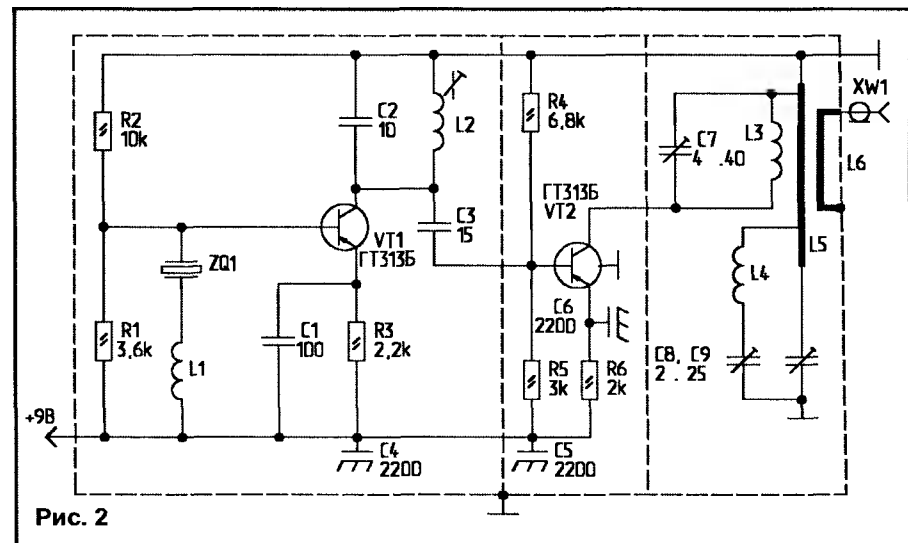


Рис. 2

рез петлю связи L6 колебания поступают на входной разъем XW1 приемника (рис. 1) и далее на смеситель.

Корпус гетеродина желателно изготовить из листового латуни, а все каскады необходимо отделить друг от друга латунными перегородками. Все выводы элементов должны быть как можно короче. Катушки L3, L4 и линию L5 припаивают непосредственно к выводам конденсаторов C7, C8,

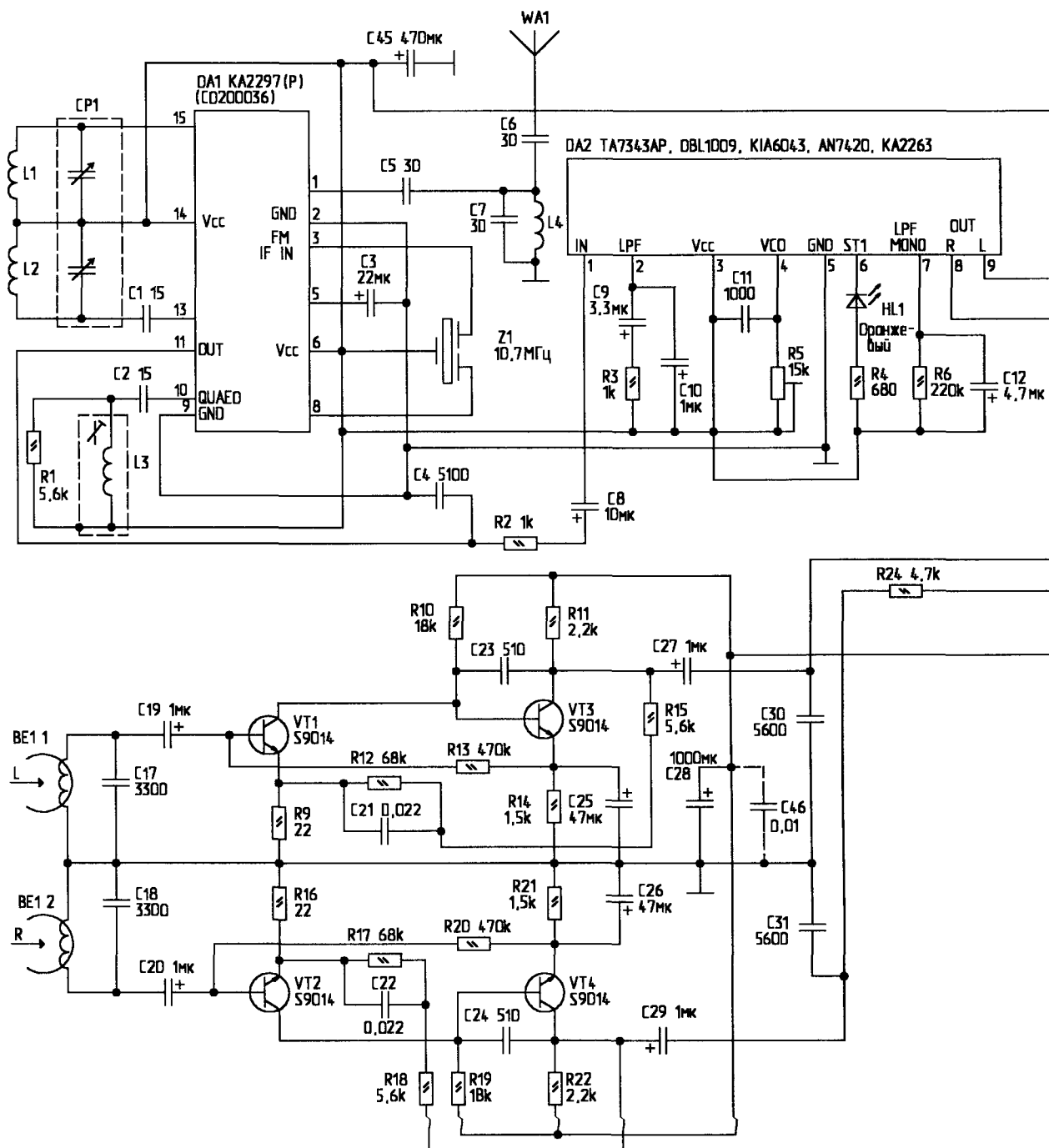
Катушка L1 намотана на оправке Ø6 мм проводом ПЭЛ-1 Ø0,43 мм и содержит 15 витков. Катушка L2 имеет 4 витка провода ПЭЛ-2 Ø0,5 мм намотанных с шагом 2 мм на каркасе Ø6,5 мм. Катушки L3, L4 имеют по 3 витка, они выполнены с шагом 4 мм посеребренным проводом Ø1,2 мм. Эти катушки намотаны на полистироловых каркасах Ø6,5 мм. Все катушки имеют ферритовые подстроечники.

АВТОМАГНИТОЛА

Радиоприемная часть описываемой автомагнитолы (DA1) "позаимствована" у двухдиапазонного карманного приемника "Toly". Я оставил один диапазон (FM). При этом значительно упрощается коммутация, не нужна "куча" переключателей. Блок КПЕ используется штатный (номинал не указан). Катушка L1 со-

держит 5 витков, L2, L4 — 4 витка обмоточного провода $\varnothing 0,5$ мм. Катушки — бескаркасные, их диаметр — 5..6 мм. Сигнал с антенны WA1 через цепь C5-C6-L4-C7 поступает на вход микросхемы DA1 (вывод 1). Она требует минимума дополнительных навесных элементов. Все процессы обработки радиосигнала

происходят внутри. На выходе (вывод 11) появляется низкочастотный сигнал, через цепь R2-C8 поступающий на вход стереодекодера (вывод 1) DA2. Стереодекодер собран по типовой схеме на микросхеме DA2. Усилитель воспроизведения магнитофонной части построен на транзисторах VT1...VT4. Входные транзисторы VT1 и VT2 лучше поставить КТ3102Д или Е. Требуемая характеристика усилителей получается с помощью цепочек обратной связи R12-C21-R15 и R17-C22-R18. Выводы стереодекодера и усилите-



лей воспроизведения подключаются к диодному коммутатору VD1...VD4. Диодный коммутатор я применил, чтобы обойтись без механического переключателя режимов (магнитофон-приемник) или микросхемы ключей. Так схема получается гораздо проще. Далее сигналы каналов поступают на двоянные резисторы регуляторов громкости R25 и R26. Для удобства пользования их можно объединить с выключателем питания. Через переходные конденсаторы C34 и C35 сигналы подаются на входы (выводы 1 и 5) микросхемы усилителя мощности DA3

Микросхема УМЗЧ TDA2005 имеет аналог TDA2004, и при напряжении

18 В на нагрузке 2 Ом выдает мощность 10 Вт. В автомобиле выходная мощность будет несколько ниже — около 8 Вт на канал. Любителям громкой музыки предлагаю включить пару таких микросхем по мостовой схеме или собрать УМЗЧ на более мощной микросхеме. Однако хочу заметить, что чем мощнее микросхема, тем больше она греется на полной мощности и потребляет больший ток.

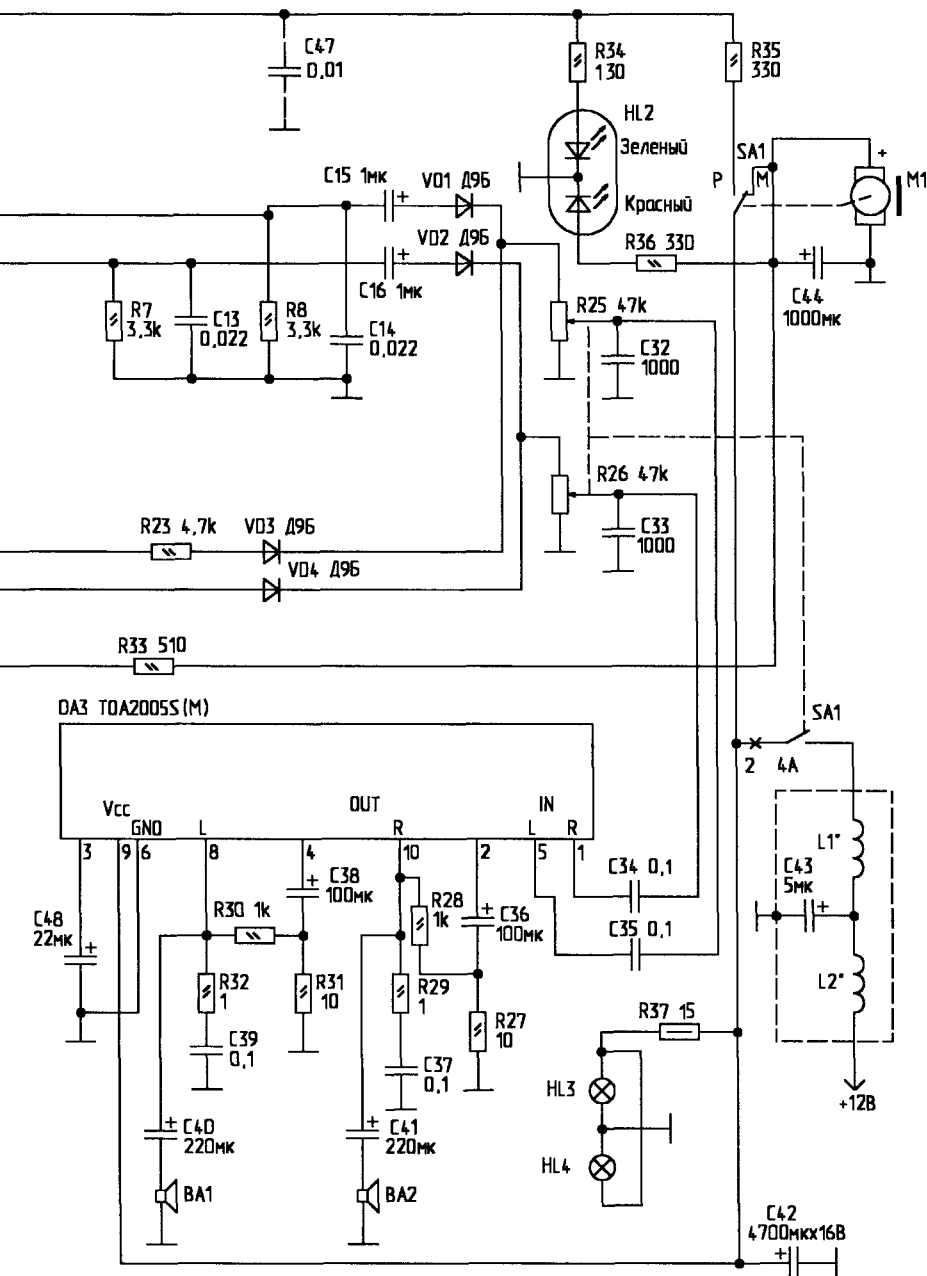
Включение магнитофона производится переключателем SA1, механически соединенным с ЛПМ.

Индикация наличия стереосигнала в приемнике производится светодиодом оранжевого цвета HL1, а работа приемника или магнитофо-

на отображается свечением двухцветного светодиода HL2. Индикация включения питания выполнена на миниатюрных 12-вольтовых лампочках HL3 и HL4, которые обеспечивают подсветку шкалы приемника.

Микросхема DA3 размещена на плате так, чтобы ее можно было прикрутить к корпусу магнитолы.

Фильтрующий конденсатор C42 желательно поставить как можно большей емкости. Напряжение питания магнитолы дополнительно пропускается через фильтр, взятый из старого автомобильного приемника "Былина 207". Он уменьшает помехи от системы зажигания.



“Ground Plane” для УКВ

В последние годы появилось много радиовещательных станций в диапазоне УКВ, но все они расположены, как правило, в крупных городах. Я проживаю в маленьком городке, до ближайшей УКВ-станции более 100 км, поэтому возникают трудности с уверенным приемом. Конечно, можно рассчитать и изготовить специальную УКВ-антенну, но это сопряжено с дополнительными затратами, что в наше время немаловажно.

Я предлагаю радиолюбителям, проживающим вдали от зоны уверенного приема УКВ-станций, использовать для этих целей популярную антенну “Ground Plane” на диапазон 27 МГц (СВ-диапазон).

Я использую на своей радиостанции классический четвертьволновой штырь на 10-метровый диапазон высотой 2,5 м с четырьмя противовесами, на УКВ-диапазоне эта антенна без всякой переделки работает как штырь 5/8λ, неоднократно описанный в литературе. Частота настройки антенны в этом случае составляет около 70 МГц, т.е. как раз для УКВ-диапазона. С помощью этой антенны я уверенно принимаю УКВ-станции, расположенные на расстоянии более 100 км.

С. ДЕРЕНДЯЕВ, RA4NBT,
г Зувка, Кировской обл.

“NIGHTMARE FX120”

В последнее время на улицах появляется все больше “грохочущих” машин. Чтобы внести свою лепту в этот “грохот”, нужно обзавестись усилителями и акустическими системами. К сожалению, стоимость промышленных звукоусилительных устройств очень высока. Но, слегка поднапрягшись, неплохие усилители можно изготовить своими руками. Это обойдется гораздо дешевле.

Предлагаемое устройство представляет собой двухканальный усилитель мощности (2 x 60 Вт) с питанием 12 В, принудительным охлаждением (вентилятором) и различной защитой. Схема устройства представлена на рис.1. Напряжение с аккумулятора (12 В) поступает на блок питания (преобразователь напряжения на полевых транзисторах), создающий напряжения питания оконечных усилителей (± 40 В), и схему защиты, которая питается от ± 12 В. Напряжение -12 В вырабатывает отдельный источник питания. Он нужен по следующим причинам. Во-первых, сразу после включения защита громкоговорителей должна работать, в то время как инвертор постоянного тока (преобразователь напряжения) выходит на рабочий режим только через 1-1,5 с, поэтому в течение этого времени мы с него не получим эти -12 В. Во-вторых, даже в случае возможных сбоев в работе инвертора, защита все равно должна функционировать исправно, поэтому для нее требуется независимый источник питания.

Для мощного (свыше 30-40 Вт) автоусилителя наибольшую сложность представляет получение необходимого напряжения питания УМЗЧ. Чтобы при сопротивлении нагрузки 2 Ом получить мощность 60 Вт, необходим блок питания с напряжением как минимум 75 В. В данном случае используем 80 В (± 40 В). При наличии только традиционных инверторов 2N3055, можно построить мощный преобразователь постоянного напряжения с полевыми транзисторами в качестве силовых коммутирующих элементов. Для наших целей лучше всего подходят BUZ11 или IRFZ44. Сопротивление открытого BUZ11 составляет 0,04 Ом. IRF привлекателен своей большей высокочастотностью.

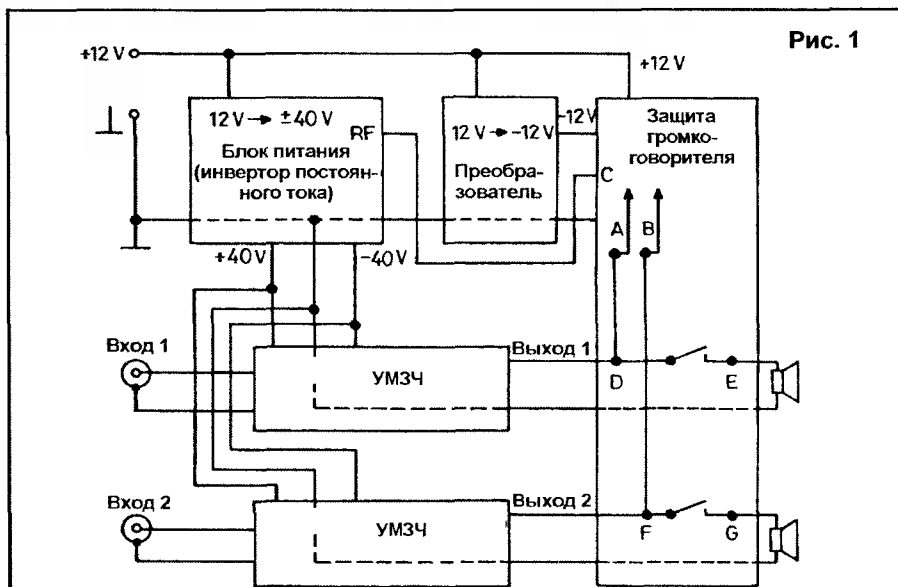


Рис. 1

Рис. 2

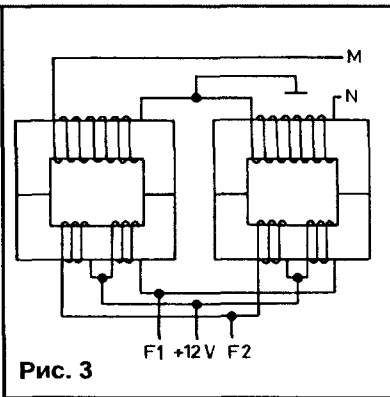
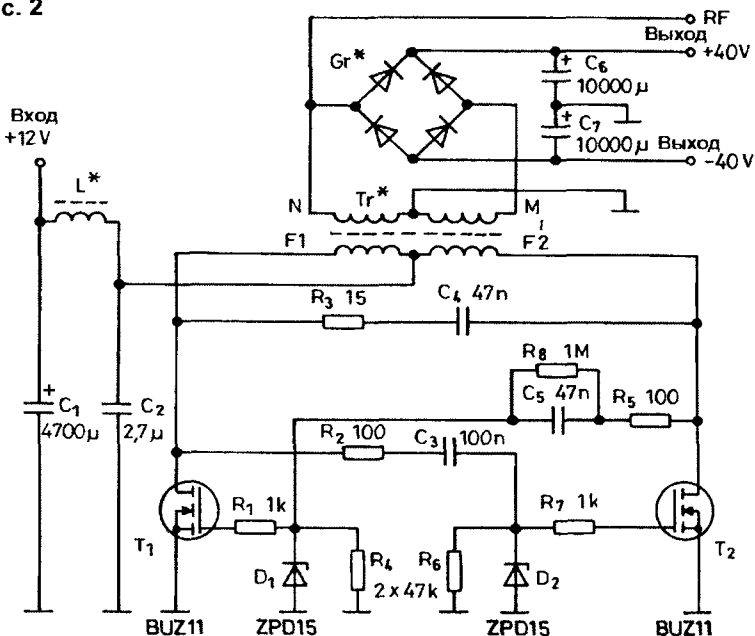


Рис. 3

Рабочую частоту инвертора я выбрал в слышимой области. На холостом ходу частота преобразования может быть более 30 кГц, при максимальной нагрузке происходит ее снижение до 18-19 кГц. Но и в этом случае при соответствующей механической сборке трансформатора также не создается слышимого звука. Схема инвертора изображена на рис.2. По существу, речь идет о самозапускающемся преобразователе напряжения, который похож на транзисторный

мультиинверторов В отличие от обычных инверторов, здесь необходима обратная связь осуществляется не катушками, а конденсаторами (С3, С5) Конечно, гораздо легче найти и запаять два конденсатора, нежели изготовить две одинаковые катушки Для опытного образца устройства использованы конденсаторы с рабочим напряжением 100 В Стабилитроны D1 и D2 защищают входы полевых транзисторов от перенапряжения

При включении очень важную роль играет резистор R8 Для запуска генерации необходимо, чтобы в начальный момент С3 или С5 были практически разряжены R8 "помогает" разрядку С5 Для надежного запуска, как показывает опыт, требуется определенная разница между емкостями этих двух конденсаторов, чтобы один из них заряжался быстрее другого Тем не менее, слишком большая разница емкостей нежелательна, поскольку тогда импульсы преобразователя не будут симметричными, и транзисторы могут нагреваться по-разному

Несомненно, наиболее критичную часть блока питания составляют элементы L, С2 и Тг Частота колебаний, по существу, определяется С2 и Тг, поэтому очень важно их правильно подобрать L на высоких частотах отделяет инвертор от аккумулятора, тем самым предотвращая параллельное включение С1 и С2

При изготовлении трансформатора первичным требованием было наличие дешевого и легко собираемого сердечника На практике оказалось, что подходит ферритовый сердечник от телевизионного трансформатора, естественно, после некоторой доработки Для сборки Тг необходим комплект из 4 трансформаторов Старайтесь приобрести по возможности более новые сердечники, поскольку они намного лучше выдерживают частоту в несколько десятков килогерц! Монтажная схема трансформатора показана на рис.3 Он состоит из двух частей Обе части содержат 4 U-образных сердечника, склеенных по два между собой Процесс намотки происходит так На каждый двойной сердечник наматываем катушку вторичной (выходной) обмотки, делая 8 витков на небольшом расстоянии друг от друга (вверху на рис 3) На нижнюю часть сердечника наматываем катушку первичной обмотки (2x2,5 витка) Внимательно следим за точностью

Рис. 4

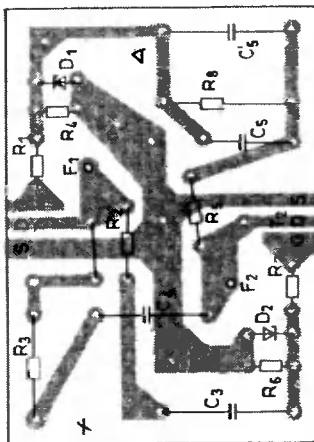
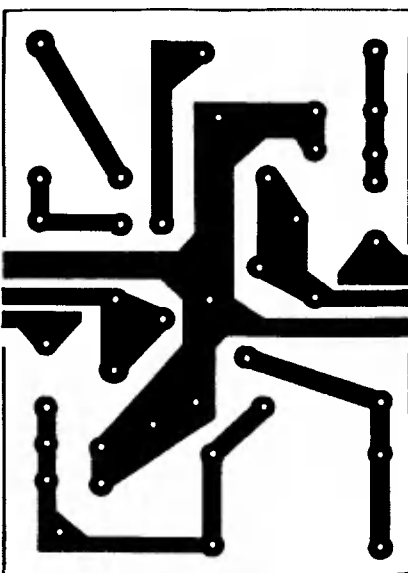
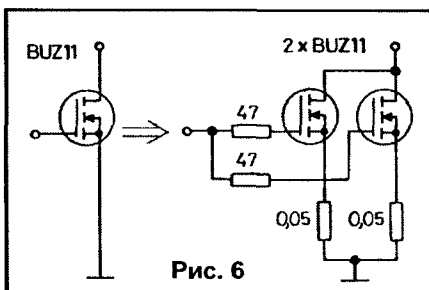


Рис. 5

намотки и тщательным закреплением витков, поскольку от этого зависит правильная работа блока питания При сборке стараемся поместить трансформаторы подальше друг от друга с целью предотвращения их возможного замыкания Обмоточным проводом в опытном устройстве служил одинарный сетевой провод с пластиковой изоляцией При его применении не нужно возиться с изоляцией, кроме того, он обладает достаточным поперечным сечением Катушку



L наматываем аналогично На одном U-образном сердечнике наматываем 5 необходимых витков плотно друг к другу, затем закрепляем их

В качестве С2 нужен конденсатор очень высокого качества (высококачественный, с малой утечкой, обязательно не электролитический), с рабочим напряжением не меньше 63 В Традиционные типы не применяем, поскольку вместо выходной мощности из усилителя будет выходить лишь густой дым Кто не верит, пусть проверит!

Чертеж печатной платы блока питания представлен на рис.4, схема расположения деталей — на рис.5 Транзисторы припаиваем к плате со стороны дорожек, затем прикручиваем их по одному к изолированным радиаторам размерами 50x30x10 мм Выпрямительный мост Gr содержит 8 диодов ВУ550, по 2 шт в параллель в каждом плече

Закончив сборку блока питания и тщательно проверив монтаж, между выводами ±40 В включаем резистор 10 кОм, после чего подаем 12 В Контролируем выходное напряжение Оно должно составлять ±40 45 В Для проверки питания под нагрузкой нужен резистор с большой рассеиваемой мощностью сопротивлением 47 Ом И здесь нам придет на помощь старый телевизор В нем можно найти несколько проволочных резисторов сопротивлением 100 Ом Соединив два из них параллельно и опустив в масло, к моменту тестирования питания получим соответствующий эквивалент нагрузки Подключаем его между выводами ±40 В Если напряжение не падает значительно (более 4 В), значит, хорошо поработали. Когда из блока питания не "выжимается" требуемая мощность, заменяем сердечник трансформатора и пробуем по новой!

В результате правильной сборки из источника питания должно "выйти" 150 Вт Кого не удовлетворит эта выходная мощность, может увеличить ее, включив в каждое плечо инвертора по два полевых транзистора ВУ211 согласно рис.6 В таком случае выходную мощность источника можно повысить до 170 180 Вт К сожалению, при этом провода сильно нагреваются, кроме того, инвертор издает слышимый звук Таким образом, этот метод упрочнения не идеален, но любителям экспериментов его стоит попробовать!

Рис. 7

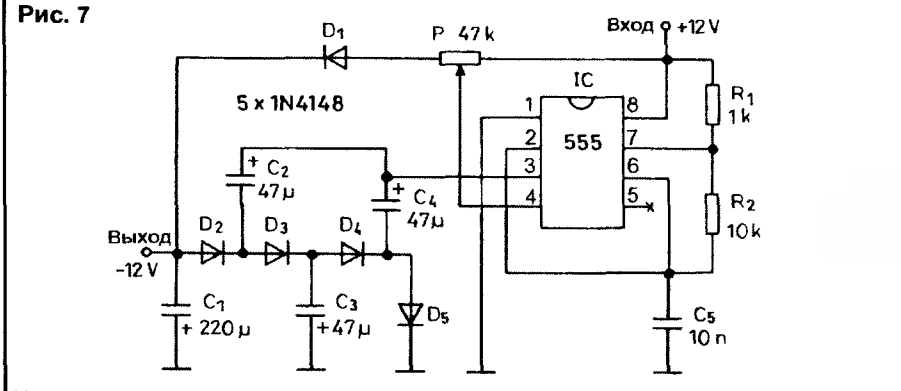


Рис. 8

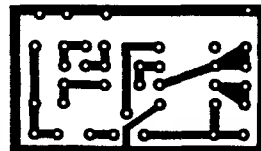


Рис. 9

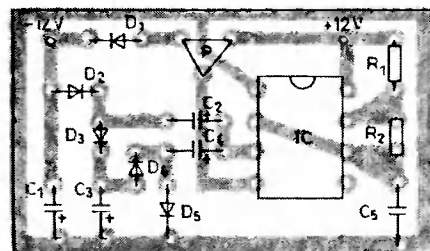


Рис. 10

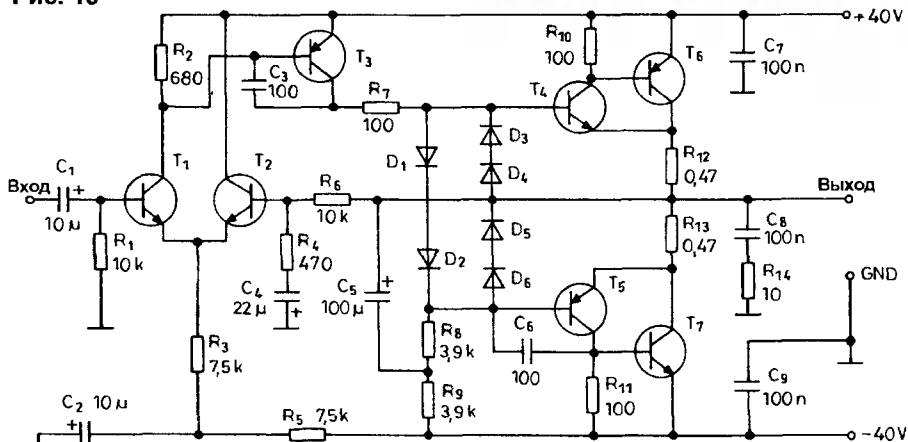


Рис. 11

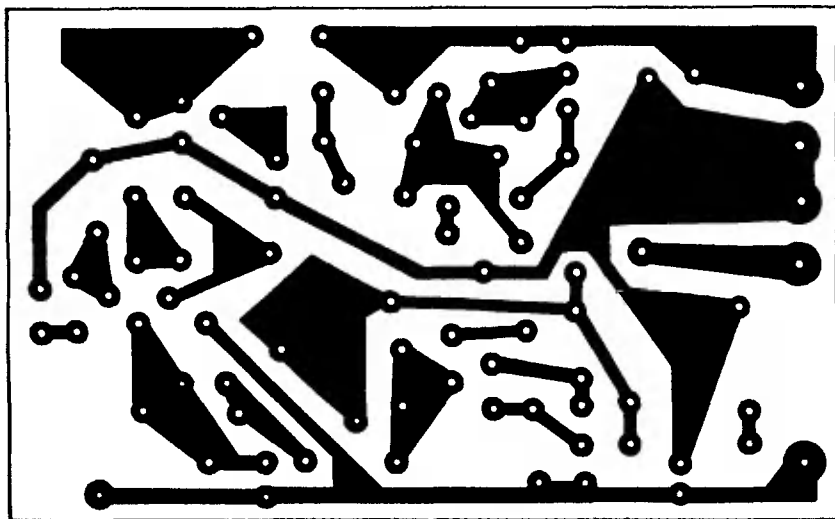
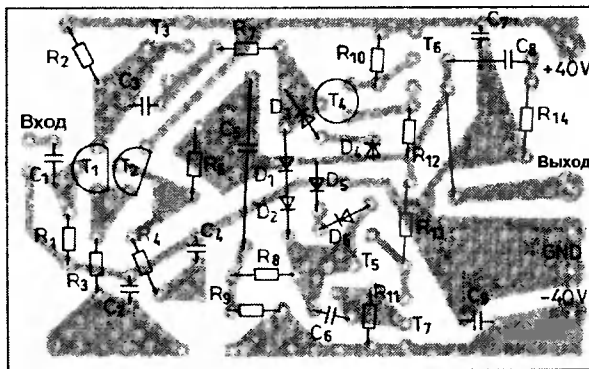


Рис. 12



Блок питания защиты громкоговорителей. Необходимые для работы схемы защиты громкоговорителей -12 В формирует интегральная схема серии 555 (таймер). Подключение схемы изображено на рис.7. Интегральная схема осциллирует с частотой, задаваемой элементами R1, R2 и C5, если это позволяет напряжение на выводе 4. На выход учетверителя напряжения, подключенного к выводу 3 ИМС (на C1), заведена цепочка обратной связи D1-P, стабилизирующая выходное напряжение (-12 В). Если выходное напряжение станет меньше заданной величины P (более отрицательным), генерация прекращается, C1 разряжается, напряжение на выходе растет (становится более положительным). Как только оно превысит -12 В, таймер снова запускается, и начинает заряжаться C1 (не забывайте, что здесь речь идет об отрицательном напряжении, поэтому и получается как бы "обратная" терминология). Печатная плата этого источника показана на рис.8, размещение деталей на ней — на рис.9. Настройка источника при правильной сборке заключается в установке напряжения -12 В потенциометром P.

Усилители мощности. УМЗЧ (рис.10), в сущности, подключаются стандартным способом. Возможно, они интересны лишь коллекторным выходом оконечных транзисторов, в отличие от стандартного эмиттерного. Не вдаваясь в подробности работы, обращу внимание лишь на некоторые тонкости, связанные с конструкцией.

Тип диодов, обеспечивающих защиту выходных транзисторов (D3...D6) и ток покоя (D1, D2), должен быть 1N4001 (диоды с меньшим номинальным током, например, 1N4148, не подходят, поскольку приводят к помехам при значительной нагрузке). Дифференциальные уси-

ТЕСТЕР ИМПУЛЬСОВ АТС

Предлагаю еще один вариант тестера для контроля сигналов АТС. Назначение прибора — замер и индикация длительностей импульсов занятия, набора и отбоя, индикация прошедшего номера, т.е. сигналов взаимодействия между двумя АТС.

Принцип действия прибора остается тот же — импульсами известной (калиброванной) длительности заполняется неизвестный промежуток времени (контролируемый импульс).

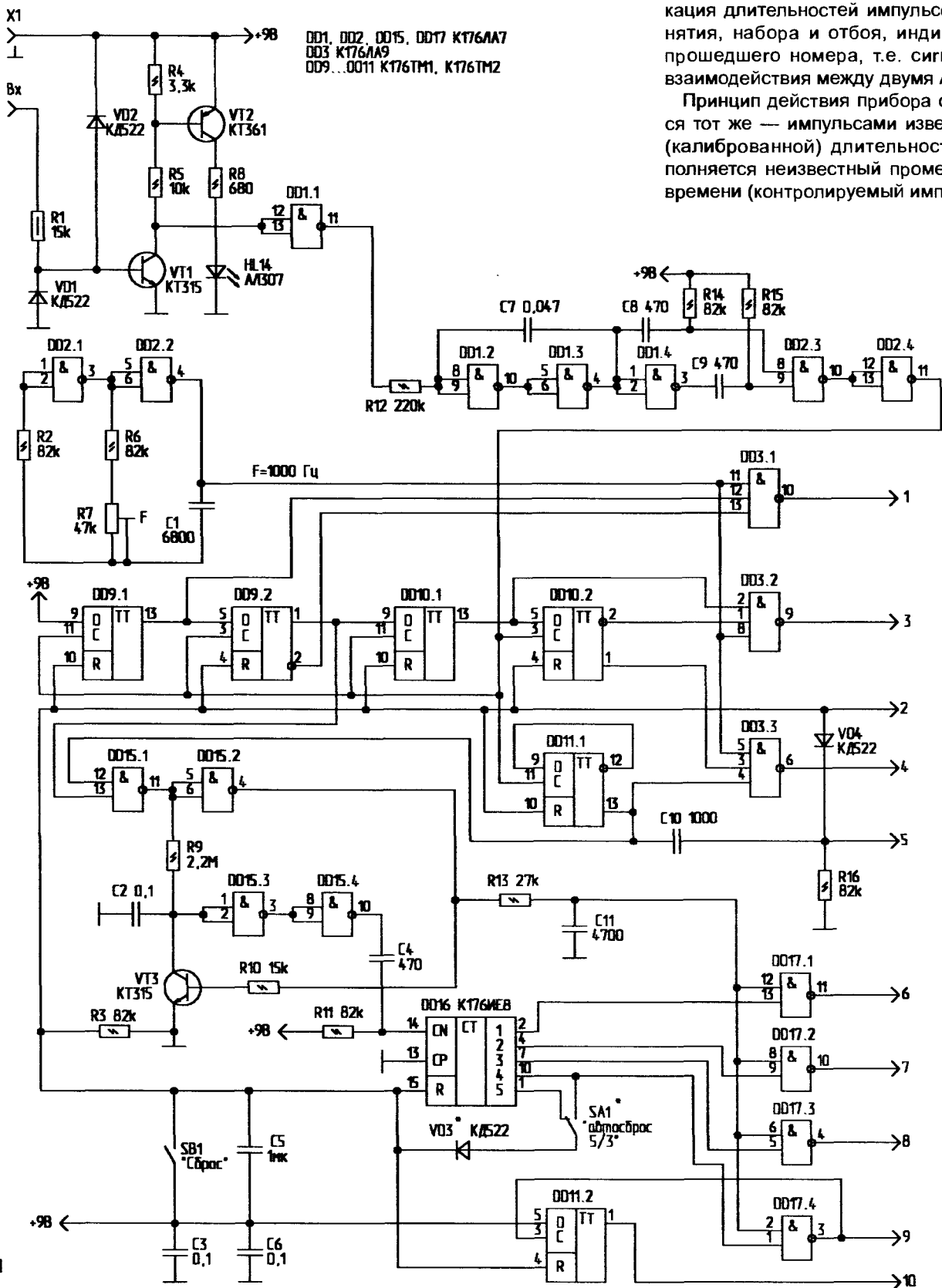


Рис. 1

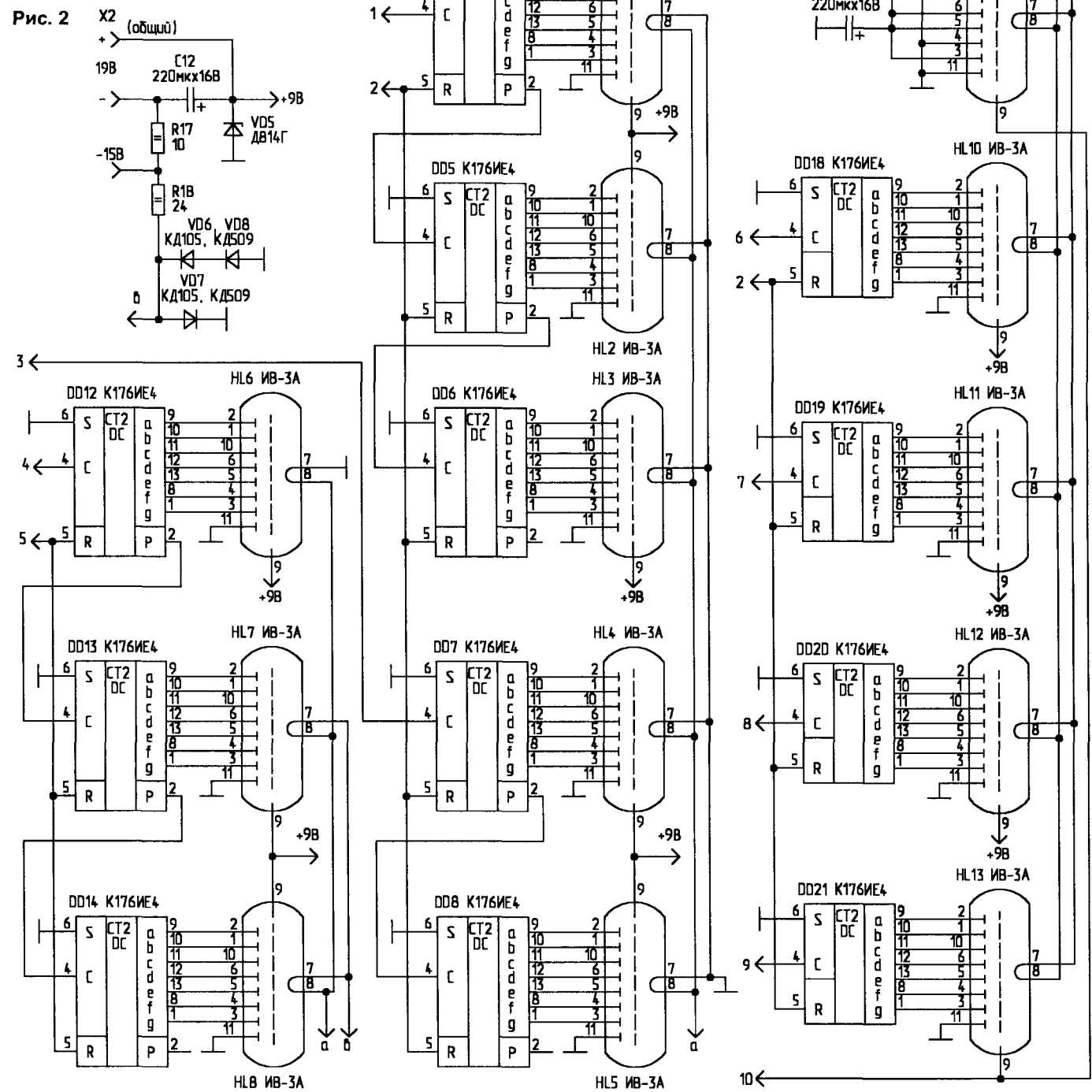
Далее количество калиброванных импульсов подсчитывается и в цифровом виде выводится на индикаторы. Здесь добавлен подсчет самих измеряемых импульсов, т.е. индикация номера. Чтобы измерение происходило в миллисекундах, длительность калиброванных импульсов устанавливается равной 1 мс (частота генератора — 1 кГц). Схема прибора приведена на рис. 1, 2.

На VT1 (рис. 1) выполнено входное согласующее устройство. R1, VD1, VD2 защищают VT1 от перегрузки. Для индикации состояния контактов,

подключенных к X2, добавлен индикатор HL14, который коммутирует VT2. При замкнутых контактах на входе HL14 светится, при разомкнутых — нет. Инвертор DD1.1 делает более четкими фронты и спады импульсов. На элементах DD1.2, DD1.3, R12 и C7 выполнена защита от дребезга — очень короткие импульсы схемой не пропускаются. Для измерения пришедшего импульса необхо-

димо знать, когда он начинается и заканчивается. Это обеспечивает элемент DD2.3 через цепочки C8-R14 (пропускает спад импульса) и C9-R15 (фронт). Инвертор DD2.4 преобразует сформированные короткие импульсы в нужные отрицательные. В результате от пришедшего импульса любой полярности остаются короткие отрицательные импульсы по фронту и спаду. На элементах DD2.1 и DD2.2

Рис. 2



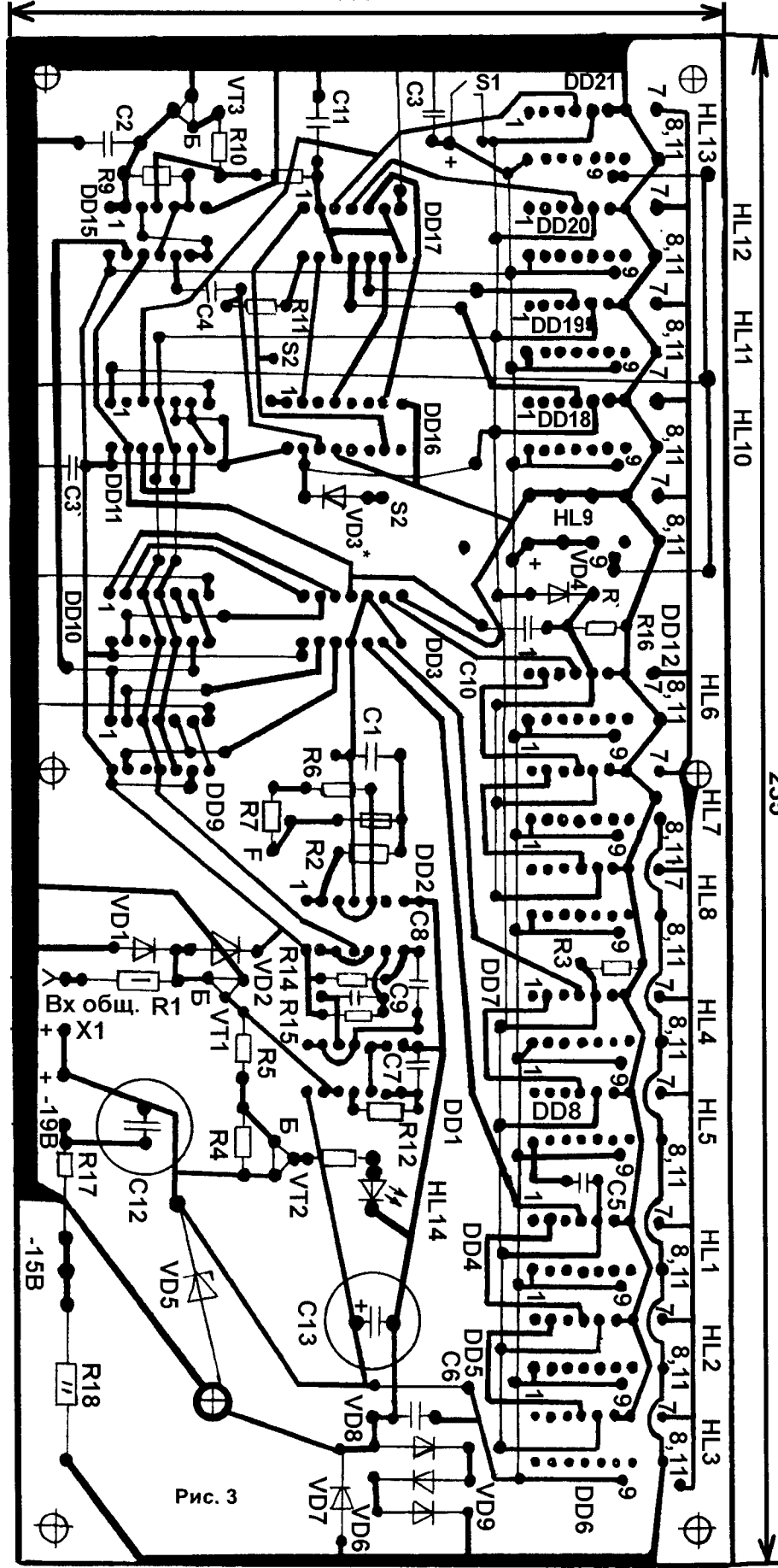


Рис. 3

выполнен генератор 1000 Гц. Его настройка производится резистором R7. Лучше, конечно, использовать кварцевый генератор — его частота стабильна, и не нужна настройка.

При включении прибора импульсом через C5 или кнопкой SB1 схема устанавливается в рабочее состояние — все индикаторы, кроме HL9, высвечивают "0", элементы DD3 и DD17 закрыты. Первый импульс с элемента DD2.4 поступает на входы "С" триггеров DD9...DD11.1. Первым переключается триггер DD9.1 и подает "1" на вход DD3.1. Импульсы длительностью 1 мс с генератора через DD3.1 проходят на первую группу счетчиков-дешифраторов DD4...DD6 (рис.2). Следующим импульсом с DD2.4 (спад измеряемого импульса) переключается триггер DD9.2, логический "0" с его инверсного выхода закрывает DD3.1, счет прекращается. На индикаторах HL1...HL3 высвечивается число — длительность первого измеряемого импульса (импульса занятия линии). На выходе DD9.2 появляется "1", и триггер DD10.1 готов к работе.

Далее идут импульсы набора номера, по ним переключается триггер DD10.1. Логическая "1" с DD10.1 открывает DD3.2 на время действия первого импульса набора, в конце импульса переключается триггер DD10.2 и закрывает DD3.2 подачей "0" с вывода 2. Элемент DD3.2 пропускает импульсы с генератора на счетчики-дешифраторы DD7, DD8. На индикаторах HL4, HL5 остается число — длительность первого импульса набора (до 99 мс).

Второй и последующие импульсы набора поступают "с помощью" триггера DD11.1 через ключ DD3.3 на счетчики-дешифраторы DD12...DD14 и индицируются на HL6...HL8. Это позволяет оценить стабильность импульсов набора.

Остается проконтролировать длительность импульсов отбоя. Это осуществляют счетчики DD12...DD14 с автосбросом через цепь C10-R16 от DD11.1. VD4 позволяет осуществить общий сброс всех счетчиков. При поступлении на вход импульсов набора номера триггер DD11.1 восстанавливает нужную полярность импульсов (положительную). По фронту этих импульсов через C10-R16 формируются импульсы автосброса. Эти же импульсы поступают на вывод 12 элемента DD15.1, на выводе 13 которого уже есть "1" с триггера DD9.2.

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ ДЛЯ АОН

Многофункциональные телефонные аппараты с автоматическим определителем номера, например, "Русь", "Консул", "Мелт", "Phone Master", по-прежнему пользуются заслуженной популярностью. Последние версии программного обеспечения "Русь-26с", "Русь-27" столь многофункциональны, что их полное освоение даже подготовленным пользователем может занять несколько недель. Обычные же потребители,

который от этого быстро изнашивается. Особенно быстро приходят в негодность движковые резисторы открытой конструкции. Есть и еще один момент, который делает весьма неудобной регулировку громкости переменным резистором — после того как вы, исходя из текущей необходимости, временно увеличили или убавили громкость, вернуть ее на прежний уровень весьма затруднительно.

DD15.1 пропускает только импульсы набора, инвертируя их — получают отрицательные импульсы. Элемент DD15.2 инвертирует импульсы.

Повторитель на элементах DD15.3, DD15.4 создает из пачек импульсов набора (цифр) одиночные импульсы, которые по спаду через С4 и R11 переключают счетчик DD16. Положительные импульсы набора с выхода элемента DD15.2 через R13-С11 поступают на элементы DD17.1...DD17.4. Счетчик DD16 переключает эти элементы. При прохождении импульсов первой цифры открывается DD17.1, и подключается счетчик-дешифратор DD18 с индикатором HL10.

Через DD17.2 и счетчик DD19 на индикаторе HL11 фиксируется вторая цифра. Через DD17.3 и DD20 на HL12 — третья, через DD17.4 и DD21 на HL13 — четвертая. При фиксации четвертой цифры номера переключается триггер DD11.2 и подает "1" (+9 В) на сетки индикаторов HL9 и HL13. На HL13 высвечивается последняя цифра, а на HL9 появляется первая (фиксированная) цифра пятизначного номера. У нас это "2".

В комплекте РСЛО АТС у пятизначного номера первая цифра пропускается — вместо нее проходит импульс занятия. Это если звонить с оконечной АТС на центральную. При прохождении набора с центральной на оконечную АТС проходят три цифры, и HL9, HL13 погашены. Потом проходит отбойный импульс — его длительность фиксируется на HL6...HL8. В моем приборе перед приходом следующего набора нужно нажать кнопку сброса — SB1. Но возможен авто-сброс, если добавить SA1 и переключатель на 3 или 5 цифр набора.

При настройке резистором R7 частота генератора выставляется равной 1000 Гц. Питание берется от аппаратуры уплотнения (-19 В), или от сетевого блока питания (-15 В). В последнем случае получается развязка по питанию.

Для уменьшения потребляемого тока накалы индикаторов включены последовательно-параллельно. VD7 обеспечивает защиту накала при переплюсовке питания. VD6 и VD8 — стабилизатор напряжения питания накала индикаторов. Стабилитрон VD5 необходимо поставить на радиатор — дюралевую пластину размером 50x50 мм. Чертеж печатной платы прибора изображен на рис.3.

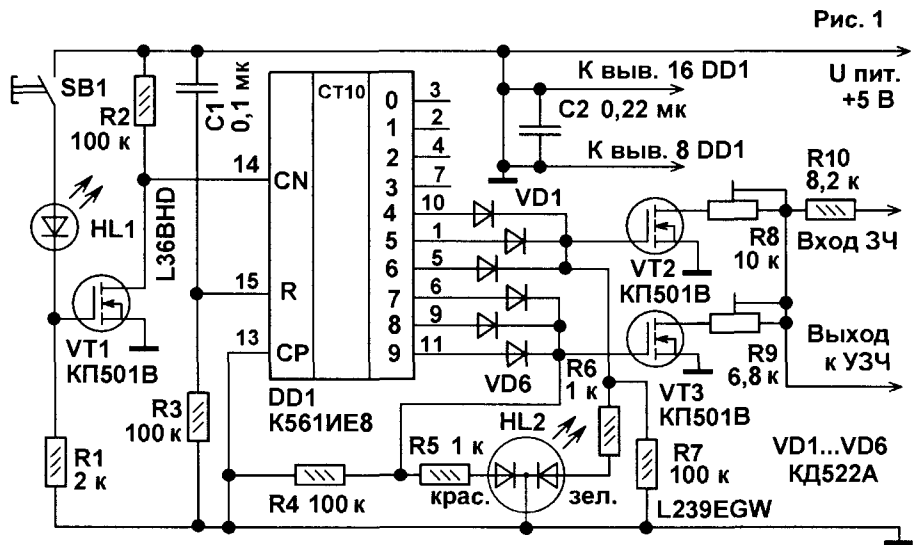


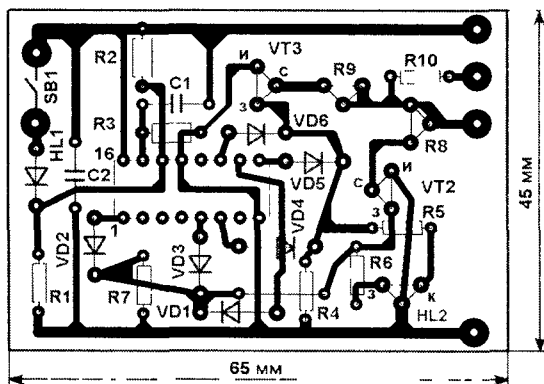
Рис. 1

которых большинство, как правило, до многих нужных им сервисных функций никогда не добираются. Почти все эти телефоны имеют не только функции программного управления громкостью звука, воспроизводимого через встроенный динамик, но и возможность плавной ручной регулировки громкости голосовых и служебных тональных сигналов с помощью переменного резистора.

Так как программные регулировки громкости обычно лежат в "глубине" меню, да и охватывают не весь набор воспроизводимых звуковых сигналов, путь к этим строкам меню часто забывается. Регулировки производятся только переменным резис-

Предлагаемое устройство (рис.1), предназначено для дискретного понижения громкости. Конструкция представляет собой несложную приставку, которая встраивается в телефонный аппарат с функцией АОН. Это устройство можно установить в любой подобный аппарат, электронная часть которого питается от 4,5...5-вольтового блока питания. После доработки появляется возможность с помощью всего одной миниатюрной кнопки оперативно включать звукоизлучатель в режим работы с номинальной, средней и малой громкостью.

При включении питания, на вход сброса R DD1 через конденсатор С1



поступает короткий импульс высокого уровня, который устанавливает DD1 в исходное состояние. Высокий уровень будет на выходе 0 (вывод 3), на остальных выходах ИМС — лог. "0". Так как полевые транзисторы VT2, VT3 в этот момент закрыты, они не будут шунтировать прохождение звукового сигнала от узлов формирования к УМЗЧ. Динамическая головка работает с максимальной громкостью. Светодиод HL2 не светится.

Чтобы снизить громкость, достаточно нажать и удерживать кнопку SB1 до момента зажигания HL2 зеленым цветом. При этом на затворе VT2 относительно общего провода будет напряжение около 4 В, транзистор VT2 откроется и через ограничительный резистор R8 частично зашунтирует прохождение переменного напряжения звуковой частоты. Переключение счетчиков микросхемы при замкнутых контактах SB1 будет происходить благодаря тому, что синхронно со вспышками светодиода на тактовый вход CN будут поступать импульсы счета частотой 1. 3 Гц

Если контакты кнопки SB1 удерживать до момента зажигания двухкристального светодиода HL2 красным цветом, то лог. "1" появится на одном из выходов 7..9 ИМС, что приведет к открыванию транзистора VT3, который через резистор R9 в еще большей степени зашунтирует прохождение напряжения звуковой частоты. Чтобы дать возможность телефонному аппарату вновь радовать вас громкими звонками, нужно нажать и удерживать управляющую кнопку до момента погасания HL2.

Транзистор VT1 предназначен для

того, чтобы получить на входе CN счетные импульсы максимальной амплитуды, что обеспечивает более надежную смену состояний DD1, чем если бы эти импульсы подавались на вывод 14 микросхемы напрямую с мигающего светодиода.

Яркость свечения HL2 выбрана небольшой, но достаточной, чтобы оценить, с какой громкостью "зазвенят" утром будильники телефонного аппарата.

Детали. Диоды VD1..VD6 можно использовать любые маломощные кремниевые — КД102, КД103, Д223, КД510, КД521, 1N4148. Мигающий светодиод HL1 — любой из серий L36B, L56B, L796B, например, L56BGD — зеленого цвета свечения. Поскольку, этот светодиод используется только как простой генератор импульсов низкой частоты, на лицевую панель телефонного аппарата его можно не выводить. Двухкристальный светодиод HL2 можно применить любой из серий L59, L799. Полевые транзисторы заменяются на любые из серий КП501, К1014КТ1, ZVN2120, ZN2120. Вместо микросхемы К561ИЕ8 можно применить импортную CD4017A. Конденсаторы — керамические, К10-17, КМ-5. Резисторы можно установить любые малогабаритные.

Приставку можно смонтировать на печатной плате размерами 65x45 мм, чертеж которой показан на рис.2. Ее налаживание сводится к регулировке подстроечными резисторами R8, R9 уровней пониженной громкости. При разомкнутых контактах SB1 и погашенном светодиоде HL2 (режим максимальной громкости) устройство энергии не потребляет.

Разработка высокочастотных электронных балластов, т.е. высокочастотных электронных пуско-регулирующих аппаратов (ЭПРА) для люминесцентных ламп — сложная инженерная задача со многими неизвестными, требующая немалых затрат времени. Для упрощения создания электронных балластов компания Amber Valley Software Solutions предлагает программу автоматизированного проектирования Ballast Design, доступную бесплатно по адресу:

<http://www.irf.com/product-info/lighting/bda.zip> (8,3 Мб).

В качестве основы для проектирования Ballast Design использует новейшие микросхемы контроллеров ПРА, разработанные и выпускаемые компанией International Rectifier, в том числе снабженные функцией управления яркостью свечения лампы (диммеры). Программа освобождает от рутинной работы по выбору элементов и длительному трудоемкому расчету элементов схемы и точечных изделий, давая возможность восполнить недостаток опыта, что особенно ценно для любительских разработок. Полученный в результате комплект документов достаточен для изготовления рассчитанного ПРА.

После запуска программа Ballast Design предлагает на выбор две процедуры проектирования — стандартную и расширенную. По умолчанию используется стандартная, предоставляющая возможность выбирать подходящие варианты из трех схем входного узла, 39 типов ламп, соединенных по 7 различным схемам, и 5 типов микросхем контроллеров (IR2156, IR21571, IR21592, IR2166, IR2167). В процессе проектирования выбираются оптимальные значения амплитуды и частоты напряжения, прикладываемого к лампе в режимах подогрева, поджига и горения, обеспечивающие максимальный срок службы лампы, качество освещения и КПД.

Расширенная процедура проекти-

ЭЛЕКТРОННЫЙ БАЛЛАСТ ДЛЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

рования дает возможность изменять более 20 параметров, включая частоту, напряжение и ток лампы в различных режимах и номиналы основных компонентов схемы.

Для правильной работы программы необходимо, чтобы в установках Windows ("Мой компьютер" — "Панель управления" — "Язык и стандарты" — "Числа") в качестве десятичного разделителя была указана точка, а не привычная русскоязычному пользователю запятая. В противном случае программа Ballast Design выводит на экран сообщение об ошибке и прекращает работу. Стандартная процедура проектирования состоит из 5 последовательных шагов:

- выбор схемы питания;
- выбор типа лампы;
- выбор микросхемы;
- выбор количества ламп, их соединения и питания;
- проектирование балласта, синтез принципиальной схемы, расчет элементов.

Чтобы выполнить стандартную процедуру проектирования, достаточно поочередно нажать пять кнопок, расположенных под надписями "Step 1"..."Step 5" ("Шаг 1"..."Шаг 5"), и на

список из нескольких вариантов допустимых пределов изменения сетевого напряжения. В нем необходимо выделить строку с самым подходящим вариантом. Для завершения шага остается нажать клавишу "Select". Выбранные пределы будут отображены в окошке "Input" над надписью "Step 1". Их можно изменить на любой стадии проектирования, нажав кнопку со стрелкой рядом с упомянутым окошком. Аналогичные возможности (кнопки в окошках "Lamp", "Control IC", "Configuration") предоставляются для изменения параметров, задаваемых на других шагах стандартной процедуры проектирования.

Шаг 2 — выбор типа и мощности лампы. Нажимаем кнопку "Lamp". На экране открывается окно "Select Lamp". В нем (при перетягивании ползунка внизу этого окна) становятся доступны 8 групп ламп. Каждый из типономиналов ламп специфицирован по мощности, напряжению запуска, максимальному напряжению подогрева, минимальному напряжению поджига, току подогрева и времени подогрева.

Шаг 3 — выбор микросхем кон-

IR2156 отличается от IR2157 отсутствием некоторых защитных функций. Микросхема контроллера IR21592 (диммер) является первой функционально законченной ИМС для применения в балластах с регулировкой яркости. IR2166, IR2167 снабжены встроенными корректорами коэффициента мощности с динамической адаптацией к режиму работы ПРА. Обеспечивается суммарный коэффициент гармоник менее 10% и коэффициент мощности более 0,99 при питании от сетей с номинальным напряжением 120...220 В.

Шаг 4 — выбор числа ламп и схемы их соединения с ПРА. Нажимаем кнопку "Lamp Configuration", появляется окно "Select Lamp Configuration", и в нем производится требуемый выбор.

Шаг 5 — автоматическое проектирование ПРА. После нажатия на клавишу "Design Ballast" на экране появляется окно с логотипом фирмы International Rectifier, в котором отмечается ход процесса проектирования, занимающего всего несколько секунд. По завершении открываются окна, в одном из которых находится принципиальная схема спроектированного устройства.

Для перехода к расширенной процедуре проектирования в главном окне программы нужно нажать кнопку "Advanced". Открывшееся окно обеспечивает доступ к значениям всевозможных параметров, которые можно изменять в процессе проектирования.

Источники информации:

<http://www.irf.com>

<http://www.irf.com/product-info/lighting/fluorescent.html>

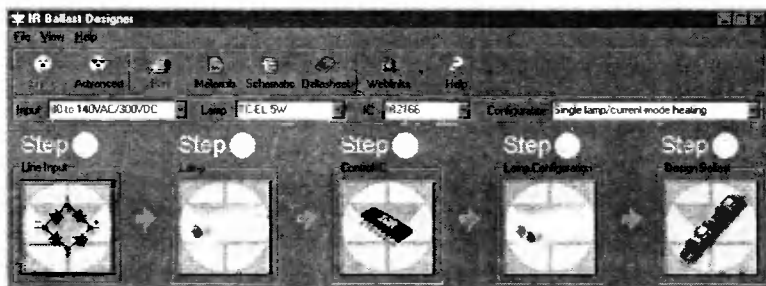
<http://www.irf.com/product-info/lighting/>

<http://www.irf.com/product-info/lighting/tplighting.html>

<http://www.irf.com/forms/eltdk.html>

<http://ec.irf.com/v6/en/US/adirect/ir?cmd=eDownloadBallast>

<http://www.irf.com/technical-info/documents.htm>



каждом шаге сделать выбор из предлагаемых программой вариантов.

Шаг 1 — выбор схемы выпрямителя сетевого напряжения. После нажатия на клавишу "Line input" появляется окно "Select Line Input". Перемещая движок в нижней части окна, выбирают один из вариантов выпрямительного узла. Схемы поочередно появляются в окне, рядом с ними —

контроллеры электронных балластов. Нажимаем кнопку "Control IS", появляется окно "Select Target IS". Перетягивая ползунок, находящийся внизу этого окна, можно выбрать микросхемы: IR21571, IR2156, IR21592, IR2167, IR2166. Контроллер электронных балластов IR21571 имеет наиболее простое схемное решение и простую адаптацию при смене типа лампы.

В регулирующих элементах стабилизаторов используются составные транзисторы, оба плеча выполнены схемой одинаковыми. Применение стабилитронов Д818Е, имеющих отрицательный ТКН, позволило резко снизить температурный дрейф выходного напряжения. Использование транзисторов различной структуры в регулирующих узлах VT3-VT5-VT9 и VT4-VT6-VT10 приводит, с одной стороны, к необходимости введения цепей запуска стабилизаторов, но, с другой, упрощает схему защиты. Для срабатывания защиты нужен лишь короткий переключаящий импульс для надежного закрытия регулирующего транзистора. Это состояние весьма устойчиво, и нет необходимости в том, чтобы транзистор системы защиты VT1 (VT2) был постоянно открыт.

Узлы защиты построены на транзисторах VT1, VT7, VT9 и VT2 VT8, VT10, резисторах R3, R5, R14 и R4, R6, R13, R15. Датчики тока R3-R5-VT1 и R4-R6-VT2 установлены перед регулируемыми транзисторами VT3-VT5 и VT4-VT6. Переменные резисторы R5 и R6 служат для установки

ла необходимость использования отдельных вторичных обмоток трансформатора питания, поскольку имевшийся трансформатор был со средней точкой (имел только три вывода вторичной обмотки). Пришлось доработать схему и внести свои изменения.

Трансформатор выполнен на магнитопроводе ОЛМ70/120-45 с запасом по мощности, чтобы при долгой работе он не нагревался и обеспечивал минимальное падение напряжения в обмотках при максимальной громкости. Намоточные данные трансформатора приведены в **таблице**. В принципе, трансформатор может быть любой с выходным напряжением 2x25...30 В и током, рассчитанным на работу УКУ (3...6 А).

Фильтр выпрямителя выполнен на конденсаторах С1...С6. Электролити-

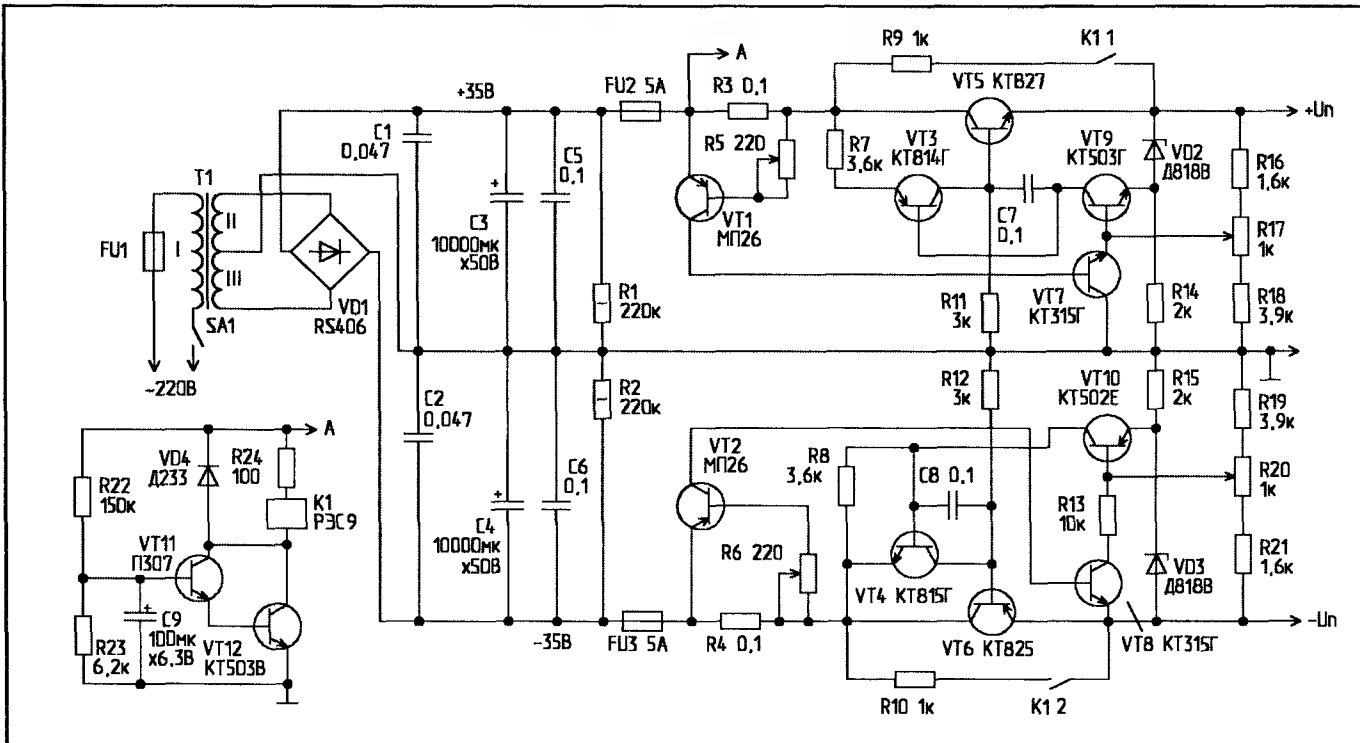
Обмотка	U, В	I, А	Число витков	Диаметр провода, мм
I	220	1,5	506	0,97
II	25	6,0	58	1,95
III	25	6,0	58	1,95

БЛОК ПИТАНИЯ УКУ

При построении мощных высококачественных усилительно-коммутированных устройств (УКУ), проблема изготовления хорошего источника питания для них занимает одно из центральных мест. Многие описанные в литературе схемы трансформаторных ИП сложны и громоздки, импульсные же ИП, в добавление к сложности расчета и изготовления, создают при работе приличные высокочастотные помехи, от которых трудно избавиться.

Просмотрев несколько описаний ИП, я взял за основу схему из [1]. Помимо простоты и оригинальности, эта схема обеспечивает защиту от перегрузки и короткого замыкания с триггерным эффектом, которая, на мой взгляд, надежней и предпочтительней, чем защита с самовозвратом. При максимальной выходной мощности УМЗЧ и перегрузке, защита с самовозвратом будет периодически включаться и выключаться, а это вызывает многократные переходные процессы в УКУ и часто приводит к выходу его из строя.

Меня в исходной схеме не устраи-



предела срабатывания защиты по току. В случае короткого замыкания в нагрузке (в положительном или отрицательном плече), возникает соответствующее падение напряжения на резисторах R3 или R4, что приводит к открыванию транзисторов VT1 или VT2, а также транзисторов VT7, VT8, которые, открываясь, запирают регулирующие транзисторы — источник отключается. При этом остаточное напряжение на выходных клеммах —

2...10 мВ, и ток — менее 100 мкА. Датчики тока R3 и R4 — проволочные, сопротивлением 0,1 Ом, мощностью не менее 5 Вт.

Цепь запуска представляет собой резисторы R9 и R10, шунтирующие регулирующие транзисторы и подключаемые контактами реле K1.1 и K1.2. В исходном состоянии эти контакты замкнуты. После включения блока, в течение примерно 1 с (до срабатывания реле) контакты про-

должают быть замкнутыми, что и приводит к запуску стабилизаторов. А потом контакты размыкаются, и цепи запуска отключаются. Задержку включения реле обеспечивает узел задержки на элементах VT11, VT12, R22.. R24 и C9. Длительность задержки устанавливается подбором номиналов R22 и C9.

Литература

1. Радио, 1987, N2, С.44.

ПОВЫШАЮЩИЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР

Электрические приборы — камин, чайник, кипятильник, плитка — хорошо работают, когда напряжение в сети 220...230 В. При повышенном напряжении они быстро выходят из строя, а при пониженном — долго

сформатора, поскольку через его обмотку проходит весь ток нагрузки.

Предлагаемый ступенчатый регулятор, схема которого приведена на рис.1, решает эту проблему.

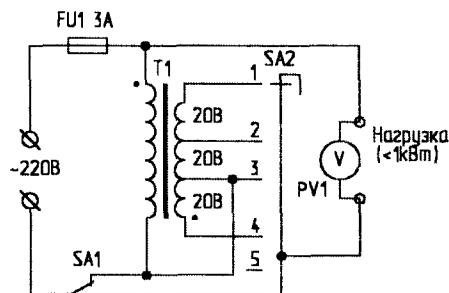
Е.РЯБИЧКО,
г Майкоп, Адыгея.

как правило, вполне достаточно.

Я применил силовой трансформатор ТС-200 от черно-белого телевизора. Он имеет две катушки, и включение обмоток имеет свои особенности (рис.2). В этой схеме выключатель SA2 должен иметь среднее положение.

При $U_c=210$ В регулятор обычно выключается, поэтому я смотал с первичных обмоток по 35 витков (на 1 В в этом трансформаторе приходится 3,5 витка, т.е. фактически "сбросил" 10 В). Затем изолировал обмотки лакотканью, и

Рис. 1



достигают нужной температуры. И, как результат, лишние затраты и времени, и энергии. Казалось бы, все просто — надо сделать регулятор напряжения. Но тут возникают затруднения. Электронные регуляторы могут только понизить напряжение, а чаще, особенно в сельской местности, его приходится повышать. Автотрансформаторные схемы тоже подходят плохо. Все эти электроприборы потребляют мощность около 1 кВт. Соответствующей должна быть и мощность автотран-

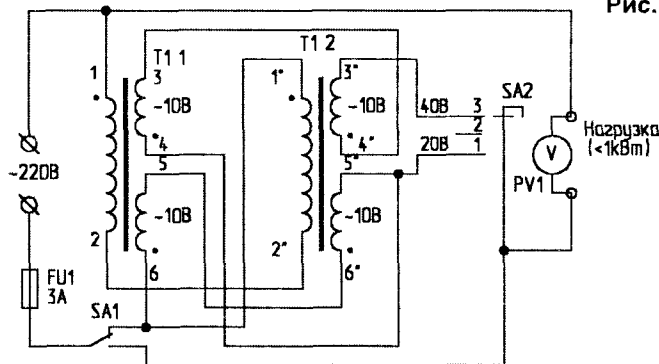
Здесь в нагрузку идет сетевое напряжение, в качестве добавки к которому используется напряжение с отводов вторичной обмотки трансформатора, последовательно соединенной с сетевыми проводами.

Каждая из 3 вторичных обмоток при $U_c=200$ В дает под нагрузкой напряжение 15 В (при $U_c=170$ В — 10 В). Через трансформатор "проходит" только напряжение регулировки. В результате 200-ваттным трансформатором при нагрузке 1 кВт можно добавлять около 45 В, чего,

проводом ПЭВ $\varnothing 1,5$ мм намотал на каждую катушку по 2 вторичные обмотки (каждая в один слой, до заполнения). Между обмотками проложил слой бумаги. Получилось 4 обмотки по 41 витку.

Детали конструкции размещены в корпусе от сетевого стабилизатора. Вторичные обмотки можно, при кратковременной эксплуатации, намотать проводом и потоньше (ПЭВ $\varnothing 1,40$...1,45 мм). При этом трансформатор за 1...2 часа работы практически не нагревается.

Рис. 2



БЛОК ПИТАНИЯ ИЗ ТЕЛЕВИЗОРА

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург

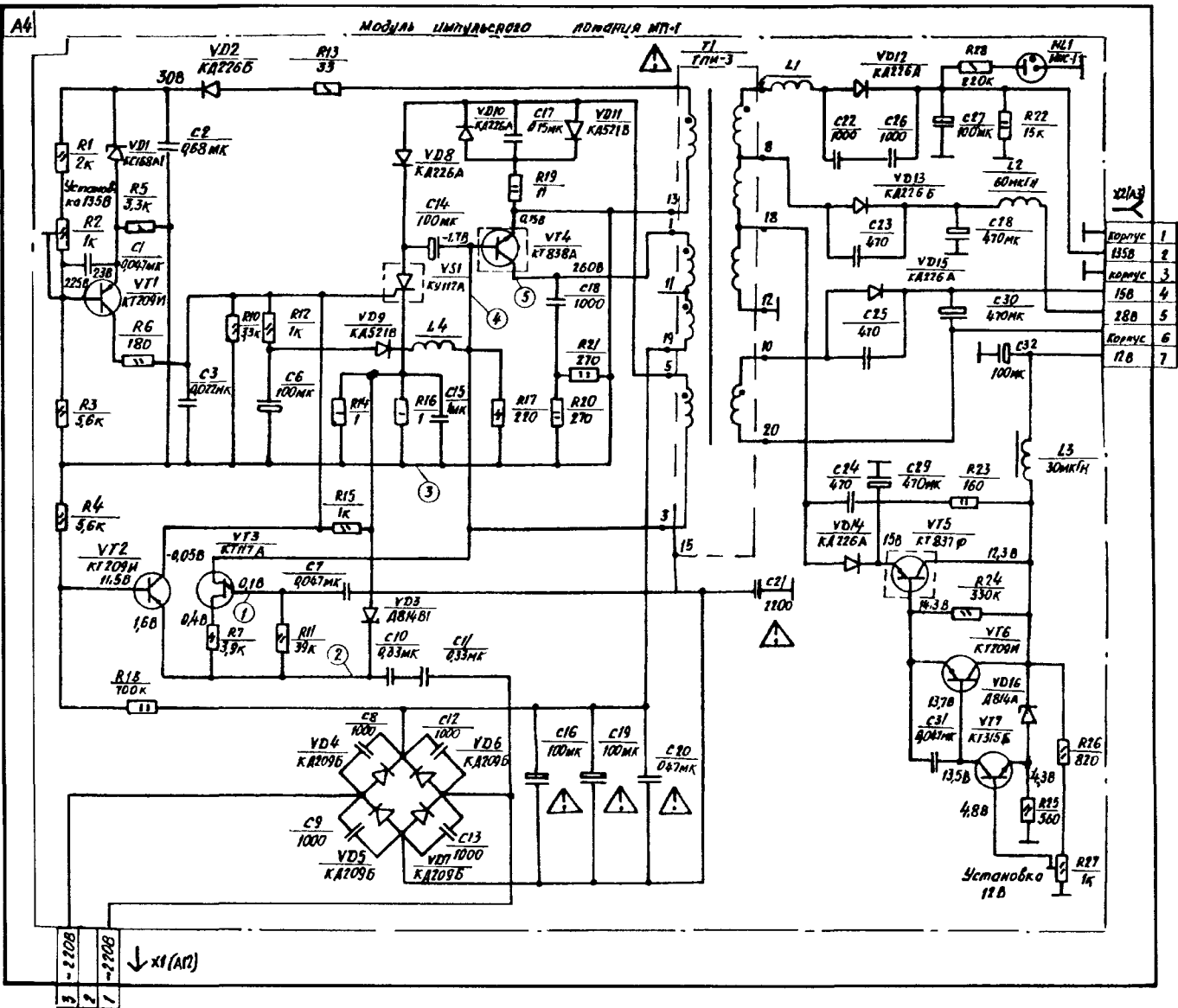
сных помех, которые проникали из модуля питания в сеть, а также для ограничения пускового тока при включении телевизора Эксперименты с МП-1, проведенные мной, показали, что модуль вполне можно использовать и без платы ПФП.

Цветные телевизоры второго и третьего поколений (ЗУСЦТ, ЗУСЦТ) уже давно не выпускаются отечественной промышленностью. Пик производства этих телевизоров ("Горизонт", "Садко", "Радуга" и другие) выпал на период 1984 - 1990 г. Наиболее живучие образцы до сих пор "пашут" на просторах нашей необъятной страны. После громоздких "гробов" типа "Радуга-716" с трансформаторным блоком питания массой 6 кг, телевизоры ЗУСЦТ выгодно отличались своими новыми (на тот момент) модулями импульсного питания (МП-1).

Когда восстановление такого телевизора не имеет смысла (например, "сел" кинескоп), радиолюбители могут с пользой для дела эксплуатировать его импульсный блок питания. Для этого он вынимается из корпуса телевизора, отсоединяется от всех разъемов и помещается в подходящий корпус. Переменное напряжение 220 В подается через выключатель непосредственно на вход модуля (контакты 1, 3 разъема X1) Плата питания (ПФП), через которую в телевизоре напряжение 220 В поступало на модуль, убирается. По задумке разработчиков, фильтр на ПФП предназначен для подавления импуль-

В состав модуля питания входит выпрямитель напряжения сети, устройство запуска, устройство стабилизации и защиты, блокинг-генератор, узел срыва автоколебаний блокинг-генератора при понижении напряжения сети (ниже 150 В) и 4 импульсных выпрямителя, обеспечивающих выходные постоянные напряжения 135, 28, 15 и 12 В. Работа МП-1 подробно описана в [1].

Таким образом, модуль обеспечивает на выходе несколько напряжений и может работать в режимах стабилизации, короткого замыкания и холостого хода. Особенно важным



«плюсом» модуля является его эффективная защита от перегрузок и коротких замыканий.

Рассмотрим конкретное применение модуля. На плате МП-1 имеется выходной разъем X2. Контакты 1 и 3 объединены и являются общим проводом для всех выходных напряжений. С контакта 2 X2 постоянное напряжение 135 В от однополупериодного выпрямителя поступало для питания модуля строчной развертки телевизора. Полезный ток этого источника не превышает 50 мА. Для радиолюбителя это напряжение не представляет интереса.

С контакта 5 X2 снимается напряжение 28 В. На выходе выпрямителя установлен оксидный конденсатор (470 мкФ) и катушка индуктивности (60 мкГн). Эти элементы обеспечивают сглаживание выходного напряжения и подавление высокочастотных помех. Напряжение 28 В предназначено для питания кадровой развертки телевизора. Между контактом 5 и общим проводом необходимо установить шунтирующий резистор (560 Ом, 2 Вт) и таким образом обеспечить подклю-

ку источника питания. Максимальный ток этого канала не превышает 0,3 А. При увеличении тока срабатывает защита по току, и все напряжения на выходе модуля падают до нуля.

На контакты 4 и 6 модуля выходит напряжение 15 В с током нагрузки не более 0,8 А. Для нормальной работы канала необходимо между контактами 4 и 6 включить подгрузочный резистор (360 Ом, 2 Вт).

Постоянное напряжение +12 В с максимальным током 2 А (контакт 7 X2) обеспечивается транзисторным стабилизатором напряжения с защитой и возможностью регулировки напряжения в пределах $\pm 10\%$. Регулировка осуществляется подстроечным резистором R27. На выходе этого канала также необходимо включить дополнительный резистор (120 Ом, 2 Вт). 12 В — наиболее популярное напряжение для радиолюбительской лаборатории. Оно позволяет наладить современные конструкции на КМОП-микросхемах.

Для получения других напряжений, например, 5 В, необходимо включить последовательно с модулем соответ-

ствующий интегральный стабилизатор (КР142ЕН5).

В случае короткого замыкания вторичных источников питания (135, 15, 12 и 28 В) тиристор VS1 отключает генерацию до устранения КЗ. Для введения модуля в рабочий режим нужно устранить причину короткого замыкания, а затем кратковременно, на 3.. 5 с, отключить модуль от сети.

При увеличении нагрузки на модуль питания свыше 20 Вт блокинг-генератор вводит модуль в режим стабилизации. Использование модуля в холостом режиме с потребляемой мощностью менее 20 Вт неэффективно. Вот поэтому на выходах модуля должны быть установлены шунтирующие резисторы. Это обеспечивает его нормальный рабочий режим.

При наладке и ремонте МП-1 следует учитывать, что многие элементы модуля находятся под напряжением 220 В и гальванически связаны с сетью.

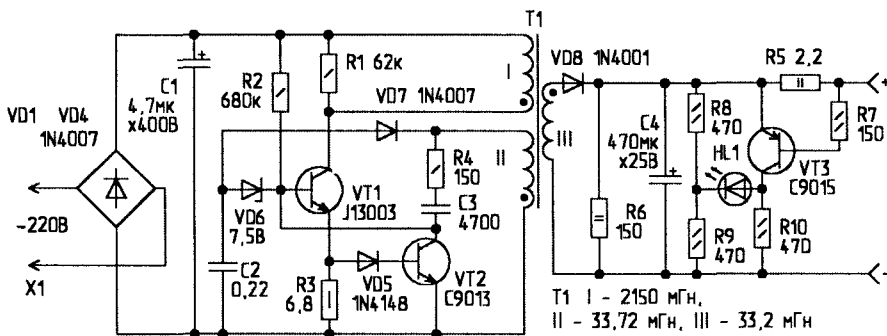
Литература

1. А Кротченков Источники питания «Горизонтов» — Радиолюбитель, 2001, N2, С 23

ЗУ для «NOKIA»

Как-то пришлось ремонтировать зарядное устройство (ЗУ) для сотового телефона «Nokia-6110», но схемы под рукой не оказалось. При-

шлось ее срисовать с печатной платы. ЗУ представляет собой импульсный блок питания с автогенерацией.



шлось ее срисовать с печатной платы. ЗУ представляет собой импульсный блок питания с автогенерацией.

Сетевое напряжение, выпрямленное диодами VD1.. VD4 и отфильтрованное конденсатором C1,

поступает на преобразователь. Силовой транзистор преобразователя VT1 открывается смещением, поступающим на базу через резистор R2. От-

С. АБРАМОВ,

г. Оренбург

E-mail asm_oren@mail.ru

тывает уровень пробоя стабилитрона VD6, транзистор VT1 закрывается. Энергия, накопленная в трансформаторе T1, передается в обмотку III, выпрямляется диодом VD8, фильтруется конденсатором C4 и поступает в нагрузку. Конденсатор C2 при этом разряжается, и цикл работы преобразователя повторяется.

Двухцветный светодиод HL1 служит для индикации перегрузки. Пока падение напряжения на резисторе R5 не достигает порога открывания транзистора VT3, ток течет от «+» через резистор R8, HL1 и резистор R10 к «-», а светодиод горит зеленым цветом. Как только открывается VT3, ток течет от «+» через транзистор, светодиод HL1 и резистор R9. Светодиод начинает светиться красным цветом.

Схема защиты построена на VD5, VT2 и R3. Если ток, потребляемый устройством, превышает установленную величину, падение напряжения на резисторе R3 достигает порога открывания диода VD5. Тогда открывается транзистор VT2 и шунтирует базовую цепь силового транзистора VT1. Он закрывается, прекращая ток через устройство.

СВЕТОЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР ПЕРЕГРЕВА

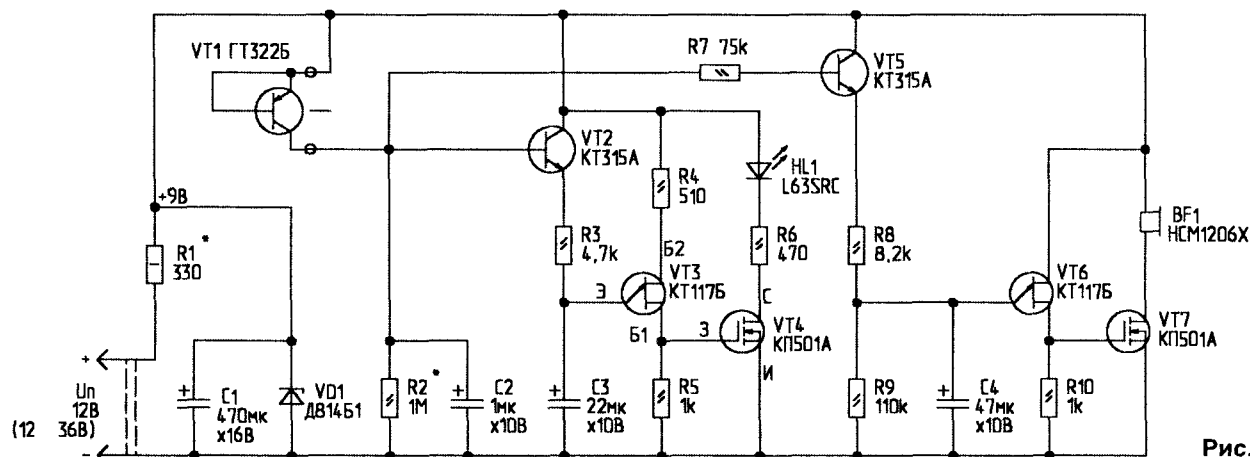


Рис. 1

Многие "продвинутые" нынче в науке и технике люди, еще девочками и мальчишками, сидя за школьными партами, узнали, что пробовать на ощупь "нагретость" некоторых "тел", чревато неприятными последствиями. Предлагаю описание простого устройства, предназначенного для контроля температуры и сигнализирующего о перегреве. Например, стоит знать, как себя "чувствуют" сварочные трансформаторы и выпрямители, мощные лабораторные блоки питания, электродвигатели, паровые и масляные котлы, дискотечные "пушки" и пр.

Схема устройства показана на рис.1. При достижении контролируемого объектом критической температуры (70...90°C), начинает вспыхивать светодиод HL1. Если рост температуры будет продолжаться и далее, то в дополнение к светодиодной включится громкая прерывистая звуковая сигнализация.

В качестве датчика температуры применен маломощный германиевый транзистор. Особенностью такого датчика является то, что ток эмиттер-коллектор начинает резко возрастать, когда температура его корпуса становится больше 60...80°C. Установка указанного на схеме типа германиевого транзистора на большинство металлических поверхностей не вызывает трудностей.

Когда температура VT1 не превышает 60°C, напряжение на базах эмиттерных повторителей VT2, VT5

относительно мало и недостаточно для запуска релаксационных генераторов на однопереходных транзисторах VT3, VT6. Светодиод HL1 не светится, электромагнитный звуковой капсюль со встроенным генератором BF1 не работает.

При увеличении температуры корпуса VT1 свыше 70°C, ток через него резко возрастает (побочное свойство германия), соответственно, растет напряжение на резисторе R2 и конденсаторе C2. Когда напряжение на R2, C2 достигает примерно 7 В, сигнализатор дает предупреждающие световые сигналы. Первым запускается генератор на транзисторе VT3; усилителем тока для питания светодиода служит полевой п-канальный транзистор VT4. Суперъяркий светодиод HL1 красного цвета начинает вспыхивать. Частота его вспышек тем больше, чем больше температура VT1.

Если "термотранзистор" нагревается еще примерно на 10°C, начинает работать генератор на VT6 и его усилитель тока VT7. Электромагнитный капсюль издает громкие пронзительные звуки частотой 2...4,5 кГц, которые не так-то просто проигнорировать.

На R1 и VD1 построен простой параметрический стабилизатор напряжения для питания узлов сигнализатора. Емкость C1 не должна быть меньше 470 мкФ. Сопротивление R1 подобрано для напряжения питания 12.. 15 В. Ток потребления устройства — около 16 мА.

Детали и конструкция. Резисторы могут быть любого типа — C1-4, C2-23, C2-33, МЛТ, ОМЛТ Все конденсаторы — оксидные, импортные аналоги К50-35, К50-24, например, фирм "Rubicon", "Хелпа" или К52, К53. Однопереходные транзисторы — любые из серии КТ117. При настройке экземпляры VT3 и VT6 можно менять местами, добиваясь желаемого "стиля" работы сигнального устройства. Биполярные транзисторы КТ315А можно заменить любыми аналогичными типа п-р-п — КТ315, КТ342, КТ312, КТ3102, SS9014, 2SC2001, 2SC1008, BC549. Полевые транзисторы заменяются любыми из серий КП501 (ток нагрузки до 100 мА), КП1014КТ1 (ток до 200 мА). Применяв более мощные п-канальные МДП-транзисторы, например, КП723Г, КП750Г, можно подключить нагрузку с током потребления до 10 А. Светодиод желательно взять с высокой яркостью свечения, например, фирмы "Kingbright" L383SRDT, L383SRWT (прямоугольные, 5x2,5 мм), L1503SGT, L1503SRC/F, L1503CB/SRD (особый корпус), L1503EB/2SRD (сдвоенный), L1513EC, L1543SRC/E. Все упомянутые красные светодиоды имеют высокую яркость (до 30...4500 мкД при токе 20 мА). Можно воспользоваться отечественными серий КИПД21, КИПД36, КИПД40. Стабилитрон заменяется на КС126М, КС207А, КС191Ж, КС210Б, КС510А, ВЗХ/ВЗV55С-9V1, ТZМС-9V1, 1N4710А, 1N5999В.

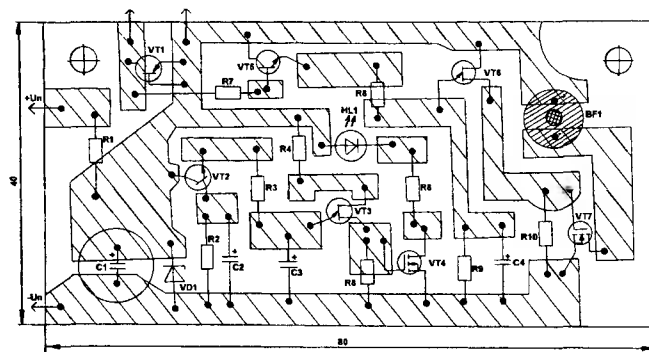
Звукоизлучатель можно заменить на НРА17АХ, ЕFM250, ЕFM-472А, ЕFM-473, более громким ЕFM-282 или любым другим со встроенным генератором

Термодатчик можно изготовить из любого четырехвыводного маломощного германиевого транзистора серий ГТ313, ГТ328, ГТ346, в которых корпус изолирован от кристалла. Следует отметить, что с германиевыми транзисторами МП20, МП25, МП41 устройство получается более чувствительным, но тогда необходимо применять меры по изоляции корпуса транзистора от токопроводящей контролируемой поверхности

Конструкция изготовлена на печатной плате размерами 80x40 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита (рис.2)

Настройка сводится к регулировке чувствительности устройства путем подбора сопротивления R2. Если требуется контролировать

Рис. 2



диапазон температур 120–150°C, германиевый транзистор VT1 следует заменить кремниевым, например, КТ339А в металлическом корпусе. Разумеется, что устройство сможет работать и с большинством высокоомных терморезисторов с отрицательным ТКС. Частоту вспышек светодиода можно менять изменением емкости C3.

Литература

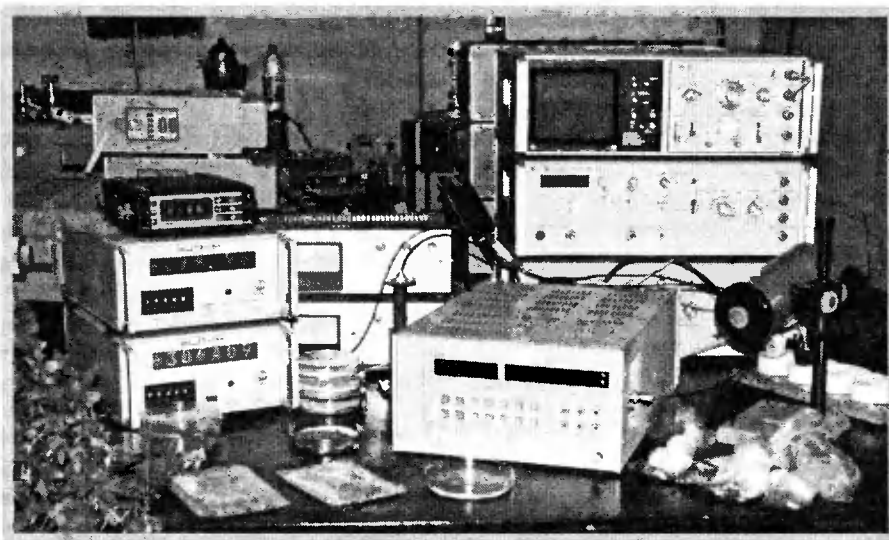
- 1 А Бутов Индикатор перегрева тепловода — Радио, 2002, N5, С 53
- 2 А Бутов Как повысить точность измерения температуры — Радио, 2001, N12, С 53
- 3 А Бутов Терморегулятор на микросхеме КР1182ПМ1 — Схемотехника, 2002, N10, С 33, 34

**В.КАРПОВИЧ,
А.ЕРМОЛОВИЧ,**
г Минск, БГУ

МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОВОЩЕВОДСТВА

Овощеводство в значительной мере получило развитие за счет строительства крупноблочных теплиц и создания специализированных тепличных хозяйств, в которых выращивание культур переводится на промышленную основу с применением новых технологий и видов растений. В этих условиях необходимы и новые способы защиты растений, поскольку главной причиной потерь урожая овощных культур (до 50–70%) являются болезни и вредители. До настоящего времени основными приемами уничтожения возбудителей болезней растений были химическая и термическая обработка почвы, которые, в принципе, не оптимальны для круглогодичного выращивания овощных культур в закрытом грунте.

Как показали длительные исследования, проведенные в Белорусском государственном университете (г Минск), применение СВЧ-излучения позволяет реализовать экологически чистую микроволновую технологию для борьбы с болезнями рас-



тений и стерилизации почвы. Технология стерилизации почвы с помощью микроволнового воздействия основывается на избирательном нагреве патогенных микроорганизмов, являющихся влажными диэлектриками.

Возбудители болезней при СВЧ-воздействии погибают вследствие высокой скорости нарастания их температуры (за 1 с температура микроорга-

низмов повышается на 5–7°C, при этом нагрев идет внутри микроорганизмов). Регулируя время воздействия или интенсивность излучения, можно добиться полной стерилизации минеральных субстратов (почв), используемых для выращивания овощей.

Для отработки этой технологии в НИИ ядерных проблем разработана

Рис. 1

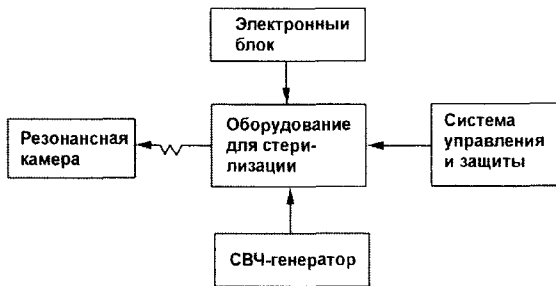
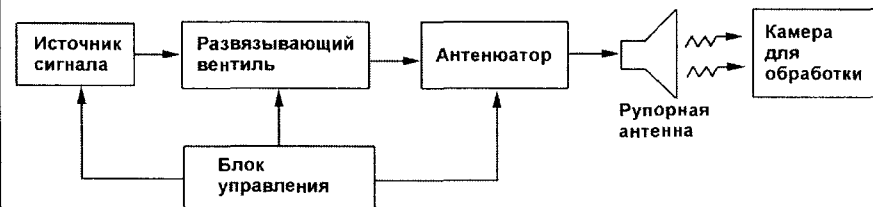


Рис. 2



установка для стерилизации почвы микроволновым излучением в тепличных хозяйствах [1] СВЧ-установка представляет собой объемный резонатор, накапливающий электромагнитную энергию. Резонанс изменяет соотношение между напряженностью электрического поля в резонаторе и подводимой мощностью и значительно интенсифицирует воздействие СВЧ-энергии на помещенный внутрь резонатора минеральный субстрат, который является диэлектрическим материалом с малыми потерями. Структурная схема установки представлена на **рис. 1**.

Резонанс достигается благодаря определенным фазовым соотношениям между подводимой волной и волнами, отраженными от волноводных элементов, ограничивающих полость резонатора. В качестве источника электромагнитных колебаний используются магнетроны с рабочей частотой 2,45 ГГц, поэтому расчет геометрических размеров объемного резонатора проводился для данной частоты. Расчетные размеры камеры получились 2200x1600x1400 мм. В таком резонаторе, размеры которого значительно превосходят длину волны, существует 64 типа колебаний. Для повышения равномерности распределения суммарного электромагнитного поля по объему камеры по ее внутренним боковым стенкам расположены периодические структуры, которые осуществляют 'отжиг' поля от стенок камеры. С по-

мощью этой и еще ряда дополнительных мер коэффициент равномерности электромагнитного поля в камере доведен до 0,98.

В данной камере используются три СВЧ-ввода и, соответственно, три магнетронных генератора типа М-135. В результате суммарная СВЧ-мощность в камере составляет 2,5 кВт. Размеры камеры позволяют размещать в ней одновременно до 250 пакетов с грунтом. При такой загрузке в течение 12 часов происходит нагрев содержимого каждого пакета до 90°C.

Экспериментальные исследования проводились в тепличном хозяйстве колхоза им. Орджоникидзе Смолевичского района Минской области с участием Института защиты растений Академии аграрных наук РБ. После микроволновой стерилизации наблюдалась практически 100% гибель спор обнаруженных возбудителей болезней.

Помимо стерилизации почвы, микроволновое излучение способно эффективно обеззараживать семена овощных культур [2]. Исследования проводились на экспериментальной установке в широком частотном диапазоне (от 37 до 120 ГГц) с плавной регулировкой мощности от 1 до 10 мВт. Установка построена по структурной схеме, изображенной на **рис. 2**. На ней проверялось влияние СВЧ-излучения на посевные качества, рост и развитие растений. Результаты исследований показывают, что воздействие СВЧ

лучения повышает посевные качества семян капусты, моркови, лука, томатов и огурцов, снижает пораженность их фитопатогенными микробами. При этом зависимость эффекта от частоты СВЧ-излучения, действующего на семена, носит резонансный характер (например, обнаруженные резонансные частоты в миллиметровом диапазоне — 60, 75, 94, 118 ГГц), но не связана напрямую с временем воздействия и плотностью потока энергии.

Излучение СВЧ-диапазона, воздействуя на семена овощных культур, позволяет управлять происходящими в семенах восстановительными процессами, нарушенными вследствие различных инфекций, активирует процессы биосинтеза и деления клеток. Применение данной предпосевной обработки семян позволяет получить прибавку урожая на 10–12%. Все это открывает широкие возможности для применения экологически чистых и высокоэффективных технологий в современном сельском хозяйстве.

Технология предпосевной микроволновой обработки семян овощных культур внедрена во многих овощеводческих хозяйствах Республики Беларусь.

Данная технология защищена патентом № 5580 от 23.06.2003 г. и удостоена бронзовой медали на 4-м международном Салоне инноваций и инвестиций в феврале 2004 года в г. Москве.

Литература

- 1 Карпович В. А., Родионова В. Н., Слепян Г. Я. Применение электромагнитной энергии для стерилизации почв в тепличных хозяйствах — Международный аграрный журнал, 1999, №5, С 29.
- 2 Карпович В. А., Родионова В. Н., Слепян Г. Я., Новикова О. Т. Резонансное воздействие электромагнитных волн низкой интенсивности СВЧ-диапазона на семена овощных культур — Международный аграрный журнал, 2000, №3, С 8.

Дополнительную информацию о методах и оборудовании для СВЧ-обработки можно получить по тел. +375-17-209-53-24; E-mail: exhibition@bsu.by или на сайте <http://www.bsu.by>

ДОРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

необходимо прервать подачу положительного напряжения в тот момент, когда в разряде десятков часов высвечивается ноль.

Для этого следует разорвать дорожку печатной платы, идущую от вывода Т4 микросхемы К176ИЕ12 (К176ИЕ18) (вывод 15), и к образовавшимся концам дорожки припаять выводы коллектора и эмиттера транзистора VT_с типа КТ361 или аналогичного. Вывод базы транзистора через резистор R_с следует припаять к выводу соответствующего анода. Резистор R_с нужен для того, чтобы предотвратить засветку указанного сегмента через цепь эмиттер-база транзистора.

Другая переделка касается звучания будильника. Если у вас имеется два аналогичных по звучанию будильника, хотелось бы различать их "голоса". В будильнике, собранном на микросхеме К176ИЕ12 (К176ИЕ18), это можно сделать просто, используя такой же узел на транзисторе и резисторе, как и для гашения незначительного нуля. На рис.2 приведена соответствующая часть схемы. Нужно всего лишь разорвать дорожку, идущую от вывода Q3 микросхемы DD1 к резистору, идущему на усилитель звукового сигнала, и впаять в разрыв транзистор VT_с. Базу транзистора через резистор следует присоединить к одному из выводов 1, 2 или 3 DD1. На этих выводах присутствуют сдвинутые друг относительно друга сигналы с частотой регенерации индикатора (поэтому эти выводы эквивалентны). Теперь сигнал будильника будет прерываться с частотой 128 Гц и приобретет характерный "хриплый" оттенок, что без труда позволяет отличить его "на слух" от других. Транзисторы в данных схемах можно использовать любые мало-мощные с допустимым напряжением не менее 30 В.

Практически во всех настольных электронных будильниках с питанием от сети 220 В предусмотрена возможность установки батареи типа "Крона ВЦ" для сохранения хода часов при пропадании сетевого напряжения. В связи с дороговизной и ненадежностью данной батарейки отсек для нее, как правило, пустует. "Выставлять" же каждый раз заново показания времени даже после короткого отключения электроэнергии неудобно. Применить вместо батарейки аккумулятор, пожалуй, еще дороже и так же ненадежно.

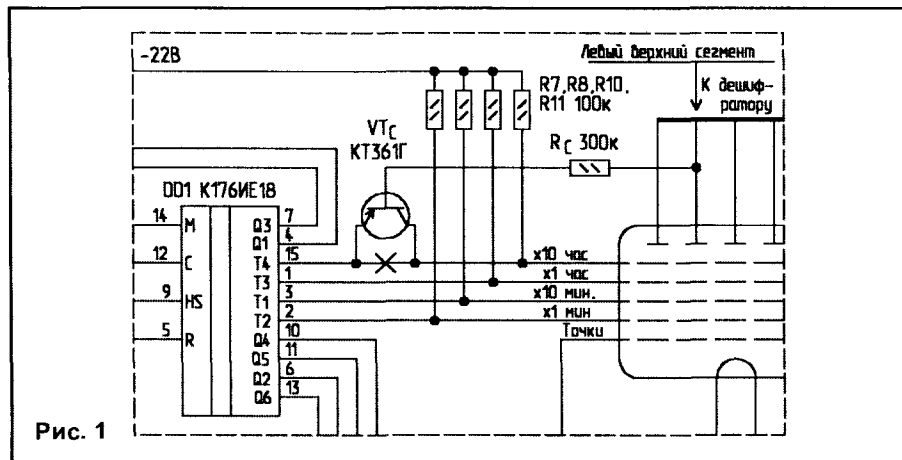


Рис. 1

В девяностых годах уже прошлого века довольно часто писали о различных доработках настольных электронных часов, собранных на микросхемах К176ИЕ12 (К176ИЕ18), К176ИЕ13 и К176ИДЗ. Изменения в схеме в основном касались гашения незначительного нуля в разряде десятков часов и изменения звучания сигнала будильника. Также актуальна проблема сохранения показаний часов при пропадании сетевого напряжения (резервное питание). Поскольку такие часы до сих пор верой и правдой служат своим хозяевам, данную тему нельзя считать устаревшей.

Например, в [1] приводятся две простые схемы гашения незначительного нуля в часах, изготовленных на микросхемах К176ЛП11 и К176ЛА7. Тем не менее, в часах, где используется люминесцентный индикатор (отличить его "на глаз" очень просто — он отображает обычно довольно большие зеленые цифры, которые находятся под стеклом), погасить этот ноль можно с гораздо меньшими затратами, используя всего один транзистор и резистор.

Все дело в том, что для определения высвеченной цифры (в нашем случае — ноль или не ноль) нет необходимости проверять все четыре двоичных разряда счетчика. Так как в разряде десятков часов могут быть высвечены только цифры 0, 1 и 2, достаточно проверять только левый верхний сегмент индикатора (он активен при показе цифры 0 и неактивен при двух других цифрах).

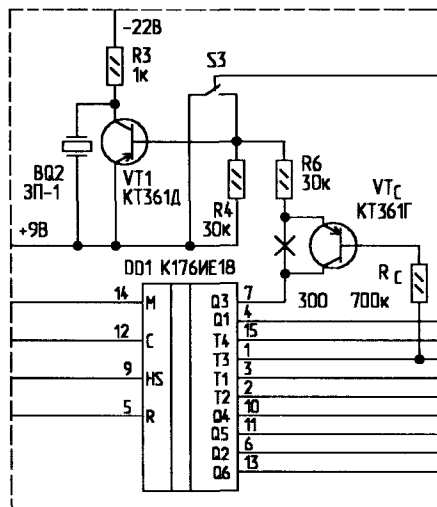


Рис. 2

Поэтому схема сильно упрощается.

На рис.1 приведена часть схемы электронных часов (взятая из руководства по эксплуатации). На выводы анодов индикатора, выполненных в виде сегментных цифр, с выходов микросхемы К176ИДЗ или аналогичной подается положительное напряжение. На выводы сеток через резисторы подается отрицательное напряжение (примерно -20...-30 В в разных вариантах часов) для запирающего соответствующего разряда индикатора. На эти же выводы с выходов Т1...Т4 микросхемы К176ИЕ12 (К176ИЕ18) подается положительное смещение в тот разряд, в котором в данный момент времени должна быть высвечена цифра. То есть нам

Для решения этой проблемы можно установить в батарейный отсек электролитический конденсатор (соблюдая полярность) достаточно большой емкости. Конечно, лучше всего использовать ионисторы (полупроводниковые конденсаторы с емкостью порядка нескольких фарад), но их цены "кусаются"

После этого показания часов при

попадании питания будут сохраняться от пары минут (емкость около 1000 мкФ) до нескольких часов. Тогда часы можно свободно отключать и переносить из комнаты в комнату. Для зарядки "резервного" конденсатора следует припаять резистор около 10 кОм параллельно диоду, который в схеме часов предотвращает подзарядку батареи. Про-

сто закоротить этот диод нельзя, т.к. разряженный конденсатор при включении часов в сеть несколько секунд или минут (в зависимости от емкости) будет шунтировать блок питания, перегружая его.

Литература

1. Беседин К. Доработка часов. — Радио, 1990, N11, С32.

Г.КУЗЕВ.

Радио
Телевизия
Электроника

СЕНСОРНЫЕ КОММУТАТОРЫ

Во многих электронных устройствах используются сенсорные коммутаторы, которые более надежны и удобны в работе по сравнению с механическими. Сенсорные датчики в этих устройствах используют антенный эффект или сопротивление кожи.

На рис.1 приведена схема коммутатора, управляемого сенсором, в котором используется сопротивление кожи. Сенсорный коммутатор реализован на одной интегральной схеме, имеющей четыре логических элемен-

та "ИЛИ-НЕ" с двумя входами.

Схема работает следующим образом. Вначале, когда с помощью выключателя S2 на коммутатор подается напряжение питания, конденсаторы C1 и C2 разряжены, поэтому на входе элемента D1.1 — логический "0", а на его выходе — "1". Такой же уровень имеется и на выходе элемента D1.3, вследствие чего транзистор VT1 закрыт, и нагрузка отключена от питания. В это же время на выходе D1.2 устанавливается логический "0", который через рези-

стор R3 подается на вход D1.1. Такая положительная обратная связь обеспечивает устойчивость состояния сенсорного коммутатора.

Конденсатор C2 заряжается с выхода D1.1 через резистор R2 до уровня логической "1". Для подачи питания на нагрузку достаточно коснуться пальцем сенсорной кнопки. Через кожу пальца и резистор R1 высокий уровень подается от C2 на вход D1.1. В результате этого изменяют состояние все элементы. На выходе D1.3 появляется "0", транзистор VT1 открывается, реле K1 срабатывает и включает нагрузку. Тот, что коммутатор сработал и нагрузка включена, сигнализирует светодиод VD1. После установки на выходе D1.1 логического "0" конденсатор C2 перезаряжается, и теперь на сенсорной пластинке В оказывается "0". Если в этом состоянии коснуться пальцем обеих сенсорных пластинок, сигнал с логическим уровнем "0" будет подан на вход D1.1. В результате этого коммутатор возвратится в исходное состояние, а нагрузка будет отключена. Светодиод VD1 погаснет.

Конденсатор C1 служит для предохранения входа D1.1 от статического электричества. В устройстве использовано реле K1 типа РЭС15 (PC4.591.003) с сопротивлением катушки 330 Ом и рабочим током 21 мА. Интегральную схему можно заменить на 4001А, 4001В, К176ЛЕ5, К561ЛЕ5.

При монтаже и испытаниях устройства необходимо иметь в виду, что интегральные КМОП-схемы очень уязвимы в отношении электростатических зарядов, а поэтому необходимо соблюдать все правила работы с ними.

Если необходимо бесконтактное включение нагрузки большой мощности, можно использовать схему, по-

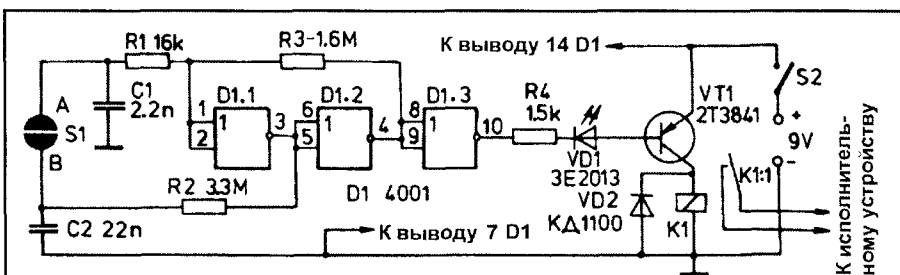


Рис. 1

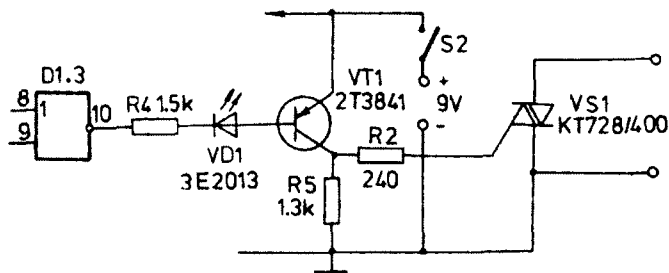


Рис. 2

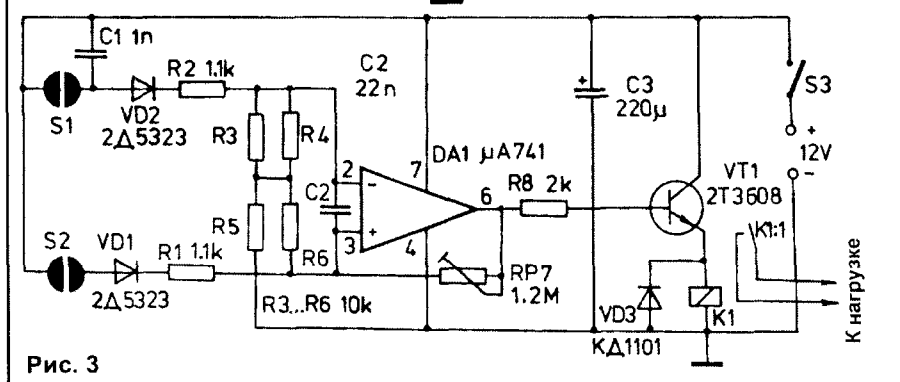


Рис. 3

казанную на рис.2. Здесь в качестве коммутирующего элемента использован симистор VS1 (вместо реле). В результате этого нагрузка получает питание от электрической сети в течение обоих полупериодов без использования мощных двухполупериодных выпрямителей. При указанных на схеме параметрах элементов, устройство может включать нагрузку мощностью до 2000 Вт, если для VS1 использовать радиатор с охлаждающей поверхностью 300 см². Тиристор VS1 можно заменить на KT728/600, 728/800, BT856D, BTW43/600, TIC240D.

На рис.3 приведена схема сенсорного коммутатора, в основе которой лежит операционный усилитель DA1. Устройство работает следующим образом. Если пальцем коснуться сен-

сорной кнопки S1, то на инвертирующий вход DA1 подается через сопротивление кожи, диод VD2 и резистор R2 положительный потенциал. В результате этого, на выходе DA1 появится отрицательный потенциал, и транзистор VT1 закроется, контакты реле разомкнутся, и нагрузка отключится. При касании пальцем сенсорной кнопки S2 процесс идет в обратном порядке — реле срабатывает и подключает нагрузку.

Чувствительность коммутатора можно регулировать с помощью подстроечного потенциометра RP7. Для подавления помех между входами 2 и 3 DA1 включен конденсатор C2. Здесь использовано реле K1 типа РЭС22 (РФ4 500 129) с сопротивлением катушки 175 Ом и рабочим током 36 мА. Это реле имеет четыре группы

контактов. Если в каком-либо конкретном случае контакты не могут выдержать протекающий по цепи ток, необходимо соединить параллельно контактные наборы реле или использовать его для включения другого реле с контактами, рассчитанными на соответствующий ток. Операционный усилитель μ A741 можно заменить на другие серии 741, а также на K140УД6, K140УД7, A109, B109, ТСА680. При монтаже необходимо учитывать, что различные операционные усилители могут отличаться цоколевкой. Сенсорные кнопки могут быть сделаны из фольгированного стеклотекстолита (гетинакса) путем травления или прорезания канавок.

Радио, телевизия, электроника,
N3/99

Перевод А Бельского

О. БЕЛОУСОВ,
г.Черкассы.

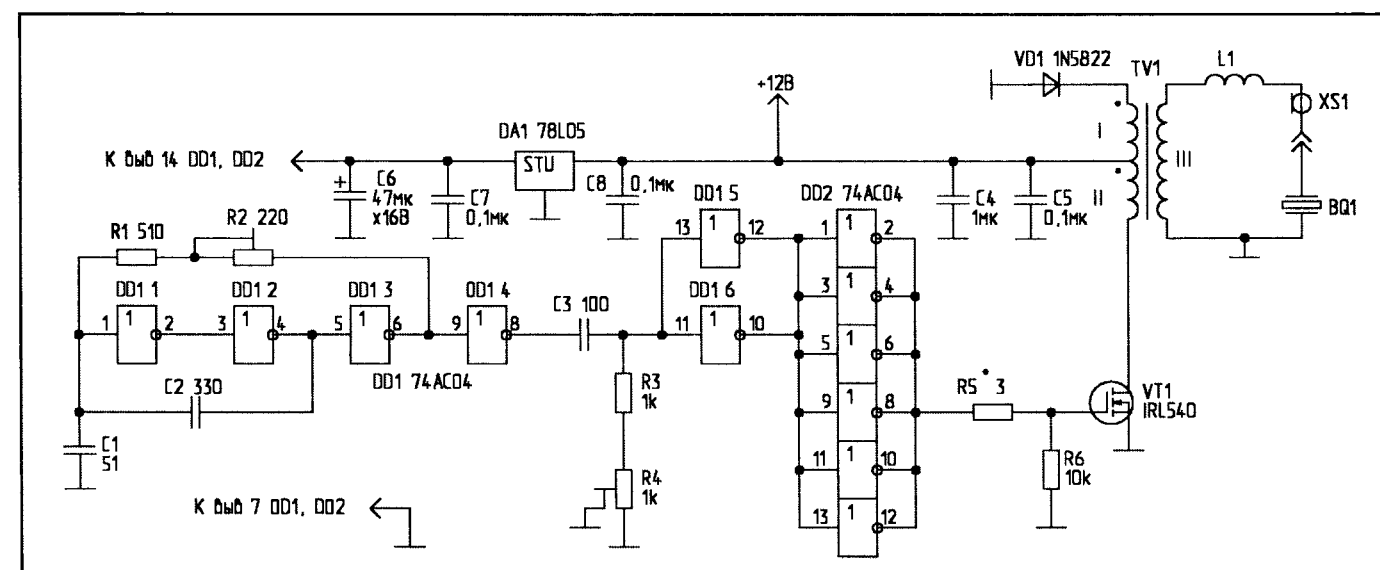
ГИДРОИОНИЗАТОР

Наличием в воздухе легких отрицательно заряженных ионов объясняются целебные свойства высокогорного воздуха. Восполнить недостаток отрицательных ионов предназначены так называемые "люстры Чижевского". Конструкций люстр и блоков питания для получения высокого напряжения разработано очень много [1 — 3]. Но существуют устройства, позволяющие генерировать отрица-

тельные ионы без получения высокого напряжения, за счет баллоэффекта (распыления воды). Это так называемые гидроионизаторы.

Вниманию читателей предлагается гидроионизатор, производящий распыление с помощью ультразвука. На элементах DD1.1...DD1.3 собран генератор прямоугольных импульсов частотой около 1,8 МГц. Далее импульсы дифференцируются цепочкой

C3-R3-R4. Проинвертированные на элементах DD1.5, DD1.6 импульсы через инвертирующий буфер на 6 соединенных параллельно элементах DD2 поступают на затвор мощного МОП-транзистора с низким пороговым уровнем открывания. Он коммутирует первичную обмотку трансформатора TV1. С увеличенных по напряжению импульсов на вторичной обмотке с помощью индуктивности L1 и емкости пьезоэлемента BQ1 выделяется первая гармоника, которая и прикладывается к обкладкам излучающего элемента BQ1. Чтобы в процессе работы магнитопровод трансформатора TV1 не входил в насыщение под



действием однополярных импульсов, используется размагничивающая обмотка I, которая через диод Шотки VD1 позволяет току обратного направления произвести размагничивание сердечника, намагниченного в предыдущем такте, когда VT1 был открыт. Питание микросхем DD1, DD2 осуществляется через интегральный стабилизатор DA1.

Пьезоэлемент, колеблющийся с ультразвуковой частотой, создает в воде волны сжатия и растяжения. Если элемент вогнутой формы с фокусным расстоянием в несколько сантиметров расположить на дне сосуда, то с поверхности воды будет подниматься небольшой фонтан, сопровождающийся туманом — мелкодисперсными каплями воды, являющимися носителями отрицательных ионов.

Настройка электронной схемы заключается в следующем. Не подключая резистор R5 к затвору транзистора VT1, сначала настраивают с помощью резистора R2 генератор на элементах DD1.1...DD1.3 на частоту параллельного резонанса пьезоэлемента BQ1, которую предварительно измеряют. С помощью резистора R4 устанавливают на выходе DD2 минимальную длительность импульсов.

Расположив пьезоэлемент на дне емкости и наполнив ее водой приблизительно на 7 см выше излучателя, соединяют BQ1 с помощью коаксиального кабеля со схемой, восстанавливают соединение R5 с затвором VT1 и подают напряжение питания от источника с ограничением по току. Контролируя осциллографом напряжение на стоке VT1, подбором резистора R5 в пределах 1...10 Ом добиваются ограничения амплитуды выброса напряжения (меньше допустимого сток-исток применяемого транзистора). Необходимо заметить, что амплитуда выброса зависит от качества намотки трансформатора, т.е. его индуктивности рассеяния.

Контролируя напряжение осциллографом в точке соединения L1 и BQ1, путем сжатия-растяжения витков L1 добиваются формы напряжения, наиболее приближенной к синусоидальной. При этом, при необходимости, подстраивают R2 по минимуму потребляемого тока.

Окончательный этап настройки заключается в достижении максимальной мощности генератора ультразвука и, соответственно, генерировании

наибольшего количества отрицательных ионов в виде водяного тумана. Для этого, контролируя напряжение осциллографом на BQ1, увеличивают длительность импульсов с помощью R4. При этом необходимо следить за температурой нагрева транзистора VT1. Настройку можно считать окончательной, если достигнуто напряжение 35...45 В и ток потребления не более 4 А.

При окончательной настройке, как правило, требуется подстройка резистора R2 и индуктивности L1. Основное требование при окончательной настройке — не допустить перегрева транзистора.

Детали. Микросхемы DD1, DD2 — быстродействующие КМОП, IN74AC04 (НПО "Интеграл", г. Минск) или MC74AC04 ф. Motorola. Интегральный стабилизатор — любой на 5 В. Диод Шотки 1N5822 заменим на иной с параметрами, не хуже чем у указанного. МОП-транзистор с низким пороговым напряжением можно заменить на аналог производства НПО "Интеграл". Постоянные резисторы — МЛТ-0,125, R4 — СПЗ-19, конденсаторы — любые керамические. Трансформатор TV1 намотан на трех склеенных вместе кольцах 50BH размерами K20x10x5. Первичная обмотка состоит из 4x4 витков сложенного вдвое провода ПЭВ-2 Ø0,3 мм (обмотки I и II). Обмотка III состоит из 12 витков провода ПЭВ-2 Ø0,3 мм. Провода слегка скручивают и плотно наматывают на сердечник, скрепляя витки клеем "Момент". Катушка L1 имеет 5 витков провода ПЭВ-2 Ø0,8 мм, намотанных на оправке Ø8 мм с шагом 1 мм.

Пьезоэлемент из пьезокерамики — типа ЦТС на частоту 1,8...2,0 МГц, выпускаемый заводом "Аврора" (г. Волгоград). Аналогичный излучатель вогнутой формы с фокусным расстоянием 70 мм и Ø30 мм выпускается в г. Ростове. Если не удастся приобрести указанный пьезоэлемент, можно применить плоский пьезоэлемент из керамики ЦТС или титаната бария, прикрепив к нему фокусирующую линзу из оргстекла, как описано в [4]. Но при этом эффективность образования отрицательных ионов будет ниже.

Частоту последовательного резонанса можно определить по формуле

$$F_p = \frac{V_{зв}}{2t},$$

где $V_{зв}$ — скорость звука в пьезокерамике (для ЦТС-23, $V_{зв}=3,35 \cdot 10^3$ м/с);
t — толщина диска.

Частота параллельного резонанса

$$F_a = F_p \left(1 + \frac{C}{2C_0}\right),$$

где C — динамическая емкость, Ф;
 C_0 — параллельная емкость, Ф.

Коаксиальный кабель, соединяющий ультразвуковой генератор с излучателем — 75-омный, длиной не более 2 м. Ультразвуковой генератор без транзистора VT1 размещен на двусторонней плате. Фольга со стороны установки элементов служит общим проводом. Транзистор VT1 через изолирующую прокладку закреплен на радиаторе с вентилятором (от процессора компьютера). Генератор можно запитать от источника питания IBM-компьютера.

Правильно настроенный гидроионизатор потребляет ток не более 4 А и выбрасывает фонтанчик на высоту около 30 см с характерным шипением, создавая водяной туман. Чтобы усилить эффект генерации отрицательных ионов, можно дополнительно использовать высоковольтный генератор (около 3 кВ). "Минус" генератора подключается к BQ1, а "плюс" закрепляется на высоте 1,5...2 м от излучателя. Этим создается дополнительное поле, направляющее поток ионов.

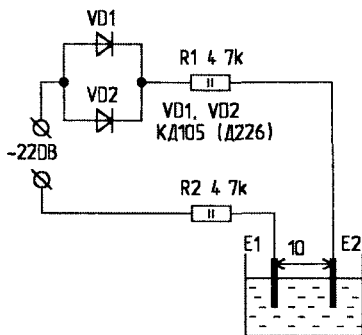
В воду можно добавить различные ароматизаторы, при этом параллельно будет осуществляться ароматерапия. Если подсвечивать фонтан ультраяркими светодиодами красного, зеленого и белого цветов, на каплях воды создаются различные цветные блики. В гидроионизаторе желательно использовать отстаившуюся воду с наименьшим количеством растворенного газа. В противном случае никакого эффекта распыления воды не будет.

Литература

1. П. Калинин. Ионизатор. — Радиолобитель, 2001 г, N2, С.20.
2. Иванов Б. "Люстра Чижевского" — своими руками. — Радио, 1997, N1, С36.
3. Бирюков С. "Люстра Чижевского" — своими руками. — Радио, 1997, N2, С34.
4. Демонстрационная ультразвуковая установка. — Радио, 2003, N9, С.7.

“Серебряный ионатор”

Присутствие ионов серебра в питьевой воде благоприятно воздействует на микрофлору кишечника. Экспериментально установлено, что “серебряной” водой излечивается множество болезней. Однако полученный путем электролиза раствор серебра очень неустойчив, и на свету окисляется. Поэтому получать “серебряную” воду надо по мере необходимости,



и хранить ее в темном месте.

При электролизе напряжением 1,5 В процесс идет очень медленно. Для ускорения процесса можно использовать предлагаемую схему с питанием от сети. Места пайки на электродах не должны быть в воде. Ток между электродами — примерно 10 мА. Он идет от одного электрода к другому, оставляя в воде ионы серебра. Периодически электроды надо переплюсовывать.

Выход в воду серебра составляет порядка 0,5 мг за минуту в одном литре кипяченой воды. Процесс идет интенсивно, и раствор надо помешивать. Следует заметить, что в схеме нет понижающего трансформатора, она гальванически связана с сетью, и надо соблюдать меры безопасности при работе.

Е.РЯБИЧКО,
ст Келермесская,
Адыгея

ПАЯЛЬНИК СО СМЕННЫМИ СТЕРЖНЯМИ

(Окончание. Начало в NN7-8/04)

На трубчатой части корпуса размещается положение торца ручки, а на ручке — положение уступа отверстия. На шнур надевается стопорная планка (рис.17), после чего шнур пропускается через ручку, и ручка насаживается на корпус до упора. В заключение распаивается разъем шнура ОНЦ-ВГ-4-5/16-В (СШ-5).

Паяльные стержни. Основной комплект паяльных стержней приведен на рис.18а...г они изготавливаются из медного прутка $\varnothing 6$ мм (можно использовать готовые стержни).

Назначение стержней

а — для пайки деталей из металлов с использованием кислотных флюсов,

б — для пайки элементов с выводами диаметром 1 мм и более,

в — для пайки резисторов, транзисторов и т.п.,

г — для пайки микросхем.

В хвостовой части стержней сверлится углубление для уменьшения тепловых потерь. Его можно использовать для размещения термопары при измерении температуры стержня.

Рабочую часть стержня можно обработать без токарного станка, последовательным граниением напильником на 2, на 4, на 8, после чего грани скругляются (рис.18е...к). Дальнейшая обработка до получения “товарного” вида [1] производится с помощью ручной дрели.

При обработке стержней в тисках хвостовая часть, во избежание ее изгиба или повреждения поверхнос-

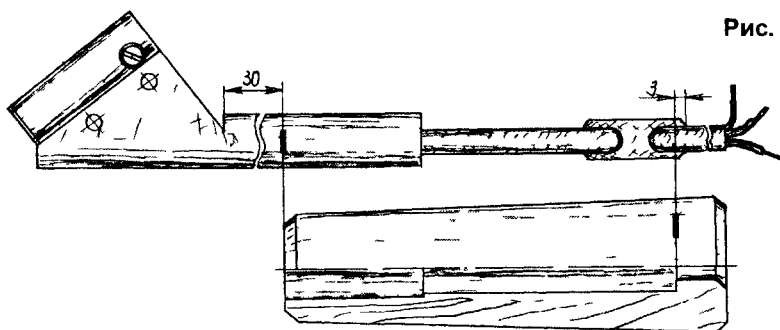
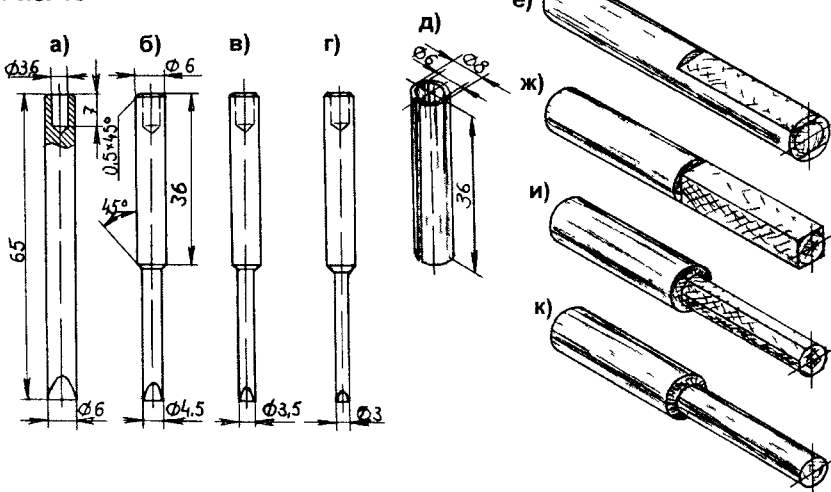


Рис. 17

Рис. 18



ти, зажимается в губки с надежной втулкой (рис.18д) Об изготовлении таких втулок рассказано в [1].

Следует помнить, что при работе паяльника на хвостовой части стержня образуется окалина, которая затрудняет его извлечение из нагревателя. Поэтому время от времени необходимо вынимать стержень и удалять окалину. Совместно с паяльником можно использовать и другие виды стержней для пайки и демонтажа элементов [2 — 4]

Блок питания. Для питания паяльника можно использовать любой регулируемый источник с соответствующими пределами изменения напряжения. Простой и надежный блок питания со ступенчатым переключением напряжений можно изготовить самостоятельно по схеме, приведенной на рис.19.

Трансформатор Т1 мощностью 63 Вт — типа ОСМ1-0,063У3. Вторичная обмотка перемотана проводом ПЭВ-2 Ø1 мм. Количество витков вторичной обмотки, считая снизу вверх по схеме 87+9+9+9+10. Соответственно, напряжения на отводах вторичной обмотки (под нагрузкой): 18,9, 20,7, 22,7, 24,8, 26,7 В. Переключатель SA2 — типа ПГК-11П1Н, сигнальная лампа HL1 — КМ48-50, разъем XS2 — типа ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р (СГ-5).

При отсутствии нихромового провода толщиной 0,3 мм его можно заменить проводом с близким значением толщины. Если его толщина больше требуемой — проверяется размещение спирали на втулке нагревателя, если толщина меньше — проверяется допустимый ток. Зависимость допустимого тока от диаметра провода [5] приведена на рис.20.

При увеличенной толщине провода, чтобы не изменять длину втулки, можно соответствующим образом изменить напряжение питания.

Потребляемая нагревателем мощность.

$$P = \frac{U^2}{R}, U = \sqrt{P \cdot R}, \quad (1)$$

где P — мощность, Вт;
U — напряжение питания, В;
R — сопротивление спирали, Ом.

Количество витков, размещаемых на втулке:

$$n = \frac{l \cdot K_n}{d}, \quad (2)$$

где n — число витков спирали,

Рис. 19

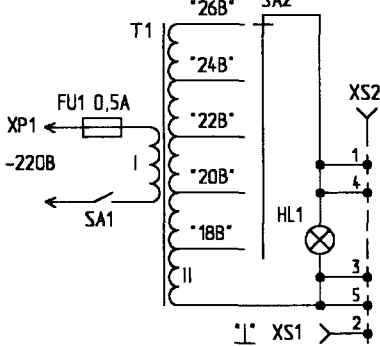
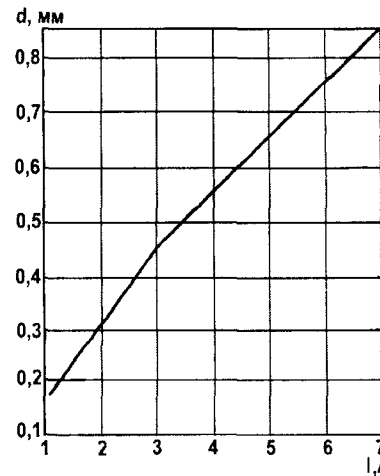


Рис. 20



l — длина намотки спирали на втулке, мм (примерно 22),
 d — диаметр провода, мм,
 K_n — плотность навивки,
 $K_n=0,8.. 0,95$.

Длина рабочей части провода l_p :

$$l_p = \pi \cdot D \cdot n, \quad (3)$$

где D — средний диаметр спирали, мм (около 7,5).

Сопротивление рабочей части спирали:

$$R = \rho \cdot l_p, \quad (4)$$

где ρ — сопротивление 1 м провода, Ом.

Пример Имеется нихромовый провод Ø0,35 мм. Определить напряжение питания при потребляемой мощности 25 Вт. Сопротивление провода $\rho=11,2$ Ом/м [6]. Плотность намотки $K_n=0,9$.

Количество витков (2):

$$n = \frac{l \cdot K_n}{d} = \frac{22 \cdot 0,9}{0,35} = 56.$$

Рабочая длина провода (3):

$$l_p = \pi \cdot D \cdot n = 3,14 \cdot 7,5 \cdot 56 = 1319 \text{ (мм)}.$$

Сопротивление рабочей части спирали (4).

$$R = \rho \cdot l_p = 11,2 \cdot 1,319 = 14,8 \text{ (Ом)}$$

Питающее напряжение (1):

$$U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{25 \cdot 14,8} = 19 \text{ (В)}.$$

Следует иметь в виду, что при рабочей температуре сопротивление спирали увеличивается на 5.. 10% относительно сопротивления при нормальной температуре. Поэтому фактическая мощность паяльника будет ниже.

Литература

- 1.Касинский С. Мелочевка для РЭА. — Радиомир, 2002, N9, С.23; N10, С.23.
- 2.Федотов Н. Комплект стержней к электропаяльнику — Радио, 1993, N10, С.39.
- 3.Макаренко К. Насадка для лужения плат. — Радио, 1991, N8, С.37.
- 4.Пахомов Ю. Стержень паяльника для демонтажа плат. — Радио, 1983 N4, С.47.
- 5.Бастанов В.Г. 300 практических советов. — М.: Московский рабочий, 1992.
- 6.Терещук Р.М. и др. Малогабаритная аппаратура. Справочник радиолюбителя. — Киев: Наукова думка, 1976.

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

Многие радиолюбители для хранения радиодеталей используют самодельные кассетницы, склеенные из спичечных коробков. Роль лотка в этом случае выполняет картонная коробочка — вещь быстро изнашивающаяся и, к тому же, мало вместительная. Ведь кроме резисторов типа МЛТ-0,125, надо куда-то складывать и резисторы на 1.. 2 ватта, и транзисторы, и многое другое. Даже малогабаритные детали удобнее искать в большем лотке.

Конечно, преимущество спичечных коробков — простота "добывания". Но так же просто найти и подкассетники от аудиокассет и превратить их в просторные и удобные лотки для радиодеталей с длительным сроком службы. У меня этого "добра" накопилось много, решил было их выкинуть, но вовремя передумал. И не зря!

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МОЩНОСТИ В ЧАСТОТУ КР1095ПП1

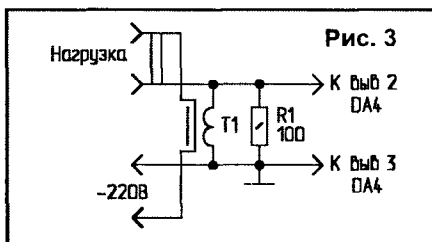
(Окончание. Начало в N8/04)

(Для преобразования двухполярных импульсов с амплитудой ± 6 В, имеющих на выходе FOP микросхемы, в однополярные импульсы, использован ключ на транзисторе VT1. Диод VD7 исключает подачу отрицательных импульсов на базу транзистора. Светодиод HL1 служит для визуального контроля наличия импульсов на выходе микросхемы. На выходе ключа (то есть на коллекторе транзистора VT1) имеются прямоугольные импульсы положительной полярности с амплитудой 9 В, а их частота равна частоте импульсов на выходе FOP.

Питаются элементы устройства от источника, выполненного на мостовом выпрямителе VD1 и интегральных стабилизаторах напряжения DA1...DA3 (+9 В, +6 В, -6 В).

Настройка счетчика электроэнергии состоит в регулировке подстроечным резистором R2 коэффициента преобразования мощности в частоту (10 Гц/Вт).

Для измерения количества посту-



пившей в нагрузку электроэнергии замыкают контакты выключателя SA1. При этом счетчики в блоках А1.. А3 работают в счетном режиме. Поскольку один импульс на выходе FOP при установленном коэффициенте преобразования соответствует количеству электричества 0,1 Вт·с ($2,77 \cdot 10^{-8}$ кВт·час), счетчик в А1 считает десятые доли ватт-секунд, счетчик в А2 — единицы, а счетчик в А3 — десятки ватт-секунд. Замерив секундомером время измерения, несложно определить среднюю за период измерения мощность в нагрузке. Для этого следует разделить показания индикаторов на время изме-

рения. Так, если по прошествии 60 с индикаторы показали 45,0 Вт·с, средняя мощность будет равна 0,75 Вт.

Чтобы повысить чувствительность счетчика (увеличить коэффициент преобразования), сигнал на резистор R7 можно подавать с выхода FOC микросхемы — это приведет к увеличению коэффициента преобразования мощности в частоту в 16 раз. Аналогичный результат можно получить при увеличении сопротивления R1. Следует только помнить, что напряжения на измерительных входах микросхемы не должны превышать 4 В. Если же требуется, напротив, понизить чувствительность электросчетчика, то следует уменьшить сопротивление R1. Если этого недостаточно, между выходом транзисторного ключа и счетным входом DD1 включается делитель частоты с требуемым коэффициентом деления. Для этого удобно использовать микросхемы K561IE8 или K561IE10.

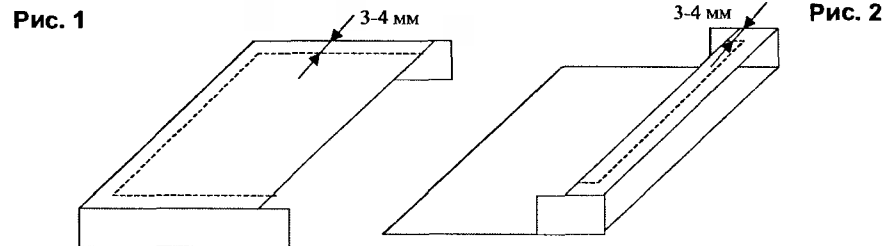
Для измерения мощности при боль-

“ВЕЧНЫЙ” ЛОТОК

но сейчас в продаже появился скотч шириной 100 мм, что может быть удобнее.

Итак, если использовался подкассетник нового образца, у вас получится полностью прозрачный лоток, а если подкассетник от старой кассеты типа МК-60, то прозрачный наполовину, но зато более прочный, т.к. изготовлен он из более толстой пластмассы. При желании, из оставшегося после обрезки материала можно изготовить поперечную перегородку и разделить лоток пополам, вклеив ее внутрь.

Получившиеся лотки вставляются в готовую подставку для аудиокассет (конечно, предназначенную для горизонтального расположения кассет), а если таковой нет, изготавливаем ее из подручного материала, например, из фанеры или ДВП. Надписи можно сделать на бумажных ярлычках, а затем приклеить ярлычки к лоткам при помощи полосок того же скотча. При необходимости их можно быстро заменить.



Подкассетник состоит из двух частей: крышки и основания, в которое вкладывается кассета. Крышку надо немного доработать, сделав пропилом, как показано на рис.1 пунктирной линией. Пропил делается не заподлицо, а с небольшим отступом от краев, чтобы конструкция была более прочной. Поперечные надрезы удобнее сделать ножовкой по металлу, а для продольного можно использовать резак из обломка

ножовочного полотна все той же ножовки. Затем места пропилов обрабатывают напильником. Что касается основания, его, в принципе, можно вообще не трогать, либо тоже немного “подкорректировать”, как показано на рис.2.

После этого крышку вставляют на место, а снаружи получившийся лоток оклеивают скотчем, придавая конструкции целостность. Я, в свое время, использовал скотч шириной 50 мм,

шом токе через нагрузку можно использовать трансформатор тока, содержащий один виток в первичной обмотке, включенной в цепь нагрузки (рис.3). Напряжение, снимаемое с резистора R1 и подаваемое на вход микросхемы, вычисляется по формуле

$$U_{R1} = \frac{I_H \cdot R1}{W2},$$

где I_H — ток нагрузки;

$W2$ — число витков вторичной обмотки трансформатора тока

Зная максимальный ток нагрузки и предельное напряжение на входе ИМС (амплитудное значение — 4 В), несложно рассчитать количество витков вторичной обмотки. Резистор R1 должен иметь возможно меньшее сопротивление (на схеме указано предельное значение), поскольку трансформатор тока должен работать в режиме короткого замыкания. В противном случае точность трансформации тока будет снижена. Трансформатор тока удобно выполнить на тороидальном (кольцевом) магнитопроводе, изготовленном из трансформаторной стали, например, типоразмера К50х32х16. Вторичная обмотка должна содержать 100...1000 витков провода ПЭТВ-2 $\varnothing 0,1 \dots 0,2$ мм. При этом можно измерять ток от 2,8 до 28 А.

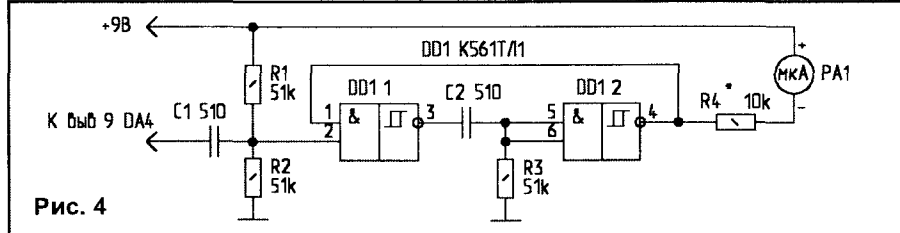


Рис. 4

Если устройство предполагается использовать для измерения потребляемой нагрузкой мощности, цифровой счетчик можно заменить стрелочным индикатором. Схема такой приставки приведена на рис.4. С выхода ФОР микросхемы ПМЧ через дифференцирующую цепь C1-R1-R2 импульсы поступают на ждущий мультивибратор, выполненный на триггерах Шмитта DD1.1, DD1.2 и элементах C2, R3. В результате на выходе ждущего мультивибратора формируются импульсы постоянной длительности, определяемой постоянной времени $\tau = C2 \cdot R3$. Средний ток через прибор PA1 прямо пропорционален частоте импульсов, поступающих на вход ждущего мультивибратора. Для нормальной работы ждущего мультивибратора необходимо выполнение следующего неравенства: длительность выходных импульсов должна быть больше длительности запускающих, но меньше периода сле-

дования выходных импульсов ПМЧ при наибольшей частоте, т.е. при наибольшей мощности. Величины сопротивлений и емкостей, указанные на схеме, обеспечивают нормальную работу ждущего мультивибратора при предельной частоте выходных импульсов ПМЧ (8 кГц)

Настройка приставки заключается в подборе сопротивления R4, которое зависит от тока полного отклонения PA1. Величина этого сопротивления может лежать в пределах от 5 кОм до 50 кОм для PA1 с током полного отклонения 0,1...1 мА, например, М4200.

Микросхема КР1095ПП1 может быть с успехом использована в стабилизированных регуляторах активной мощности. В [1] описан такой регулятор на базе электромеханического бытового счетчика электроэнергии. Напомним, что речь идет о стабилизации потребляемой мощности при изменяющемся сопротивлении нагрузки.

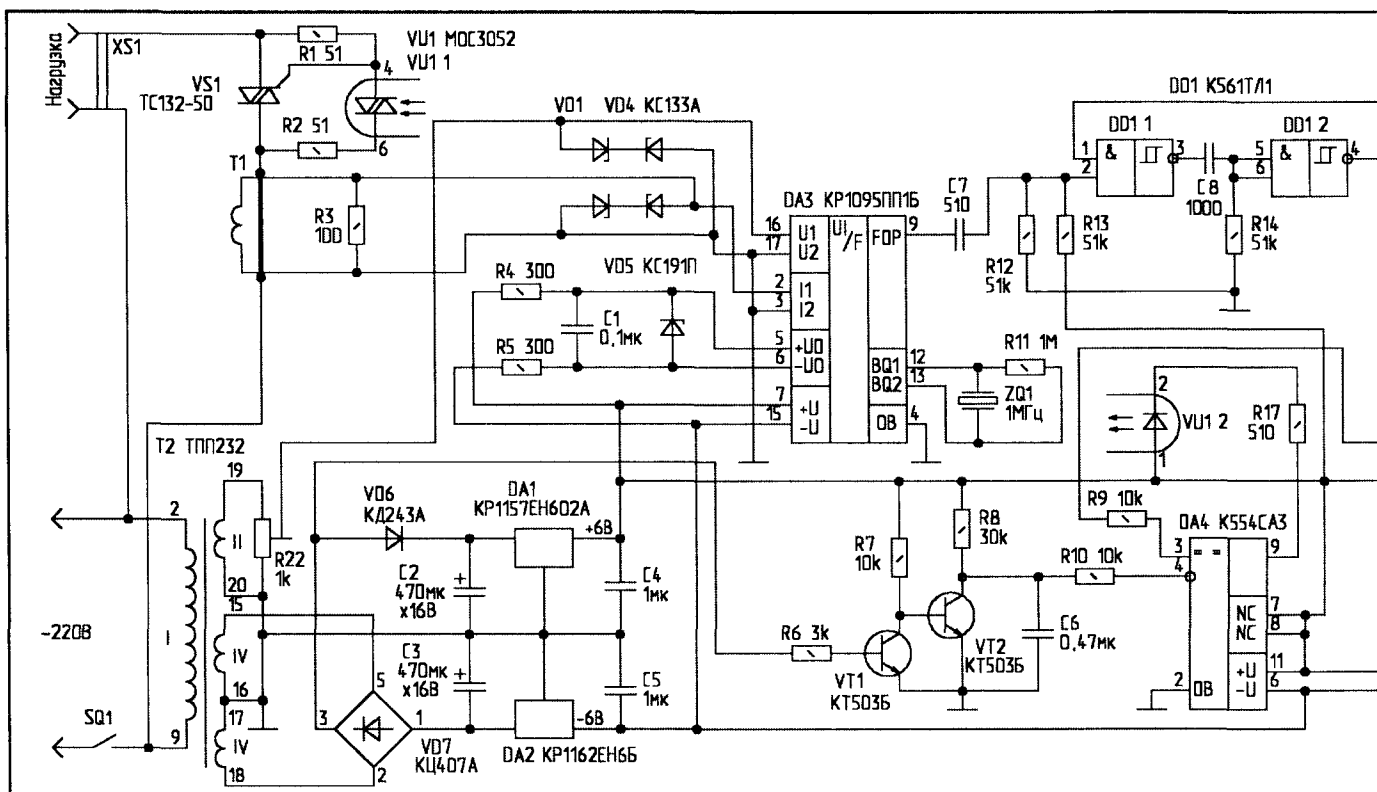


Схема стабилизированного регулятора мощности представлена на рис.5. Управление мощностью в нагрузке осуществляется путем изменения угла включения симистора VS1, который (угол) зависит от разности между заданным напряжением (снимается с движка R19) и напряжением, пропорциональным мощности в нагрузке (снимается с R16). Операционный усилитель DA1 работает таким образом, что указанная разность стремится к нулю. Поскольку напряжение на резисторе R16 пропорционально мощности в нагрузке, величина этой мощности поддерживается на заданном уровне.

Датчиком тока является первичная обмотка трансформатора тока T1. Напряжение с резистора R3, пропорциональное току нагрузки, подается на токовые входы DA3. Датчиком напряжения является обмотка II трансформатора питания T2. Напряжение с этой обмотки через подстроечный резистор R22 подается на входы измерения напряжения микросхемы. Стабилитроны ограничивают напряжение на измерительных входах DA3 на уровне около 4 В.

На микросхеме DD1 выполнен ждущий мультивибратор, работа которого была рассмотрена выше. На интегрирующей цепочке C9-R16 имеется постоянное напряжение, пропорцио-

нальное мощности в нагрузке. Интегрирующая цепь применена для снижения уровня пульсаций напряжения.

Импульсы для управления симистором VS1 снимаются с выхода компаратора напряжения DA4. Интегральный компаратор K554CA3 имеет открытый коллекторный выход, рассчитанный на подключение нагрузки с током до 50 мА. Выходной транзистор открыт (т.е. на выходе при подключенной нагрузке — низкий уровень), если напряжение на выводе 4 DA4 больше напряжения на выводе 3. При противоположном соотношении напряжений, на выходе компаратора — высокий уровень.

Компаратор DA4 сравнивает пилообразное напряжение с генератора на транзисторах VT1, VT2 и напряжение с выхода DA5. Пилообразное напряжение имеет частоту 100 Гц и синхронизировано с напряжением сети. Напряжение с выпрямительного моста VD7 через R6 поступает на базу VT1. Большую часть времени транзистор открыт, а в моменты перехода синусоидального напряжения через ноль транзистор закрывается. На его коллекторе формируются короткие прямоугольные импульсы, которые подаются на базу транзистора VT2. Пока напряжение на базе VT2 равно нулю, транзистор закрыт, и на его коллекторе формируется нарастающее напряжение, поскольку конденсатор C6 заряжается через резистор R8. В момент появления положительного импульса на базе VT2, последний открывается, и напряжение на коллекторе уменьшается практически до нуля. На выходе компаратора DA4 формируются прямоугольные импульсы. Нагрузкой компаратора являются резистор R17 и светодиод оптопары VU1. При протекании тока через VU1, ее симистор открывается, обеспечивая открывание силового симистора VS1. При этом через нагрузку протекает ток. Изменение длительности импульсов на выходе компаратора приводит к изменению среднего значения напряжения и, следовательно, мощности в нагрузке. Увеличение напряжения на выходе микросхемы DA5 приводит к уменьшению мощности в нагрузке, и наоборот.

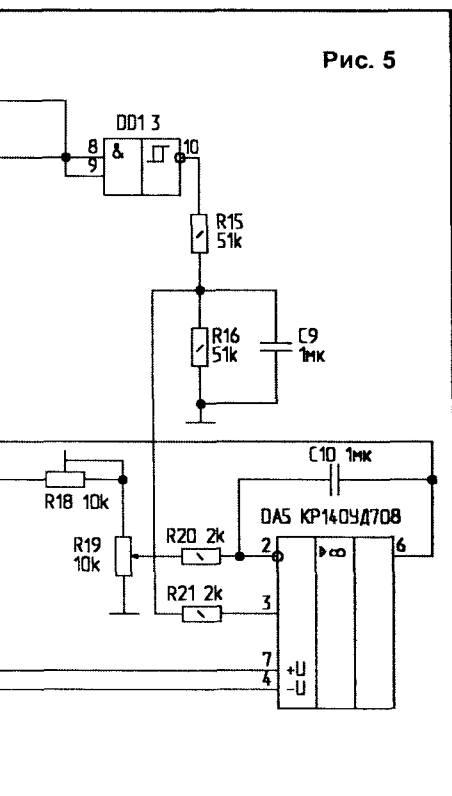
Микросхема DA5 выполняет функции усилителя сигнала ошибки, т.е. разностного сигнала задающего напряжения и напряжения, пропорционального мощности. Усреднение сигнала с выхода ждущего мультивибра-

тора обеспечивает интегрирующей цепью C10-R20. Нижнему по схеме положению движка R19 соответствует нулевое значение мощности в нагрузке, верхнему — максимальное.

Источник питания выполнен на двух микросхемах интегральных стабилизаторов напряжения — DA1 и DA2. Диод VD6 исключает влияние фильтрующего конденсатора C2 на форму выпрямленного напряжения, подаваемого на вход генератора пилообразного напряжения через резистор R6.

Детали В качестве компаратора DA4, помимо указанного на схеме, можно использовать K521CA3, K521CA5, K521CA6, K1401CA1. Две последние микросхемы содержат 2 и 4 компаратора в одном корпусе. Операционный усилитель можно применить K140УД7, K140УД8, K140УД20 (содержит 2 усилителя в одном корпусе), K553УД2, K1401УД1 (4 усилителя в корпусе). Микросхему KP1157EH602A (DA1) можно заменить импортными аналогами 78L62 или 78M06, а KP1162EH6B (DA2) — 7906, 79M06. Транзисторы VT1, VT2 — КТ315, КТ342, КТ503. Оптопара импортного производства МОС3052 может быть заменена на отечественную АОУ160А, Б, В. В качестве силового симистора VS1 подойдет ТС112, ТС122, ТС132, ТС142 с допустимым напряжением в закрытом состоянии не менее 400 В и током в открытом состоянии, соответствующем максимальному току нагрузки. Диод КД243А (VD6) заменим на КД105, КД106, КД221, КД226 с любыми буквами. Выпрямительный мост VD7 — любой из серий КЦ402, КЦ405, КЦ417. Оксидные конденсаторы C2, C3 могут быть типов К50-16, К50-35, К50-24, К50-29, C1, C4, C5, C9, C10 — КМ-6, К10-17, C6 — К73-17, К73-24, К76-П2 (этот конденсатор должен иметь малый температурный коэффициент емкости). Подстроечные резисторы R22, R18 — СП5-2, СП3-19, СП3-39, перемычный резистор R19 — СП-04, СП3-4М, СП3-16, СП3-30. Остальные резисторы — МЛТ, C2-23. Трансформатор тока T1 выполнен на кольцевом магнитопроводе из трансформаторной стали К50х32х16. Вторичная обмотка содержит 1000 витков провода ПЭТВ-2 Ø0,1 . 0,2 мм. Единственный виток первичной обмотки представляет собой отрезок обмоточного провода ПЭТВ-2 Ø2.. 2,5 мм или монтажного провода

Рис. 5



сечением не менее 4 мм^2 . Трансформатор ТПП232 (Т2) заменим на любой другой с вторичной обмоткой с напряжением 18..22 В, отводом от середины и током не менее 150 мА. Выключатель питания SQ1 — автоматический выключатель типа АЗ161, АЕ2050 или АП50. Он выполняет также функцию предохранителя и размыкает цепь питания при недопустимом увеличении тока (свыше 40..50 А).

После проверки правильности монтажа, включения устройства и контролируют выходные напряжения микросхем DA1 и DA2 (они должны соответствовать указанным на принципиальной схеме). Движки подстроечных резисторов R22 и R18 устанавливают в среднее положение, а переменного резистора R19 — в нижнее положение.

Подключают нагрузку (лампу накаливания мощностью 100..200 Вт) к разъему XS1 и, плавно вращая ось переменного резистора R19, убеждаются в увеличении напряжения на нагрузке. Может оказаться, что напряжение на нагрузке максимально при любом положении движка R19, а импульсы на выходе FOP DA3 отсутствуют. Причиной этого может быть неправильная фазировка обмотки II трансформатора T2 со вторичной обмоткой трансформатора тока T1. В этом случае выводы любой из указанных обмоток следует поменять местами.

С помощью подстроечного резистора R22 добиваются, чтобы максимальное (амплитудное) значение напряжения на входе U1 DA3 не превышало 4 В при максимальной мощности в нагрузке. Это удобно контролировать с помощью осциллографа. При отсутствии осциллографа можно воспользоваться вольтметром переменного тока. Регулировка мощности должна плавно осуществляться во всем диапазоне поворота оси R19. Если в верхнем положении движка R19 при максимальной нагрузке напряжение на ней не достигает сетевого, следует уменьшить сопротивление R18.

Для проверки стабилизации мощности необходимо иметь нагрузку с изменяющимся сопротивлением (удобно использовать двухсекционный бытовой нагреватель) и лабораторный автотрансформатор соответствующей мощности. Нагрузка должна быть обязательно активной (не иметь индуктивной или емкостной

составляющих). Регулятор мощности подключают к сети через автотрансформатор и подсоединяют к его выходу одну секцию бытового нагревателя. Автотрансформатором устанавливают напряжение 220 В. Подключив параллельно нагрузке вольтметр переменного тока, измеряющий эффективные значения (квадратичный вольтметр), переменным резистором R19 устанавливают на нагрузке напряжение 150..200 В. Затем подключают еще одну секцию нагрузки и вновь замеряют напряжение на разъеме XS1. Оно должно уменьшиться в $\sqrt{2} = 1,4$ раза. Это следует из того, что подключение второй нагрузки уменьшит общее сопротивление нагрузки в два раза (сопротивление двух параллельно соединенных резисторов), а мощность нагрузки вычисляется по формуле

$$P_H = \frac{U_H^2}{R_H}.$$

Следовательно, для стабилизации мощности ($P_H = \text{const}$) напряжение должно уменьшиться в $\sqrt{2}$ раз. При другом законе изменения сопротивления нагрузки в любом случае будет выполняться равенство

$$\frac{U_H^2}{R_H} = \text{const}$$

в диапазоне U_H от нуля до максимального значения, равного разности напряжений питающей сети и падения напряжения на открытом симисторе (1,5..2 В). Если же сопротивление нагрузки увеличится настолько, что для поддержания установленной мощности напряжение должно превысить свое максимальное значение, то регулятор выйдет из режима стабилизации мощности.

Достоинством регулятора мощности является то, что он обладает стабилизирующими свойствами не только при изменении сопротивления нагрузки, но и при колебаниях сетевого напряжения. В этом можно убедиться, изменяя питающее напряжение с помощью автотрансформатора в диапазоне от 190 В до 240 В (при подключенной нагрузке). Напряжение на нагрузке при таком изменении питающего напряжения измениться не должно. Изменяться будет лишь угол открывания симистора VS1, в чем можно убедиться с помощью осциллографа. Сигнал можно снимать либо с нагрузки, либо с выхода компаратора DA4 (на экране осцилло-

графа будет наблюдаться изменение скачка будет наблюдаться изменение скажности импульсов).

Стабилизированный регулятор мощности может быть легко превращен в стабилизатор переменного тока или напряжения. Для этого на одну пару измерительных входов микросхемы КР1095ПП1 должно быть подано постоянное напряжение величиной не более 4 В. Так, для стабилизации напряжения токовый вход I1 (вывод 2) микросхемы DA3 отключают от трансформатора тока и подают постоянное напряжение. Если же требуется стабилизировать ток через нагрузку, то задающее напряжение положительной или отрицательной полярности следует подавать на вход U1 (вывод 16) микросхемы DA3. Следует заметить, что входы напряжения и токовые входы являются равнозначными, и сигнал с датчика тока или напряжения может быть подан на любой из этих входов.

При подаче на один измерительный вход постоянного напряжения коэффициент преобразования произведения сигналов в частоту $K_{\text{имс}}$ уменьшается. Это связано с тем, что в течение одной половины полупериода переменного напряжения его знак совпадает со знаком постоянного задающего напряжения (сигналы синфазны), и при этом импульсы присутствуют на выходе FOP микросхемы; в течение второй половины полупериода знаки переменного и задающего напряжения противоположны (сигналы противофазны), и импульсы имеют на выходе FON микросхемы.

Изменение $K_{\text{имс}}$ необходимо учитывать также и в тех случаях, когда производится измерение или стабилизация мощности тока однополярной формы, например, после одно- или двухполупериодного выпрямления.

Автор надеется, что радиолюбители смогут предложить и другие варианты применения этой действительно универсальной микросхемы и с благодарностью примет замечания и пожелания на свой электронный адрес: evseev@tula.net.

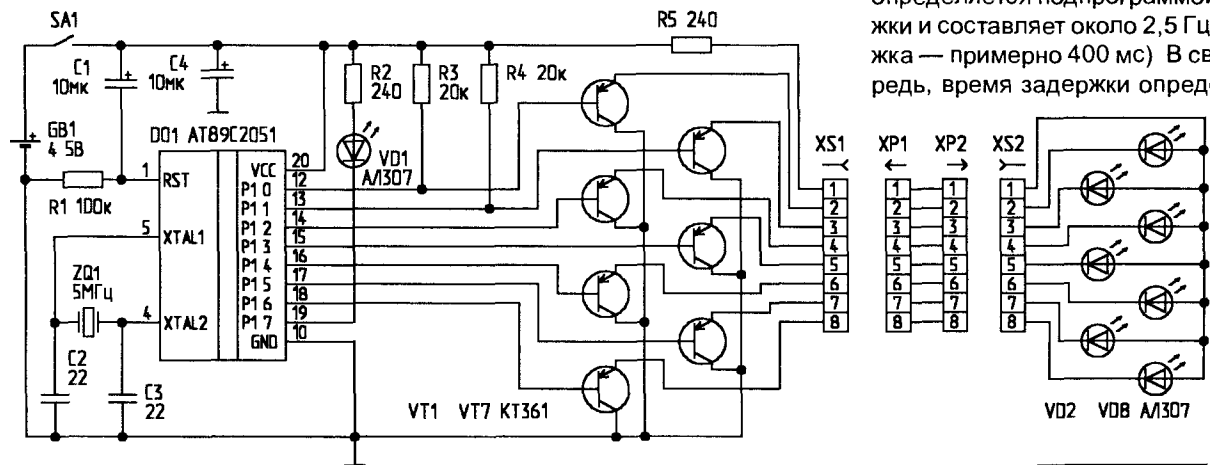
Описанную микросхему выпускает единственное в России предприятие — Калужский радиоламповый завод (E-mail: kriz@kaluga.ru).

Литература

1. Евсеев А.Н. Радиолубительские устройства для дома. — М.: СОЛОН-Р, 2002, С.186—206.

КАБЕЛЬНЫЙ ТЕСТЕР

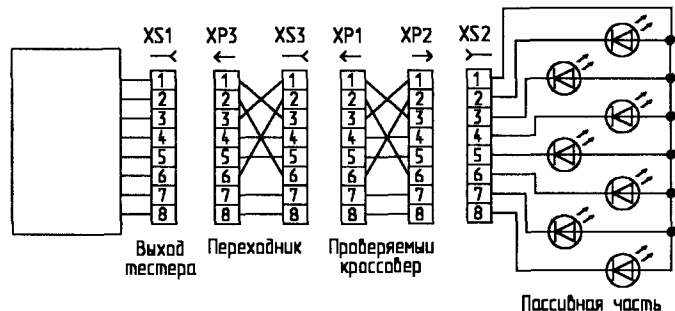
Рис.1



В настоящее время соединения в локальных вычислительных сетях чаще всего выполняются витой парой. Кабель обычно содержит 4 пары проводов, свитых с определенным шагом. Его концы заделываются с помощью специального инструмента в розетку или разъем. Для проверки правильности заделки удобно пользоваться «кабельным тестером». В [1] описан подобный тестер на основе микросхем серии 564. Описываемая конструкция (рис.1) основана на том же принципе. К сегменту кабеля с одной стороны присоединяется активная часть тестера, содержащая генератор «бегущий ноль» с ключами, с другой стороны — пассивная часть с линейкой светодиодов. По очередности и количеству зажигающихся светодиодов можно судить о правильности заделки концов кабеля.

Основа активной части — микроконтроллер AT89C2051 фирмы «Atmel». Это позволило уменьшить количество элементов и напряжение питания по сравнению с [1]. При включении питания на входе RST (вывод 1) микроконтроллера DD1 устанавливается высокий логический уровень на время, определяемое постоянной времени цепочки R1-C1. Это приводит к сбросу регистров микроконтроллера, после чего начинается выполнение программы с нулевого адреса. Алгоритм работы несложен. В регистр-аккумулятор заносится двоичное число 0111111В (можно и любое другое, лишь бы там были 7 единиц и ноль) и производится его

Рис.2



циклический сдвиг влево, затем пересылка байта из аккумулятора в порт P1 и вызов подпрограммы задержки. Далее процесс периодически повторяется. Таким образом, сначала в порт P1 выводится число 1111110В, затем 11111101В, следом 11111011В и т.д. Логический «0» при этом является активным уровнем.

Выходы порта P1 соединены с базами транзисторов VT1-VT7, активный уровень («0») на выходе порта открывает соответствующий транзисторный ключ. Светодиод через токоограничивающий резистор R5, разъем X1, проверяемый сегмент кабеля, разъем X2 и открытый ключ подключается к напряжению питания. При правильной заделке кабеля светодиоды VD2-VD8 поочередно зажигаются. При неправильной — получается иная картина. Если перепутаны два или более выводов, светодиоды загораются по одному, но очередность нарушается (либо не загорается ни один). Если загораются несколько светодиодов одновременно — закорочены несколько проводов в кабеле или разъемах, отсутствие

свечения одного или нескольких светодиодов при правильной очередности свидетельствует об отсутствии контактов в разъемах (некачественной запрессовке).

Частота зажигания светодиодов определяется подпрограммой задержки и составляет около 2,5 Гц (задержка — примерно 400 мс). В свою очередь, время задержки определяется

частотой кварцевого резонатора ZQ1. При увеличении тактовой частоты задержка уменьшается. Изменить время задержки можно и программным путем, изменив константы, записываемые в регистры R1 и R2 в соответствии с формулой

$$t_3 = \frac{96 A_{R1} A_{R2}}{f_T}$$

где A_{R1} , A_{R2} — константы, t_3 — время задержки, с, f_T — тактовая частота микроконтроллера, Гц.

Выводы P10 и P11 порта P1 могут выполнять альтернативную функцию (являются входами встроенного аналогового компаратора) и не имеют «подтягивающих» (Pull Up) резисторов, как остальные выводы порта P1. Поэтому для выводов P10 и P11 используются внешние резисторы R3 и R4.

Мигание светодиода VD1 свидетельствует о включении устройства. Скважность импульсов на выходе P10 порта P1 достаточно велика (светодиод мигает редко), что позволяет экономить энергию батареи.

Перед началом работы следует убедиться в работоспособности устройства, соединив активную и пассивную части отрезком кабеля с запрессованными на его концах вилками RJ-45. При тестировании сегментов "компьютер — концентратор" используется разделка стандарта 568В, для сегментов "компьютер — компьютер" (кроссоверных кабелей) — стандарта 568А.

Проверка кабелей "компьютер — концентратор" осуществляется в соответствии с приведенной на рис.1 схемой. Для тестирования кроссоверных кабелей необходимо сделать

переходник, представляющий собой розетку и вилку RJ-45, соединенные кабелем, разделанным определенным образом. Схема проверки для этого случая изображена на **рис.2**.

В устройстве использована модификация микроконтроллера с максимальной тактовой частотой 24 МГц (AT89C2051-24PC). Для питания используются гальванические элементы напряжением 1,5 В (3 шт.). При использовании модификации AT89C2051-12PC (максимальная тактовая частота — 12 МГц) напряжение питания можно снизить до 3 В. В этом случае рекомендуется уменьшить

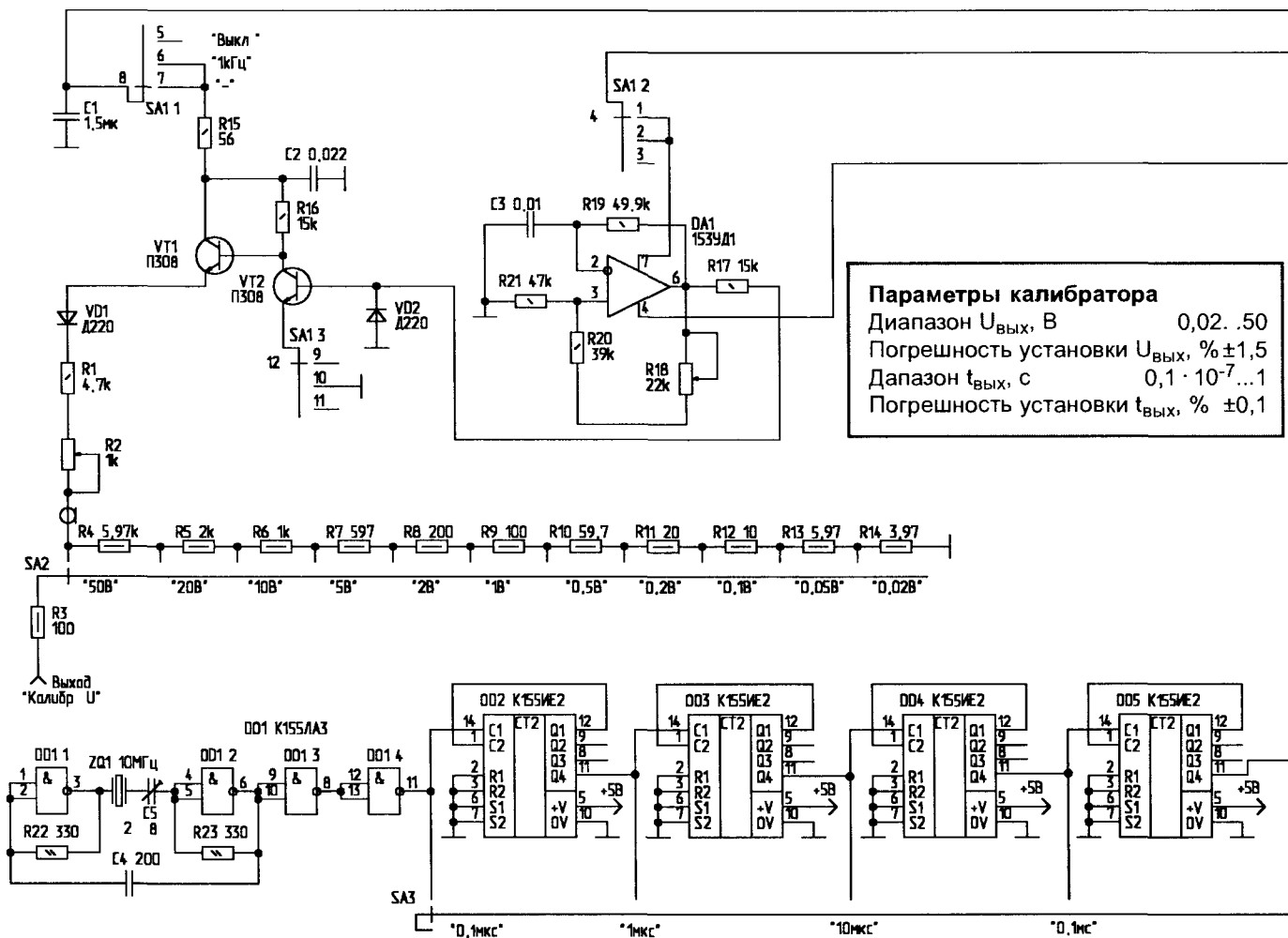
номиналы резисторов R1 и R5 для сохранения необходимой яркости свечения светодиодов. Максимально допустимый втекающий ток (при "0") выходов порта P1 микроконтроллера — 20 мА. Прибор не боится замыканий в кабеле и разъемах.

Литература

1. В. И. Василенко. Кабельный тестер. — Радиоконструктор, 2003, N9.
2. А. В. Фрунзе. Микроконтроллеры? Это очень просто! — М.: ИД Скимен, 2002.
3. AT89C2051 8-bit Microcontroller with 2K Bytes Flash. — Amtel data sheets.

А.ШМАРИНОВ,
г.Ростов-на-Дону

КАЛИБРАТОР ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФА



При эксплуатации и ремонте осциллографов необходимо периодически проверять тракты вертикального отклонения и развертки. Предлагаю для этого калибратор, изготовленный в виде автономного блока с

сетевым питанием. Устройство состоит из калибратора амплитуды, калибратора временных интервалов и схемы питания.

Калибратор амплитуды собран по схеме из [1]. Он выдает 11 значений

амплитуды (0,02...50 В). На выходе могут быть прямоугольные импульсы частотой 1 кГц или постоянное напряжение. Это позволяет проверять и вольтметры (мультиметры). Погрешность установки амплитуды — не бо

лее $\pm 1,5\%$ Изменение напряжения сети на $\pm 10\%$ вызывает изменение выходного напряжения не более чем на $\pm 0,1\%$ С помощью прямоугольных импульсов можно выполнить частотную компенсацию входных делителей осциллографов.

Калибратор амплитуды состоит из задающего генератора DA1, усилителя VT2 и эмиттерного повторителя VT1. Нагрузкой VT1 является многоступенчатый делитель напряжения R1...R14. Резисторы делителя подбираются с погрешностью сопротивления не более $\pm 0,5\%$ Можно использовать прецизионные резисторы типа C2-1 или подобрать необходимые из резисторов МЛТ. Регулировка выходного напряжения калибратора осуществляется резисто-

лителю, необходимо поместить в заземленный экран.

Калибратор временных интервалов разработан на основе [2]. Он выдает на нагрузку 50 Ом сигналы, период которых изменяется переключателем SA3 от 0,1 мкс до 1 с. При нажатии SA3 период увеличивается в 2 раза, SA4 — в 5 раз. Этим достигается кратность периода сигнала коэффициенту отклонения по горизонтали многих осциллографов. Задающий генератор собран на DD1 с кварцем 10 МГц. Микросхемы DD2...DD9 — счетчики-делители частоты. DD2...DD8 осуществляют деление частоты на 10, DD9 имеет переменный коэффициент деления, определяемый SA3 и SA4.

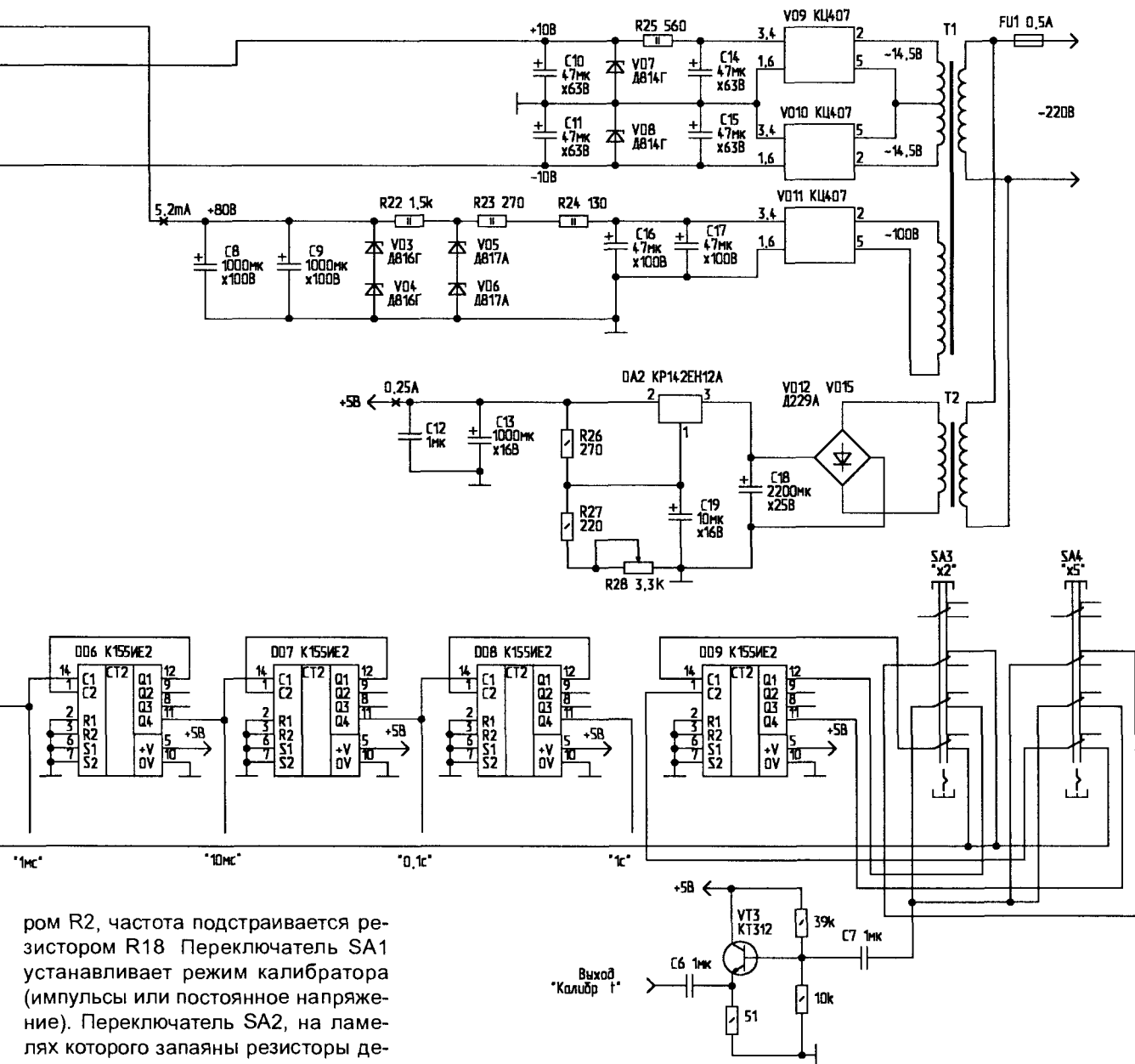
На транзисторе VT3 собран выходной эмиттерный повторитель. Под-

стройка частоты кварцевого генератора в небольших пределах осуществляется подстроечным конденсатором C5. Погрешность частоты калибратора — не хуже $\pm 0,1\%$. Частота импульсов калибратора временных интервалов устанавливается при настройке с помощью частотомера.

Для развязки по питанию конденсаторы типа КМ 0,1...0,33 мкФ (3-4 штуки) нужно подпаять между питанием и корпусом возле микросхем DD2, DD5, DD9 (на схеме не указаны).

Литература

1. Техническое описание осциллографа С1-65А.
2. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. 1989 г.



ром R2, частота подстраивается резистором R18. Переключатель SA1 устанавливает режим калибратора (импульсы или постоянное напряжение). Переключатель SA2, на ламелях которого запаяны резисторы де-

ЧТО МОГУТ СТАРЫЕ СТАБИЛИТРОНЫ?

В запасах радиолюбителей встречаются устаревшие стабилитроны Д808...Д813. Однако не спешите от них избавляться. Ведь они обладают особенностями характеристик, которые не повторяются в современных аналогичных приборах.

На рис.1 показана схема генератора шума с применением стабилитрона Д808. Благодаря электрическим параметрам этого прибора, удается получить на выходе размах амплитуды хаотично изменяющегося напряжения до 10 мВ. Частота изменяется в широких пределах (от сотен герц до десятков мегагерц). Изменение частоты и хаотично плавающая амплитуда обусловлены колебаниями напряжения стабилизации Д808 (до 1,5 В). Причем в первые минуты после включения стабилитрона (даже если он в рабочем режиме, т.е. нагрев корпуса не более +30°C) колебания незначительны (± 200 мВ от величины $U_{ст}$), а затем (в последующие 30..40 минут) отклонения напряжения могут достигать величины $\pm 800..900$ мВ. Эта особенность Д808 и использована в схеме генератора шума. Такие генераторы используются для медицинских целей, радиотехнических измерений и т.п. Наверное, многие слышали о генераторах "белого" и "розового" шума, которые, как утверждают медики, способствуют расслаблению и полезны для здоровья. Достаточно подключить данный генератор к усилителю низкой частоты, и звук, похожий на шум морского прибоя, наполнит комнату.

Генератор шума используется для

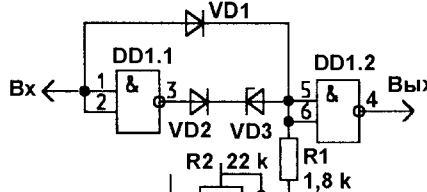
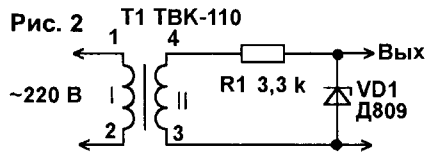
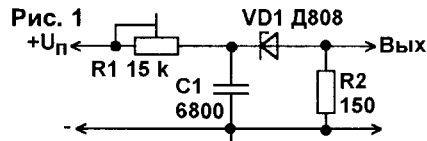


Рис. 3
DD1 К561ЛА7
VD1, VD2 КД522
VD3 Д808 (КС147)

контроля работы приемника и телевизора. Главное условие нормальной работы генератора — обеспечение напряжения питания на 3..4 В больше, чем напряжение стабилизации VD1 (7..8,5 В). Ток стабилизации — 3..33 мА. Источник питания для генератора должен быть стабилизированным.

Практика показала, что среди, казалось бы, однотипных приборов имеются сильно различающиеся экземпляры. Для достижения максимальной амплитуды шума рекомендуется при возможности отобрать соответствующие образцы Д808 (Д809). Подстройку режима генератора в небольших пределах производят подстроечным

резистором R1. Конденсатор C1 может иметь емкость от 4 до 10 нФ. Он предотвращает попадание высокочастотного сигнала в источник питания.

На рис.2 показана схема формирователя прямоугольных импульсов из синусоидального сигнала. Применение стабилитрона позволяет получить на выходе импульсы с частотой 50 Гц и амплитудой, соответствующей напряжению стабилизации. Трансформатор Т1 может быть любой с выходным напряжением на вторичной обмотке 25..40 В. Во время положительного полупериода переменного напряжения стабилитрон выполняет свою основную функцию — ограничивает напряжение. Во время отрицательного полупериода стабилитрон работает как обыкновенный диод. Благодаря этому синусоиду оказывается "срезанной" сверху и снизу. Сопротивление резистора R1 выбирается таким образом, чтобы ток через стабилитрон находился примерно в середине рабочего диапазона.

В обеих схемах хорошие результаты получены со стабилитронами Д808, Д809, Д811. Стабилитроны КС133, КС175, КС147, КС456 с разными буквенными индексами в таких схемах работают хуже.

На рис.3 показана схема удвоителя частоты. Положительный прямоугольный импульс, поступающий на вход, проходит через диод VD1 на входы 5, 6 инвертора DD1.2. На выходе (выводе 4) при этом — низкий уровень напряжения. Низкий уровень также и на выходе DD1.1, но он не влияет на работу схемы, поскольку диод VD2 заперт. Низкий уровень на входе после окончания импульса закрывает VD1, и на выходе DD1.2 появляется высокий уровень. Одновременно изменяется состояние DD1.1 (высокий уровень на выходе). Этот уровень через VD2 поступает на стабилитрон VD3, который пропускает остаточное напряжение, большее напряжения стабилизации VD3. Тогда на выходе удвоителя снова устанавливается низкий уровень. Получается, что на выходе формируются короткие импульсы, привязанные к фронту и спаду входного, т.е. с частотой, в 2 раза большей входной. Резистором R2 подстраивается форма выходных импульсов (режим стабилитрона).

Обмен опытом

Учет погрешности измерений

При измерении напряжений в высокоомных цепях возникает дополнительная погрешность за счет влияния входного сопротивления вольтметра (мультиметра). Для ее компенсации можно применить следующий метод. Измерения проводятся на разных пределах вольтметра сначала на большем, затем на меньшем. Так как при переходе на меньший предел входное сопротивление вольтметра обычно уменьшается, то оно сильнее шунтирует измеряемую цепь, и напряже-

ние на ней также снижается. Действительное напряжение между точками подключения вольтметра определяется так:

$$U = \frac{(K-1)U_1}{K - \frac{U_1}{U_2}}, \quad K = \frac{U_6}{U_m}$$

где U_6 — больший предел измерения вольтметра,
 U_m — меньший предел измерения,
 U_1 — показания вольтметра на большем пределе,
 U_2 — показания на меньшем пределе

Литература

1 О.Г.Верховцев, К.П.Лютов. Практические советы мастеру-любителю — Л., 1987



(Продолжение. Начало в N8/04)

Посмотрим на модуляцию “в профиль”. Для солидности немного пожонглируем формулами, не выходя, конечно, за пределы школьного курса. Пусть высокочастотная несущая U_H и низкочастотный модулирующий сигнал U_M изменяются по гармоническим законам

$$U_H = U_0 \sin 2\pi f_0 t;$$

$$U_M = U_a \cos 2\pi Ft.$$

В модуляторе нам нужно получить высокочастотный сигнал, амплитуда которого изменяется в соответствии с модулирующим. Для начала просто сложим их (подадим на вход линейного усилителя с характеристикой $U_{\text{вых}} = kU_{\text{вх}}$, k — коэффициент усиления). Получим “фигуру”, изображенную на рис.3в, и выражение:

$$U_{\text{вых}} = kU_{\text{вх}} = k(U_H + U_M) = kU_0 \cdot \sin 2\pi f_0 t + kU_a \cdot \cos 2\pi Ft. \quad (1)$$

Нарисуем это по-другому. По оси X отложим частоту, по оси Y — амплитуду, немного напряжемся и рукой мастера поставим две палки (рис.8а). Напоминает недостроенный забор. Понятно, есть низкая частота модулирующего сигнала F , есть несущая f_0 и... больше ничего! При излучении в эфир F отсеется по пути к антенне (там стоят резонансные цепи, настроенные на f_0) и “ва-аще” пропадет. Не будет никакой модуляции. Так что линейные цепи в борьбе за дело передачи F через эфир нам не помощники!

Не будем грустить! Возьмем нелинейный элемент (диод на рис.1, транзистор на рис.4). Его характеристика на начальном участке приближенно описывается выражением $Y = a_1 X + a_2 X^2$. Такая характеристика изображена на рис.5 (мы только упростили ее чуток, представив ломаными) Теперь выражение (1) “пострашнее”:

$$U_{\text{вых}} = a_1 \cdot U_{\text{вх}} + a_2 \cdot U_{\text{вх}}^2 = a_1(U_0 \cdot \sin 2\pi f_0 t + U_a \cdot \cos 2\pi Ft) + a_2(U_0^2 \cdot \sin^2 2\pi f_0 t + 2U_0 \cdot U_a \cdot \sin 2\pi f_0 t \cdot \cos 2\pi Ft + U_a^2 \cdot \cos^2 2\pi Ft). \quad (2)$$

Нагрузкой модулятора служит параллельный контур, настроенный



Рис. 8

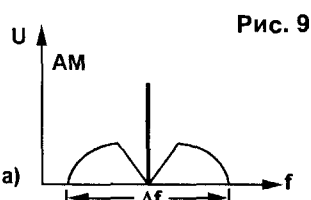
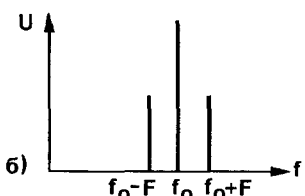
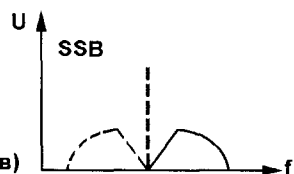
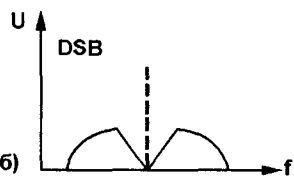


Рис. 9



на частоту f_0 . Он “выкусит” все лишнее и оставит только члены, содержащие f_0 :

$$U_{\text{вых}} = a_1 \cdot U_0 \cdot \sin 2\pi f_0 t + 2a_2 \cdot U_0 \cdot U_a \cdot \sin 2\pi f_0 t \cdot \cos 2\pi Ft. \quad (3)$$

Слегка преобразуем выражение (3), перегруппировав его и вспомнив, как раскрывается произведение $2\sin a \cdot \cos b = \sin(a + b) + \sin(a - b)$:

$$U_{\text{вых}} = a_1 \cdot U_0 \left(1 + \frac{2a_2}{a_1} U_a \cdot \cos 2\pi Ft \right) \sin 2\pi f_0 t = U_1 (1 + m \cos 2\pi Ft) \sin 2\pi f_0 t = U_1 \cdot \sin 2\pi f_0 t + \frac{mU_1}{2} \sin 2\pi(f_0 + F)t + \frac{mU_1}{2} \sin 2\pi(f_0 - F)t, \quad (4)$$

$$\text{где } m = \frac{2a_2}{a_1} U_a,$$

а m “обзывают” коэффициентом модуляции.

Уф-ф! С сознанием хорошо выполненной работы вытрем рукавом пот со лба и, глядя на (4), будем делать далеко идущие выводы. Что мы видим? Во-первых, несущую (первое слагаемое), ее еще называют основной частотой, во-вторых и в-третьих — два слагаемых с частотами $f_0 + F$ и $f_0 - F$ с половинной амплитудой под именем боковых частот. В графическом виде на рис.8б получим три палки рядышком. Расстояние между ними равно F . Поскольку F — звуковая частота (20 кГц максимум, но на самом деле при передаче с амплитудной модуляцией — не более 6 кГц), а f_0 — частота радиосигнала (100 кГц и выше), резонансные цепи, настроенные на f_0 , пропустят и боковые частоты (любой контур имеет определенную полосу пропускания). С антенны сорвутся и полетят журавлиным клином все поименованные выше частоты. А вспомним, что в букву “ m ” мы запрятали наш модулирующий сигнал U_a . Значит, он тоже полетит, и в приемнике (мы уже рассказывали) благополучно продетектируется. Ура! Заработало, как говорил кот Матроскин! Вот что натворил нелинейный член в характеристике!

Пойдем дальше. Возьмем для примера $F = 1$ кГц, $f_0 = 7000$ кГц. Боковые частоты в соответствии с (4) будут 6999 и 7001 кГц. После детектора (рис.6) снова получим 1 кГц, поскольку конденсатор C_2 7000 кГц, не задумываясь, ликвидирует (закоротит, для радиочастоты его емкостное сопротивление очень мало).

Представим, что при передаче мы каким-то образом уберем нижнюю боковую полосу. После детектора все равно получим свой 1 кГц (диод VD и так использует половинку сигнала, что видно на рис.7).

Замахнемся на основы! Так уж нам необходима при передаче несущая частота? Абсурд?! Не будем спешить и опять глянем на “страшное” выражение (4), даром, что ли, так упиралось, его вывод? В первое слагае-

мое ($U_1 \cdot \sin 2\pi f_0 t$), описывающее несущую частоту, модулирующий сигнал U_a , ради которого все и затевалось, не входит. Ну и не будем посылать его (это слагаемое) в эфир, оставим только верхнюю боковую полосу, а детектор в приемнике обманем самым наглым образом, подбросив ему 7000 кГц от специального местного генератора. Для работы детектора происхождение частоты 7000 кГц безразлично, на его выходе опять получим любимый 1 кГц. Получается, что для передачи сообщений достаточно одной боковой полосы и даже без несущей!

Однако есть в этой сладкой картинке своя "ложка дегтя". Пусть частота местного генератора слегка "уплыла" (всего на 0,005%!) и составляет не 7000, а 7000,3 кГц. На выходе детектора получим колебания с частотой 7001-7000,3=0,7 кГц, а это не одно и то же. "Уход" модулирующего сигнала — 30%. Требуется исключительная стабильность местного генератора, чтобы избежать искажений сигнала.

Хватит выть в микрофон, начнем петь. Тогда вместо одной модулирующей частоты F появится весь спектр звуковых частот, и боковые полосы передаваемого сигнала расширятся, чтобы этот спектр вместить. Получится картинка, показанная на **рис.9а**. Боковые полосы, соответствующие низшим частотам, располагаются ближе к несущей частоте. Если при передаче подавать несущую, сохранив боковые полосы, получим DSB-передачу (Double Sideband), т.е. двухполосную с подавленной несущей (**рис.9б**). При DSB для приема используется, как правило, лишь одна боковая полоса. Другая не только "пропадает зря", но, занимая в эфире такое же место, создает помехи близко расположенным (по частоте) станциям. Поэтому резонно подавить и ее. Тогда вся мощность передатчика используется для излучения одной боковой полосы. Получается так называемая однополосная модуляция (SSB — Single Side Band, **рис.9в**). Здесь в ре-

жиме молния передатчик энергии не излучает (при DSB аналогично). Формирование SSB-сигнала производится фазовым или фильтровым методом. Структурная схема такого устройства показана на **рис.10**.

К слову, заметим, что хотя SSB выглядит более сложным видом модуляции по сравнению с AM, она ближе стоит к реалиям жизни. В том смысле, что наша повседневная речь после микрофона (в "электрическом виде"), в сущности, "готовая" верхняя боковая полоса при нулевой частоте подавленной (точнее, отсутствующей) несущей. Сигнал же AM с его несущей и двумя боковыми полосами представляется излишне усложненным по сравнению с SSB, хотя технически получить его гораздо проще. Вот какие парадоксы!

Впору кричать на всех углах о замене AM на SSB? Лучше не стоит! Ведь для SSB требуется такая стабильность параметров приемной аппаратуры (передающей тоже), что не всякому производству это под силу обеспечить. Мало того, "плавание" частоты и несинхронность генераторов в приемнике и передатчике все равно будут, так что говорить про качество принимаемого сигнала можно с большой натяжкой. Какая там музыка, речь бы хорошо разобрать! Вот почему SSB прижилась только на любительских диапазонах, где главное — услышать корреспондента и разобрать его позывной. Остальное — дело десятое

Создание аппаратуры для SSB — удел достаточно опытных радиолюбителей. Не то что детекторный приемник: три-четыре деталюшки, антенна подлиннее — и слушай на здоровье хоть новости, хоть музыку, хоть футбол!

Литература

- Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи, 2002.
- Бунимович С., Яйленко Л. — Техника любительской однополосной радиосвязи, 1970.

(Продолжение следует)

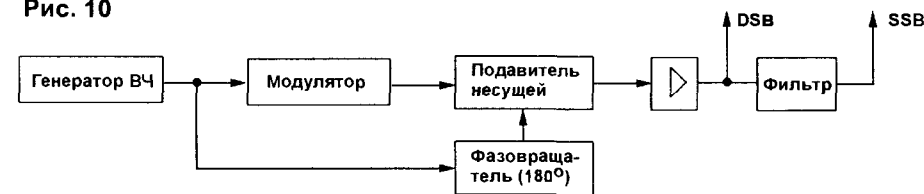
Используя лазерную указку китайского производства, можно изготовить эффективную охранную систему. Лазерная указка имеет небольшую мощность излучения (не более нескольких милливатт), но узконаправленный луч. Излучение указки лежит в области длин волн 6200...7600 ангстрем, что соответствует красному цвету. Если включать ее в импульсном режиме, то излучение лазерной указки будет мало заметно, и она в скрытности не уступает инфракрасным системам охраны.

Схема импульсного излучателя на базе лазерной указки показана на **рис.1**. Генератор коротких импульсов собран на микросхеме интегрального таймера DA1. Номиналы частото задающих элементов R1-R2-C2 выбраны такими, чтобы длительность генерируемого импульса была 20 мкс, а период следования — 100 мс. Это позволяет регистрировать вторжение в охраняемую зону быстро перемещающегося человека. Тумблер SA1 предназначен для включения режима непрерывного излучения при юстировке. Выходного тока микросхемы вполне достаточно для управления лазерной указкой. Так как минимальное напряжение питания DA1 равно 4,5 В, применен интегральный стабилизатор напряжения DA2 с выходным напряжением 5 В.

Лазерную указку желательно укоротить. Удаляют конусообразный наколечник, отступив 20 мм от конца, с которого исходит излучение, аккуратно опиливают ее корпус по кругу и отделяют батарейную часть. С платы лазера выпаивают кнопку, и излишек платы удаляют.

Схема приемника, реагирующего на короткие вспышки лазерного излучения, приведена на **рис.2**. Усилителем и формирователем электрических сигналов служит микросхема DA1. Смещение на фотодиод VD1, подается через канал полевого транзистора. На неинвертирующий вход ОУ подано опорное напряжение приблизительно +3 В. На инвертирующем входе устанавливается такое же напряжение. Принятый сигнал преобразуется VD1 в электрический и че-

Рис. 10



ОХРАННАЯ СИСТЕМА ИЗ ЛАЗЕРНОЙ УКАЗКИ

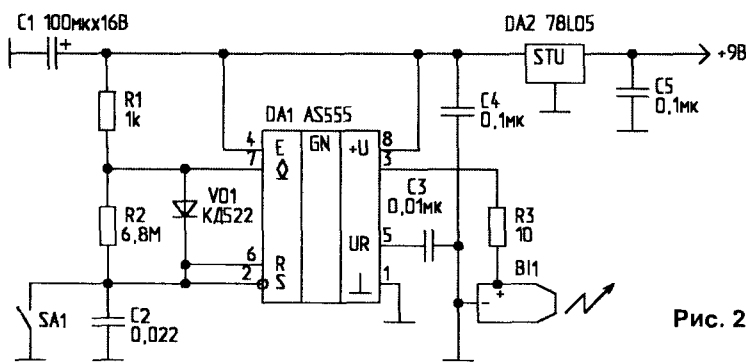


Рис. 1

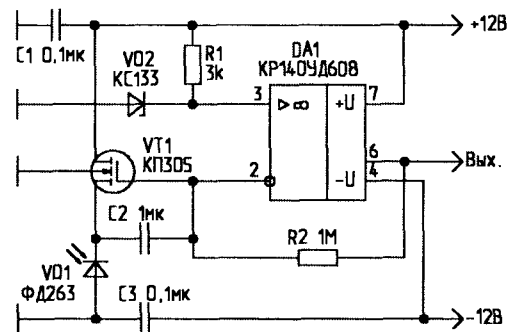


Рис. 2

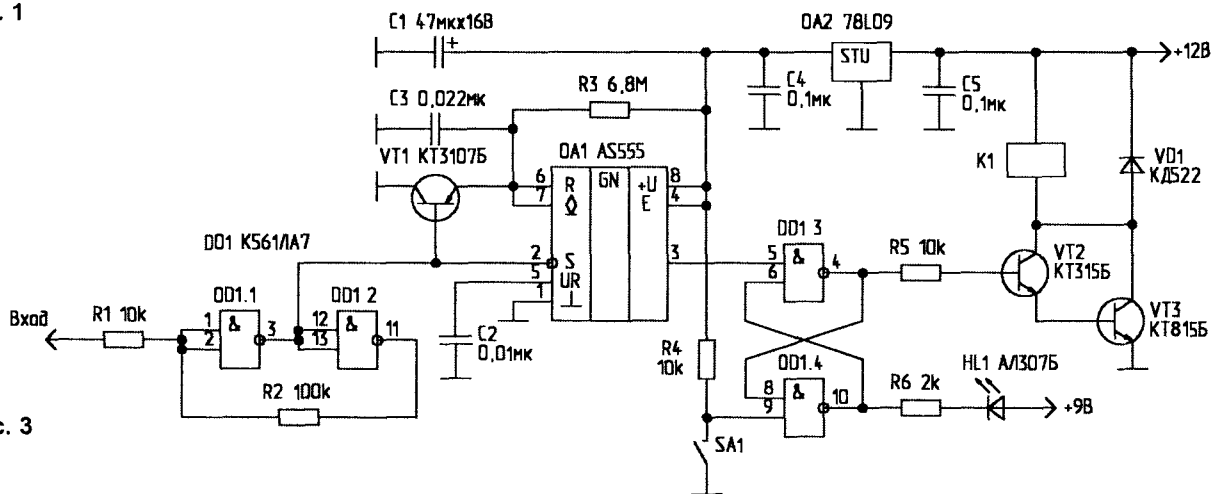


Рис. 3

рез конденсатор C2 подается на усилитель напряжения.

Регистрирующее устройство, определяющее нарушение охранной зоны и оповещающее об этом, приведено на рис.3. На логических элементах DD1.1, DD1.2 выполнен триггер Шмитта. С выхода триггера импульсы поступают на схему обнаружения пропадания отдельных импульсов. Схема собрана на DA1 и VT1. Она является одновибратором с повторным запуском. С целью обнаружения пропадания импульса, которое происходит при прерывании луча между излучателем и приемником, необходимо выполнить условие $T < t < 2T$, где t — длительность импульса одновибратора, T — период следования импульсов. Первый импульс последовательности запускает одновибратор. Пока последовательность регулярна, одновибратор будет повторно перезапускаться до завершения выходного импульса, поэтому уровень напря-

жения на выходе DA1 будет постоянным (высоким). Пропадание одного импульса приведет к тому, что одновибратор завершит цикл, и напряжение на его выходе скачком изменится на низкое. Это новое состояние длится до прихода очередного импульса последовательности, после чего выходное напряжение восстанавливается.

Короткий импульс низкого уровня переключает RS-триггер на элементах DD1.3, DD1.4 в противоположное состояние. Электронный ключ на транзисторах VT2, VT3 включает реле K1, а низкий уровень на инверсном выходе RS-триггера зажигает светодиод HL1. Контакты реле включают световую или звуковую сигнализацию. Для возврата приемной системы в исходное состояние необходимо кратковременно нажать кнопку SA1.

В охранной системе можно использовать постоянные резисторы C2-23, C2-33, МЛТ. Керамические конденса-

торы — КМ-3, КМ-4, КМ-5 или импортные, электролитические — импортные, малогабаритные. Транзистор VT1 (рис.2) — КР305Ж, можно попытаться применить КР305 с другими буквами. Фотодиод можно заменить на ФД256, ФД-11К или аналогичный, важно, чтобы он имел высокую чувствительность в красной области спектра и малое время восстановления. Операционный усилитель DA1 можно применить КР140УД708, КР574УД1. Интегральные стабилизаторы напряжения можно применить отечественные на соответствующее напряжение. Интегральный таймер — КР1006ВИ1 или аналогичный импортный любых производителей. Электромагнитное реле K1 — герконовое, РЭС55, РЭС64.

Настройка системы заключается в следующем. Осциллографом на выводе 3 таймера DA1 (рис.1) проверяют временные параметры импульсов. Длительность импульса не должна

превышать 20 мкс, период следования — приблизительно 100 мс. При этом потребляемый ток от источника питания напряжением 9 В — не более 10 мА. Луч передатчика направляют на приемник. Для юстировки необходимо тумблером SA1 перевести передающую часть в режим непрерывного излучения. После юстировки и фиксации, передатчик вновь переводят в режим излучения корот-

ких импульсов. Осциллографом необходимо проконтролировать наличие импульсов на выходе DA1 (рис.2). Их длительность не должна увеличиться более чем на 50%. Регистрирующее устройство можно отнести от приемной части на небольшое расстояние. Триггер Шмитта восстанавливает форму импульсов. Контролируя уровень сигнала на выводе 3 DA1 (рис.3), подбором R3 или C3 добива-

ются, чтобы при кратковременном перекрытии луча на этом выводе появился импульс низкого уровня. При этом должен зажечься светодиод HL1.

При испытаниях установлено, что расстояние между передатчиком и приемником может составлять несколько десятков метров, и система надежно фиксирует проходящего человека.

КУКУШКА

Устройство имитирует звук кукушки и предназначено для использования в различных звуковых сигнализаторах, например, в качестве бытового дверного звонка. Оно содержит три генератора и счетчик-распределитель, выполненные на цифровых интегральных микросхемах.

Первый генератор на элементах DD1.3, DD1.4 — тактовый, второй генератор на DD2.1, DD2.2 генерирует верхний тон звука кукушки (частота 1319 Гц), а третий генератор на DD2.3, DD2.4 — нижний тон (частота 1047 Гц)

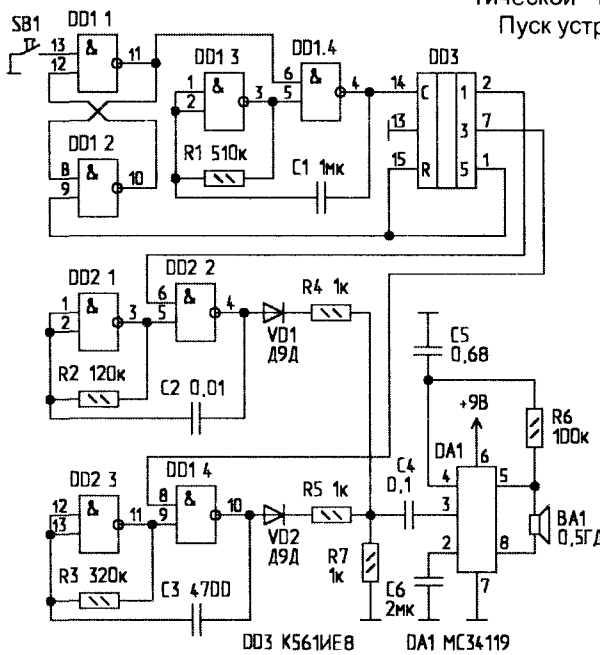
Работает устройство следующим образом. Импульсы с тактового генератора поступают на вход счетчика DD3, который выполняет роль распределителя. Он формирует не только разрешающие сигналы по-

А.ПАРТИН,
г.Екатеринбург.

гической "1" на генераторы тона, но и паузы. Эти сигналы поступают с выводов 2 и 7 DD3. Счетчик принудительно сбрасывается в ноль логической "1" с вывода 1

Пуск устройства осуществляется

нажатием на кнопку SB1 (установка RS-триггера). Тогда начинает работать тактовый генератор и генераторы тона. Сигналы генераторов суммируются на резисторе R7 и поступают на интегральный усилитель низкой частоты, выполненной на микросхеме DA1. Звучит всем известное "ку-ку", после чего происходит сброс RS-триггера. Все останавливается. Если кнопку держать дольше, то "ку-ку" будет звучать несколько раз.



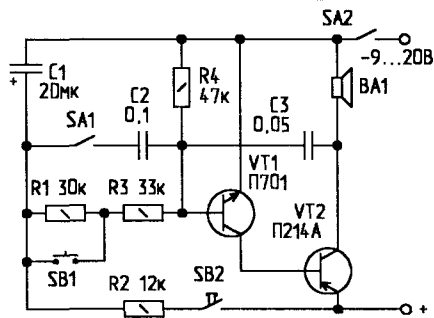
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РМ" 3/04, С.19)

Е.РЯБИЧКО,
ст.Келермесская, Адыгея.

Простой звуковой сигнализатор

Немного переработав схему сигнализатора, я получил многофункциональную сирену.

При нагрузке 8 Ом и $U_n=12$ В ток потребления схемы — около 35 мА, а при $R_n=16$ Ом (два 2-ваттных громкоговорителя по 8 Ом) $I_n=25$ мА. При включенном SA2 схема находится в дежурном режиме и потребляет ток всего 2...3 мА. При нажатии на кнопку SB2 схема переходит в рабочий режим. В течение 1...2 с идет нарастание громкости звука и повышение



высоты тона. Затем он остается постоянным.

При отпускании SB2 VT1 лишается

базового смещения через R2, и по мере разряда конденсатора C1 транзисторы закрываются. Это продолжается тем дольше, чем больше емкость C1. При C1=20 мкФ в течение 4...5 с идет плавное понижение громкости и высоты тона звука. Нажимая на кнопку, можно регулировать режим работы сигнализатора. При отключенном конденсаторе C2 звук будет однотонным, высоким, как у милицейской сирены. А при подключенном C2 сирена гудит как паролод.

Вместо SB2 можно поставить тумблер, а манипулировать кнопкой SB1. Получится двухтональная сирена. Продолжительность начального нарастания звука определяется сопротивлением R1, а спада — R3. Конденсатором C3 подбирается высота тона.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЫШАЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

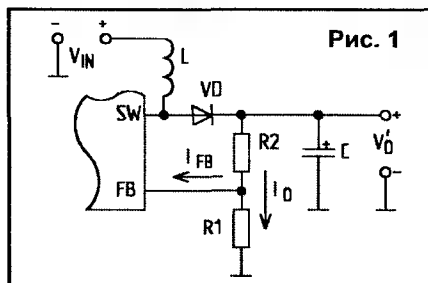
В [1] был рассмотрен принцип действия и структура интегральных схем повышающих преобразователей (ПВП), приведены основные электрические параметры некоторых таких схем. Здесь описаны их дополнительные функции, выбор внешних элементов и практические схемы.

Дополнительные возможности. Значительная часть современных ИС ПВП при помощи своих дополнительных функций могут обеспечивать как собственную защиту, так и безопасную работу питаемых ими устройств.

Дистанционное включение и выключение. При подаче сигнала, соответствующего логическому уровню "0", на вывод, обозначенный ON/OFF или SHDN, или логического уровня "1" на вывод ON/OFF, преобразователь выключается — выходное напряжение V_O становится ниже входного напряжения V_{IN} . Для включения и, следовательно, обеспечения нормальной работы необходимо логический сигнал противоположного уровня. В последнем случае чаще всего вывод SHDN оставляют свободным или подключают к V_{IN} .

Плавный старт (Soft Start) Между выводом ИС, обычно обозначаемым SS, и общим проводом ставится конденсатор C_{SS} . При подаче V_{IN} он обеспечивает плавное увеличение V_O до его номинального значения. Время установившегося последнего зависит от C_{SS} , V_{IN} и выходного тока I_O и указывается в каталоге в форме таблицы. При ее отсутствии рекомендуется использовать C_{SS} емкостью несколько десятков микрофарад, при этом время установки составляет несколько десятков миллисекунд.

Контроль величины V_{IN} (Low-Battery Detector, Low-Battery Function) Когда значение V_{IN} больше минимально допустимой величины, благодаря чему ИС может нормально работать, на специальный вывод (например, LBO для схем фирмы MAXIM) подается сигнал с уровнем логической "1". В противном случае здесь устанавливается сигнал с уровнем логического "0". Контроль осуществляется путем подачи V_{IN} на другой вывод ИС (например, LBI), обычно с помощью дополнительного резистора номиналом несколько десятков килоом.



Задание значения V_O . Некоторые ИС имеют специальный вход, позволяющий выбирать величину выходного напряжения. При подаче на него сигнала логического "0", на выходе устанавливается одно значение V_O , а при логической "1" — другое значение. Например, вход 3/5 обеспечивает $V_O = +3,3$ В при логической "1" на нем и +5 В при логическом "0".

Для задания произвольного значения V_O используется схема, приведенная на рис.1. Выходное напряжение в этом случае равно

$$V_O = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_{FB} \quad (1)$$

где V_{FB} — напряжение между выводом FB интегральной схемы и "землей" при отсутствии делителя.

Формула (1) может использоваться лишь в том случае, когда ток I_D делителя по крайней мере в 10 раз больше тока I_{FB} . Вывод FB часто обозначается OUT (т.к. на него подается часть выходного напряжения), реже — SS или COMP (когда он используется и для подключения внешней цепи, предотвращающей самовозбуждение). Рекомендуется использовать схему, приведенную на рис.1, с преобразователями, рассчитанными для подключения внешнего делителя (Adjustable Output, Step-Up, DC-DC Converter), так как у них I_{FB} менее 1 мА (его конкретное значение указывается в каталоге). Для этих схем V_{FB} в формуле (1) равно V_{REF} . Иногда для обозначения таких ИС добавляется приставка ADJ (например, LM2587-ADJ). Возможно также использование ИС с фиксированным V_O , но при этом ток I_{FB} неизвестен, а V_{FB} равно V_O . В этом случае рекомендуется устанавливать $I_D \geq 1$ мА.

Раздельные выводы "земля" В не-

которых ИС используются два вывода "земля". Один из них — вывод силовой части ИС (Power Ground), обозначаемый PGND или HPGND, подключаемый непосредственно к общему проводу входного источника напряжения. Второй вывод (GND) служит для всех остальных цепей.

Выбор внешних элементов. Требования к диоду VD — те же, что и в случае понижающих преобразователей [2]. Индуктивность катушки и емкость выходного конденсатора вычисляются по формулам или с помощью номограмм, указанных в каталоге при описании соответствующей ИС. Если они отсутствуют, можно использовать формулы

$$L = \frac{V_O - V_{IN}}{b f_0 I_O} \left(\frac{V_{IN}}{V_O}\right)^2$$

$$C = \frac{I_O}{f_0 \Delta V_O} \left(1 - \frac{V_{IN}}{V_O}\right), \quad (2)$$

где f_0 — частота ПВП, b зависит от $\Delta L = bI_O$ и выбирается величиной около 0,4,

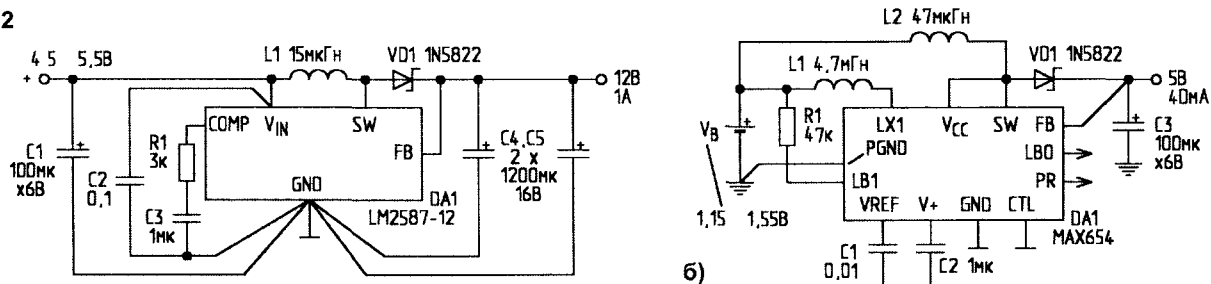
ΔV_O — размах допустимых пульсаций выходного напряжения (как правило, несколько десятков милливольт).

Катушка обязательно должна иметь замкнутый ферритовый сердечник. Эквивалентное сопротивление конденсатора C на частоте преобразования (в каталоге обозначается ESR) не должно превышать несколько десятков ом. В противном случае величина ΔV_O оказывается большей, чем та, которая использовалась для расчета номинала конденсатора C .

Практические схемы Существуют три основных области применения ПВП — стабилизаторы с фиксированным напряжением, программируемые стабилизаторы и стабилизаторы для программирования EEPROM.

Стабилизаторы с фиксированным напряжением. Для таких стабилизаторов выходное напряжение V_O определяется выходным напряжением используемых ИС. Два примера даны на рис.2. Схема, приведенная на рис.2а, обеспечивает $V_O = +12$ В при входном напряжении 5 В. RC-цепь R1-C3 установлена для того, чтобы пре-

Рис. 2



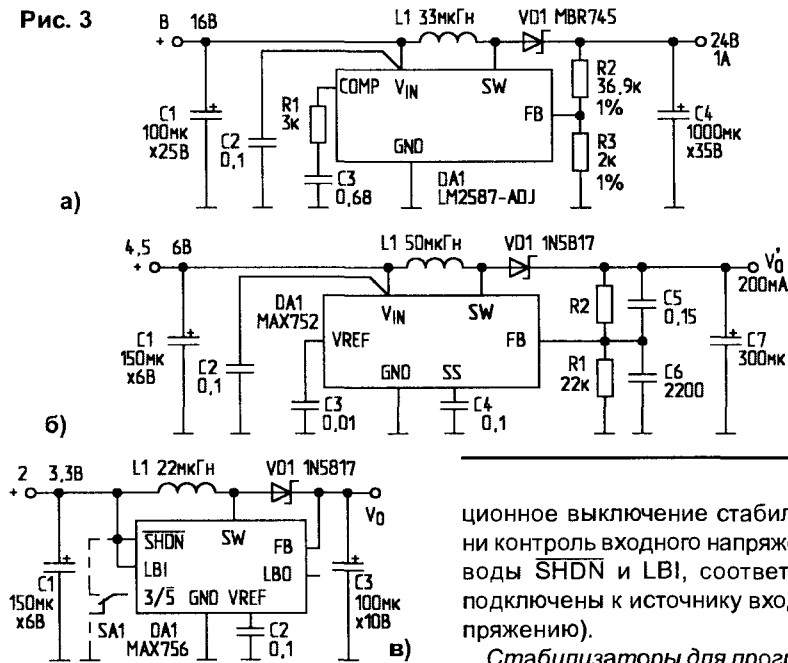
дотратить самовозбуждение стабилизатора. Для уменьшения потерь используются два выходных конденсатора вместо одного (ESR двух конденсаторов включены параллельно). На этой схеме все выводы элементов, подключаемых к "земле", подведены непосредственно к выводу GND микросхемы с целью максимального сокращения уровня помех, создаваемых стабилизатором. Это следует сделать и для остальных схем, несмотря на то что они нарисованы "нормально"

Стабилизатор, приведенный на рис.2б, обеспечивает выходное напряжение +5 В при питании его от одной низковольтной батареи. Здесь используется микросхема с ЧИМ [1], рабочее напряжение питания блоков которой создается встроенным генератором. В этом случае он питается через катушку L1. Силовая "земля" PGND отделена от "обычной земли" GND. Конденсаторы C1 и C2 препятствуют проникновению внешних помех на выводы VREF и V+. Подключение вывода CTL к "земле" обеспечивает непрерывную работу стабилизатора при наличии напряжения +5 В на выводе PR. Напряжение батареи V_B подается на вход LBI (через токоограничительный резистор 47 кОм) для его контроля. При $V_B \leq 1,17$ В на выход LBO поступает нулевое напряжение, которое служит для внешнего устройства указанием на то, что V_B ниже допустимого минимума. При $V_B > 1,17$ В на выходе LBO присутствует напряжение +5 В, к которому можно подключить устройство, потребляющее ток до 1 мА.

Программируемые стабилизаторы. У них выходное напряжение задается через внешний делитель или логический сигнал, подаваемый на специальный вывод ИС. На рис.3а приведена схема стабилизатора с выходным напряжением +24 В, значение которого вычисляется по формуле (1) при $V_{FB} = 1,23$ В. Здесь используется диод Шотки фирмы Motorola.

Стабилизатор, приведенный на рис.3б, создает $V'_O = 7,15$ В, требуе-

Рис. 3



мая величина которого определяется номиналом резистора R2, рассчитываемым по формуле (1) при $V_{FB} = 1,23$ В и $R1 = 22$ кОм. Конденсаторы C5 и C6 предотвращают самовозбуждение схемы. Для того чтобы пульсация выходного напряжения была не более 50 мВ, сопротивление ESR выходного конденсатора емкостью 300 мФ не должно превышать 0,25 Ом. Конденсатор C4, подключенный к выводу SS микросхемы, обеспечивает плавный старт после уменьшения V'_O при выходном токе более 1,5 А. При данной емкости восстановление V'_O происходит примерно за 100 мс, так как это значение зависит от входного и выходного напряжений.

Схема, приведенная на рис.3в, обеспечивает выходное напряжение $V'_O = +3,3$ В при подаче сигнала с логическим уровнем "0" (уровень TTL) на вход 3/5 и $V'_O = +5$ В при логической "1" на этом входе. Изменение V'_O может осуществляться дистанционно или при помощи микропереключателя, показанного на рис.3в пунктирной линией. Не предусмотрены ни дистан-

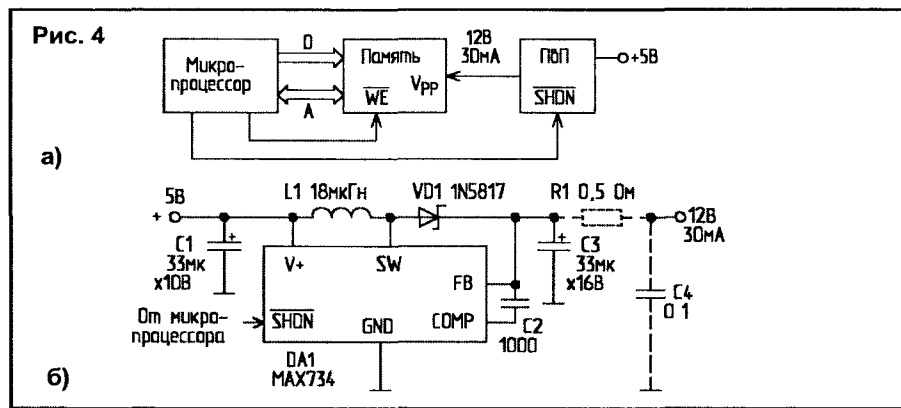
ционное выключение стабилизатора, ни контроль входного напряжения (выводы SHDN и LBI, соответственно, подключены к источнику входного напряжения).

Стабилизаторы для программирования EEPROM. Программирование "быстрых" EEPROM (Flash Memory) требует подачи на них постоянного программирующего напряжения $V_{PP} = 12$ В $\pm 5\%$ с пульсацией от пика до пика менее 200 мВ, которое в итоге не должно превышать 13 В, чтобы не повредить EEPROM. Для одной 8-разрядной схемы EEPROM необходим ток 30 мА. Это значит, что для запоминания 16-разрядного числа требуются две ИС и ток 60 мА, а для 32-разрядной памяти в портативном компьютере — четыре ИС и ток 120 мА.

Если остальная часть устройства питается одним более низким напряжением (например, +5 В), для получения V_{PP} необходимо использовать ПвП, который должен включаться только в момент программирования, например, за 10 мс до начала программирования. Конкретный пример устройства приведен на рис.4а, возможная схема использования ПвП — на рис.4б. Выключение ПвП происходит при сигнале с логическим уровнем "0", который поступает от микропроцессора и подается на вход SHDN. При этом выходное напряжение ПвП

составляет около +4,7 В (питание +5 В минус напряжение, приложенное к диоду Шотки), то есть память не программируется. Подача на SHDN сигнала с логическим уровнем '1' включает ПвП, и устанавливаемое на выходе преобразователя напряжение +12 В позволяет записать в память число. Значение этого числа поступает на EEPROM по шине данных D, адрес выставляется на шине адреса A.

Условие $V_{PP} \leq 13$ В вызывает необходимость устранения возможных скачков выходного напряжения ПвП при $\overline{SHDN} = 1$ или изменения его выходного тока. Добиться этого можно путем тщательного экспериментального подбора элементов цепи, предотвращающей самовозбуждение устройства (конденсатор 1 нФ на рис 4б). Важно, чтобы были малы как ESR выходного конденсатора, так и соб-



ственная индуктивность проводников на печатной плате. Если необходима фильтрация V_{PP} , рекомендуется применять RC-фильтр, показанный на рис 4б пунктиром, так как в катушке LC-фильтра могут возникать скачки напряжения.

Литература

- 1 Куцаров, С. Повышающие преобразователи постоянного напряжения в постоянное — Радиомир 2004 N 3
 - 2 Куцаров, С. Понижающие преобразователи постоянного напряжения в постоянное — Радиомир, 2003 N 7
- Радио, Телевизия, Электроника, 9/99
Перевод В Стасюка

С. БЕЛЯЕВА,
220108, г Минск, ул Корженевского,
УП "Завод Транзистор", отдел маркетинга
Тел /факс (10-37517) 277-59-32
E-mail market@transistor.com.by,
http://www.integral.by

Эпитаксиально-планарные транзисторы структуры п-р-п КТ8296А, Б, В, Г предназначены для применения в линейных усилителях, схемах преобразователей напряжения, ключевых схемах и других узлах и блоках аппаратуры широкого применения. Изготавливаются в корпусе КТ-27-2 (ТО-126). Цоколевка приведена на рисунке. Зарубежный аналог — KSD882R, O, Y, G. Предельно допустимые режимы эксплуатации приведены в табл.1, основные электрические параметры (при температуре окружающей среды 25°C) — в табл.2.

КРЕМНИЕВЫЕ БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ8296А, Б, В, Г

Табл. 1

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Значение
Напряжение коллектор-база ($I_3 = 0$), В	$U_{КБ\ MAX}$	40
Напряжение коллектор-эмиттер ($I_Б = 0$), В	$U_{КЭ\ MAX}$	30
Напряжение эмиттер-база, В	$U_{ЭБ\ MAX}$	5
Постоянный ток коллектора, А	$I_{К\ MAX}$	3
Импульсный ток коллектора ($t \leq 500$ мкс $Q \geq 10$), А	$I_{КИ\ MAX}$	7
Максимально допустимый постоянный ток базы, А	$I_Б\ MAX$	0,6
Мощность рассеиваемая на коллекторе, Вт	$P_{К\ MAX}$	
при $T_{КОРП} \leq 25^\circ$		10
при $T_{СРЕДЫ} \leq 25^\circ$		1
Температура перехода $^\circ\text{C}$	$T_{ПЕР}$	150
Тепловое сопротивление переход корпус $^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{ТК}$	12,5
Тепловое сопротивление переход-среда $^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{ТС}$	125

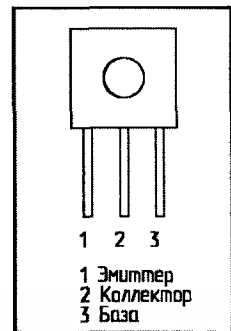


Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Min	Max	Режим измерения
Граничное напряжение-коллектор эмиттер, В	$U_{КЭ0ГР}$	30	-	$I_K = 30$ мА, $I_Б = 0$, $t_n \leq 300$ мкс, $Q \geq 100$
Обратный ток коллектора мкА	$I_{КБ0}$	100	-	
Обратный ток эмиттера мкА	$I_{ЭБ0}$	1	100	$U_{КБ} = 30$ В $I_3 = 0$
Статический коэффициент передачи тока	h_{21E}			$U_{ЭБ} = 3$ В $I_K = 0$
КТ8296А		60	120	$U_{КЭ} = 2$ В $I_K = 1$ А
КТ8296Б		100	200	
КТ8296В		160	320	
КТ8296Г		200	400	
Напряжение насыщения коллектор эмиттер В	$U_{КЭ\ НАС}$	-	0,5	$I_K = 2$ А $I_Б = 0,2$ А $t_n \leq 300$ мкс $Q \geq 100$
Напряжение насыщения коллектор-база В	$U_{КБ\ НАС}$	-	2,0	

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ 4ДКС-8

Электродвигатель 4ДКС-8 использовался для приводов носимых катушечных магнитофонов "Репортер", "Яуза", "Весна", питающихся от батарей или аккумуляторов. Основные габаритные и установочные размеры приведены на рис.1, схема включения — на рис.2

Электродвигатель — двухполюсный, коллекторный, постоянного тока, с возбуждением от постоянных магнитов. Для стабилизации скорости вращения снабжен центробежным регулятором. Контакты регулятора выведены на статор с помощью торцевых скользящих контактов. Рассчитан на работу в магнитном экране, в котором поглощается не более 10% рабочего магнитного потока. Исполнение защищенное, с самовентиляцией.

Рабочее положение электродвигателя — произвольное. Для привода механизма магнитофона имеется шкив, расположенный внутри, между двумя опорами. Диаметр шкива по дну — 18,5 мм, радиус канавки — 1,5 мм. Вылета вала нет. Для установки пассика необходимо вынуть подшипниковый щит со стороны регулятора.

Рис. 1

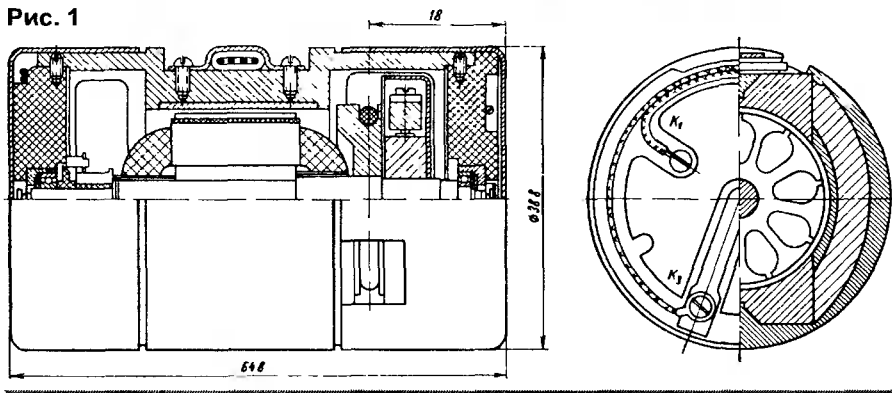
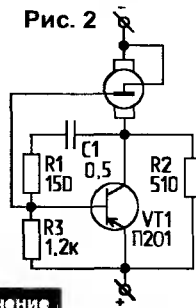


Рис. 2



Электродвигатель — нереверсивный. Направление вращения — против часовой стрелки, если смотреть со стороны шкива. Режим работы — продолжительный.

Ротор электродвигателя установлен на шариковых подшипниках А2000083Ш. Класс изоляции — А. Коллектор выполнен на пластмассе. Постоянные магниты — из сплава марки ЮНДК-24.

Электродвигатель характеризуется низким уровнем шума. Основные параметры двигателя приведены в табл.1, параметры ротора — в табл.2

Табл. 1

Параметр	Значение
Напряжение питания, В	13 16
Потребляемая мощность Вт	≤ 2,5
Полезная мощность Вт	≤ 0,8
Ток, А	0,18
Скорость вращения об/мин	2000±30
ЭДС в режиме генератора при 2000 об/мин	7,8 8,0
Ток холостого хода, мА	25 30
Давление щеток коллектора г	12 15
Вес, кг	0,3
Срок службы, ч	300

Табл. 2

Параметр	Значение
Марка провода	ПЭВ-2
Диаметр провода (медь/изоляция), мм	0,17/0,21
Число активных проводов в пазу	230
Число сторон секций в пазу	2
Число витков в секции	115
Сопrotивление обмотки при 20°C, Ом	14,4 17,0
Тип щеток	М-6
Размер щетки, мм	3x2

Основные параметры цветных кинескопов фирм THOMSON, PHILIPS и NOKIA

(Продолжение. Начало в NN9-12/03, NN1-8/04)

Продолжение табл. 1

Тип кинескопа		A66EDN83X122	A66EDN43X31	A66EDN83X31	A66EDN43X38	A66EDN83X38	
Размер по диагонали, см		70	70	70	70	70	
Угол отклонения, град		110	110	110	110	110	
Вес, кг		24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	
Диаметр цоколя, мм		29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	
Общая длина, мм		434,1	434,1	434,1	434,1	434,1	
Максимальное напряжение второго анода, кВ		32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	
Максимальный ток второго анода, мА		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Типовое напряжение второго анода, кВ		30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)		26 30	26 30	26 30	26 30	26 30	
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность, мГн	0,30	1,85	1,85	1,50	1,50
		Сопrotивление, Ом	0,36	2,10	2,10	1,75	1,75
		Максимальный ток, А	11,4	4,53	4,53	5,03	5,03
	Кадровые катушки	Индуктивность, мГн	7,70	12,0	12,0	12,0	12,0
		Сопrotивление, Ом	3,80	6,00	6,00	6,00	6,00
		Максимальный ток, А	2,42	1,81	1,81	1,81	1,81
Тип базы (цоколь)		B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	

Тип кинескопа			A66EDN83X10	A66EDN83X15	A66EDN83X17	A66EDN83X19	A66EDN83X215
Размер по диагонали, см			70	70	70	70	70
Угол отклонения, град			110	110	110	110	110
Вес, кг			24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
Диаметр цоколя, мм			29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм			434,1	434,1	434,1	434,1	434,1
Максимальное напряжение второго анода, кВ			32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
Максимальный ток второго анода, мА			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Типовое напряжение второго анода, кВ			30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)			26 30	26 30	26 30	26 30	26 30
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность, мГн	0,36	1,15	1,15	1,15	1,15
		Сопротивление, Ом	0,45	1,35	1,35	1,35	1,35
		Максимальный ток, А	10,5	5,74	5,74	5,74	5,74
	Кадровые катушки	Индуктивность, мГн	7,00	27,5	27,5	27,5	27,5
		Сопротивление, Ом	2,40	9,30	9,30	9,30	9,30
		Максимальный ток, А	2,59	1,34	1,34	1,34	1,34
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277

Тип кинескопа			A66EDN83X217	A66EDN83X219	A66EHJ43X01	A66EHJ43X99	A66EHJ43X12
Размер по диагонали, см			70	70	70	70	70
Угол отклонения, град			110	110	110	110	110
Вес, кг			24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
Диаметр цоколя, мм			29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм			434,1	434,1	434,1	434,1	434,1
Максимальное напряжение второго анода, кВ			32,0	32,0	29,9	29,9	29,9
Максимальный ток второго анода, мА			1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
Типовое напряжение второго анода, кВ			30,0	30,0	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)			26 30	26 30	26 30	26 30	26 30
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность, мГн	1,15	1,15	1,50	1,50	0,29
		Сопротивление, Ом	1,35	1,35	1,75	1,75	0,36
		Максимальный ток, А	5,74	5,74	4,82	4,82	10,9
	Кадровые катушки	Индуктивность, мГн	27,5	27,5	27,5	27,5	7,70
		Сопротивление, Ом	9,30	9,30	9,30	9,30	3,80
		Максимальный ток, А	1,34	1,34	1,28	1,28	2,32
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277

Тип кинескопа			A66EHJ43X88	A66EHJ43X15	A66EHJ43X85	A66EHJ43X31	A66EHJ43X69
Размер по диагонали, см			70	70	70	70	70
Угол отклонения, град			110	110	110	110	110
Вес, кг			24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
Диаметр цоколя, мм			29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм			434,1	434,1	434,1	434,1	434,1
Максимальное напряжение второго анода, кВ			29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
Максимальный ток второго анода, мА			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Типовое напряжение второго анода, кВ			27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)			26 30	26 30	26 30	26 30	26 30
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность, мГн	0,29	1,15	1,15	1,85	1,85
		Сопротивление, Ом	0,36	1,35	1,35	2,10	2,10
		Максимальный ток, А	10,9	5,50	5,50	4,34	4,34
	Кадровые катушки	Индуктивность, мГн	7,70	27,5	27,5	12,0	12,0
		Сопротивление, Ом	3,80	9,30	9,30	6,00	6,00
		Максимальный ток, А	2,32	1,28	1,28	1,73	1,73
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277

(Продолжение следует)

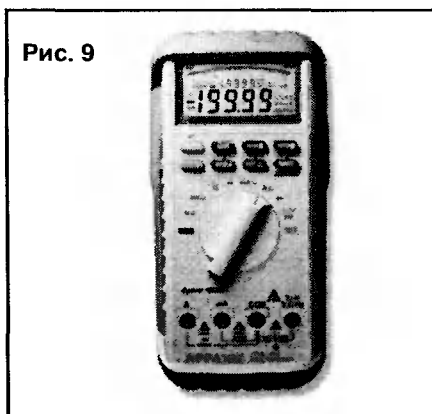
ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ APPA

(Продолжение. Начало в NN3-8/04)

Мультиметры 100-й серии (третья подгруппа)

В третью подгруппу мультиметров 100-й серии включены APPA-107 (рис.9) и APPA-109. Внешний вид и конструкция корпуса аналогичны тем, которые используются в приборах второй подгруппы, однако они обеспечивают повышенную точность измерений, имеют два 5-разрядных цифровых индикатора (основной — в нижней части дисплея, дополнительный — над основным) и аналоговую шкалу в виде дуги, состоящей из 83 сегментов и размещенной в верхней части дисплея. Максимальные показания обоих индикаторов — 20000, ноль на аналоговой шкале может быть расположен как слева, так и в центре. Имеется интерфейс RS-232 и память на 1000 показаний, записываемых в ручном режиме. В автоматическом режиме мультиметр APPA-109 может работать как цифровой регистратор, способный через заданные интервалы времени (от 0,5 до 600 с) записать до 40000 результатов измерений. В дальнейшем эти данные

Рис. 9



можно передать в ПК для обработки

Измеряемые приборами величины: постоянное и переменное напряжение, постоянный и переменный ток (в диапазоне частот 40...3000 Гц), сопротивление, емкость, частота, скважность (в диапазоне частот 20 . 10000 Гц) и температура. Имеется возможность контролировать частоту измеряемого переменного напряжения и тока.

Приборы имеют функции автоматического или ручного переключения пределов измерений, измерения

среднеквадратичных значений, измерения относительных уровней переменного напряжения, удержания показаний, регистрации пиковых значений, выбора минимального и максимального значений, усреднения, программной калибровки, защиты от перегрузки быстродействующим предохранителем, автоматической проверки предохранителей, автоматической индикации полярности и перегрузки, подсветки дисплея (автоматическое отключение через 15 мин), автоматического выключения питания (время ожидания — 30 мин, эту функцию можно отключить), индикации разряда батареи. Они имеют режимы проверки р-п переходов (тестовый ток $\leq 1,1$ мА, тестовое напряжение $\leq 3,3$ В) и "прозвона" цепи (сопротивление ≤ 50 Ом, зуммер — 2 кГц). Источник питания — 9 В, время работы — 100 ч. Габаритные размеры — 98x197x50 мм, масса — 620 г. Условия эксплуатации: температурный диапазон — 0°C .50°C, влажность — до 80%. Имеется защитный чехол. Остальные параметры приведены в табл.7.

Табл. 7

Измеряемая величина	Параметр	APPA-107	APPA-109
Постоянное напряжение	Диапазоны, В	0,02/0,2/2/20/200/1000	0,02/0,2/2/20/200/1000
	Точность, %	$\pm 0,06$	$\pm 0,06$
	Разрешение, мкВ	1	1
Переменное напряжение	Диапазоны, В	0,02/0,2/2/20/200/750	0,02/0,2/2/20/200/750
	Диапазон частот, Гц	40 50000	40 100000
	Точность, %	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	Разрешение, мкВ	1	1
Постоянный ток	Диапазоны, А	0,02/0,2/2/10	0,02/0,2/2/10
	Точность, %	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
	Разрешение, мкА	0,1	0,1
Переменный ток	Диапазоны, А	0,02/0,2/2/10	0,02/0,2/2/10
	Точность, %	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	Разрешение, мкА	0,1	0,1
Сопротивление	Диапазоны, кОм	0,2/2/20/200/2 Гом	0,2/2/20/200/2 Гом
	Точность, %	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$
	Разрешение, Ом	0,01	0,01
Емкость	Диапазоны, мкФ	0 004/0,04/0,4/4/40/400/4000/40000	0,004/0,04/0,4/4/40/400/4000/40000
	Точность, %	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	Разрешение, пФ	1	1
Частота	Диапазоны, кГц	0,02/0,2/2/20/200/1000	0,02/0,2/2/20/200/1000
	Точность, %	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
	Разрешение, Гц	0,01 (в диапазоне 20 Гц)	0,01 (в диапазоне 20 Гц)
Температура (°C)/точность (%)		-200 +1200/ $\pm 0,1$	-200 +1200/ $\pm 0,1$

(Продолжение следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ



Для публикации бесплатных объявлений не коммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиоловительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресу.

119454, г. Москва, а/я 37 или 220095, г. Минск-95, а/я 199, передавать по телефону в Минск (017) 249-41-47 или через E-mail: rl@radiopage.by

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

Куплю плату ISA WinRadio за символическую цену

E-mail rogoujanandrey@mail.ru

Продам печатные платы для трансивера ДЕС-НА

E-mail ua3yfr@mail.ru

Продаю коллекцию CD для "Sega Dreamcast" и "Palasopic 3D0" (различные эмуляторы и программы, много игр и фильмов), кабель для подключения "Dreamcast" к компьютерному монитору. Вышлю по почте. Могу выслать список имеющихся дисков (вложите в письмо конверт с обратным адресом)

442150, Пензенская обл г Нижний Помов, а/я 58, Сергей

Куплю трансформаторы TA163, TA262, TH56, TTP287

Закажу изготовить несколько комплектов печатных плат к RA3AO с металлизацией
301382, Тульская обл , Алексинский р-н, п Новогуrowsкий, ул Лесная, 2 — 54, Тарасенко С М

Продам: приемники Л-5 (1939 г выпуска), ВС-321N (США), Ишим, Р-323, радиостанции А-7Б, РСБ-5П или обменяю на КВ-трансиверы (импортные)

Теп 8-343-217-28-09

E-mail RV9CHB@mail.ru

Куплю радиостанцию "Карат" (желательно с технической документацией), 10 реле РЭС-60 на 12 В

Продам: радиопампы 6П36С, 6П42С, Г-811, ГУ-43А, 1Ж29Б и т.п., транзисторы серий П, МП, детали и блоки от РРС-1М, шаговые двигатели от немецких телевизионных аппаратов на 27 В ф BERGER/LAHR

686162, Магаданская обл , п Сеймчан, ул Дзержинского, 37 — 29, Захаров В В

Вышлю (оплата за пересылку) пампы типа 6К4, 6А7, 6Ж8, 6П13С, 6П3С и т.п., нечаянные резисторы, конденсаторы, трансформаторы от телевизоров

Ищу принципиальную схему радиостанции "Пальма"

Для ответа — конверт с маркой
301600, Тульская обл , Узловая РУПС, ул Октябрьская, 37 — 90

Продаю: верньер Р-311, ось переключателя диапазонов, фрезерованную, кварцы с панельками 8, 10, 13,5, 15, 16,5, 22, 22,5, 23, 23,5, 23,65 МГц, панельки ПЛК-9 — все для трансивера UW3D1, индикаторы ИВ-6, ИВ-18, АЛС-324А, Б, кварцы 1 МГц, 503,7 кГц, панельки ГУ-50 "стакан" (8 шт), 8ЛО29И, 5ЛО38И с панельками и экраном, КР1508ПЛ1, КР1015ПЛ2, зарядное устройство для радиостанции DJ-180, DJ-182, чехол новый для DJ-191 303200, Орловская обл , п Кромы, ул 30 лет Победы, 4, Виктор, UA3ENB

Продам-куплю программы "ZX-Spectrum" в среде TR-DOS и ОС CP/M Предлагаю каталог с дискетой

632383, г Куйбышев, НСО, 1 — 20 — 45, Третьяков А А

Куплю ГПД заводского изготовления (ДПКД в рабочем состоянии) для RA3AO с ПЧ 8,867 МГц 403340, Волгоградская обл , г Михайловка, ул Обороны, 62 — 18, самохвалов А А
Теп 8-84463-33961, с 19 00 до 23 00

Продаю книги по тепловизору и антеннам. По письменному запросу вышлю список

Для предварительного ответа вложите конверт с маркой

220005, г Минск-5, пр Ф Скорины, 46 "Б" — 5, Пясецкий В В
Тел (8-017) 284-80-06

Куплю ксерокопию схемы памповой радиопы "ВЭФ-РАДИО" 1967 г выпуска
347368, Ростовская обл , г Волгодонск, ул Гагарина, 2 — 112 Ерофеев В Н

Продаю цифровые шкапы на АЛС и ЖКИ (1 вход и 3 входа) и эхо-релитеры
А Мельник
E-mail pmlick@balakovo.sar.ru

Радиопобител (парапизован — нарушение правозонника) нуждается в документации на приемник Р-326М, можно на короткое время для снятия копии

167026, Сыктывкарский р-н, г Эжва, а/я 1006

Тел в Сыктывкаре 66-22-33

E-mail rk9xx@rol.ru

Куплю импортные германиевые транзисторы серий AD, BD, OC, ASZ, AF, GD, AC, AU и тд
Николай

E-mail ne2004@list.ru

Куплю приборы С4-60, Ч3-66, Ч3-64/1 Сообщите цену, комплектность, есть ли проверка, год выпуска

E-mail pinttv@yandex.ru

Обменяю основную плату, платы стабилизаторов трансивера "Эфир" и всю документацию на кварцевый фильтр на 8 867 МГц или 9 МГц
E-mail aussr@lenta.ru

Продам б/у вольтметр универсальный цифровой. Позволяет измерять постоянное и переменное напряжения (0,1 мВ — 1000 В в диапазоне 20 Гц — 100 МГц) ток (0,1 мА — 10 А), сопротивление (1 Ом — 12 МОм) Базовая погрешность — 0,2%, цифровая индикация, питание сетевое или автономное, габариты 227x200x70 мм, масса 2,2 кг Исправный, почти не использовался
E-mail dmitrij_1999@mail.ru

Продаю недорого поративную радиостанцию "Dragon SY-101" (400 канавов, 25,165 МГц — 655 МГц), спиральная антенна, чехол, зарядное устройство, батарейный отсек на 9 элементов AA
Александр
E-mail bizon@vipmail.ru

Куплю сервис-мануал на FT757GX
223710, Брестская обл , г Пинск
ул Первомайская, 139 — 15,
Александр, EW3ABC
Теп в Пинске 33-23-68,
моб 696-03-70

Продаю: резисторы 51 Ом x 10 Вт, 51 Ом x 200 Вт, 75 Ом x 100 Вт, кольца ферритовые диаметром 16 — 180 мм конденсаторы керамические высоковольтные К15У-1,2,3 емкостью 10 — 10000 пФ, конденсаторы вакуумные КП1-4, КП1-8 5 — 100 пФ x 25 кВ, 20 — 1000 пФ x 10 кВ 5 — 250 пФ x 5 кВ, выключатели вакуумные В1В 3 кВ x 10 А, реле РПА, РПВ, РЭВ, РЭН фидеры 500 кГц, пампы ГИ7БТ, ГУ70Б, частотмер ЧЗ-54, радиостанции Р107М — 2 шт
630098, Новосибирск-98,
ул Приморская, 23 — 132, Ермопа В Г
Теп (8-383-2) 457-730, вечером

Меняю мультиметр цифровой МИЦ-01, компьютер БК-01, видеокон ЛИ-441 с ОС-5-01, телекамеру КТП-63, клавиатуру герконовую ЕС 9003 на радиостанции "Ангара" Р-143 или аналогичные 399540, Липецкая обл , пос Тербуны, ул Первомайская, 13, Харитонов В П
Теп 8-274-2-29-29, с 19 00

Ищу описание и схему осциллографа С1-112А Вся информация (доработки, переделки и тд) о приборе будет полезна
655200, Респ Хакасия, п Шира,
ул Енисейская, 14, Манохин А В , RA0WHT

Ищу схему УНЧ 'Sony STR-D790', схему телевизора 'NESCO' модель TV-55 MLT (можно только со схемой блока питания на ШИМ-контроллере STR-59041)
689251, Чукотский АО, пос Провидения,

ул Эскимосская, 1 — 14, Пискун Л П
Теп 8-427-35-2-28-42

Куплю: трансформаторы TA163, TA262, TH56 TTP287, пампы ГУ-13 с панелями, КПЕ от РСБ-5, Р-104, АРК-5/7, реле П1Д-1В, ТОРН, от УМ-3 Р-105М, РПА-12, пистовой Д-16Т — 2 мм, 150x350 350x350

301382, Тульская обл , Алексинский р-н, п Новогуrowsкий, ул Лесная, 2 — 54, Тарасенко С М

Продам или обменяю приемник Р-375 (20 — 500 МГц)

Куплю интерфейс СТ-17, модуль DSP UT-106 к IC-706, КСВ-метр до 500 МГц промышленного изготовления, эквивалент антенны (50 Ом, 100 Вт)
623271, Свердловская обл , г Дегтярск, ул Декабристов, 17, Святогорю Ю М , RA9CCU

Продаю: трансверсы "Альбатрос 160", Полякова на 160 м, частотомер ЧЗ-32, приемник 'Казанстан' (1967 г), радиопампы ГИ7Б, 6П45С, 6П41С, 6С19П, 6Ц4П-ЕВ, 6П13С, 6Ж38П, 6Ж2П 6Ф3П, 6Ф5П, 6Н14П, 6Ж38П
248025, г Калуга, ул Новосободская, 20 — 25 Сергей

Продам приемник Р-399, переделанный в трансверс
E-mail ra9xu@mail.ru

Куплю диоды Д214, Д214А, Б, Д215, Д215А, Б, Д231, Д231А, Б, Д232, Д232А, Б, Д233, Д233А, Б, Д234Б, Д242, Д242А, Б, Д243, Д243А, Б, Д245, Д245А, Б, Д246, Д246А, Б, Д247 Д247А, Б, Д248Б, Д2201 А, Б, В, Г, Д2203 А, Б, В, Г, Д, КД203 А, Б, В Г, Д В10, ВЛ10, В25, ВЛ25, В50, ВЛ50 Рассматриваются любой год выпуска и любые количества
E-mail bktr@mail.ru

Куплю радиопампы 1Ж1П, 1Ж29Б, 23ЛМ34В, 32ЛМ32Б, 4Ж1П, 6Д24Н, ЛН-5, 10ЛО43-1(И) УВ1017, В1-0,10/30, ВИ1-30/25 Указывайте год выпуска и цену
E-mail radio_opt@mail.ru

Куплю импортный КВ-трансивер, можно б/у
Виктор
E-mail ra3ml@bk.ru

Продаю вакуумный переключатель В2В-1
E-mail an2462@mail.ru

Продаю FT-757 GXII в хорошем состоянии (ТХ/RX 1,8 — 30 МГц, Mike El Key, Filter 0 3, Output 120 Вт), блок питания 13 В, 40 А Недорого
Тел (0652) 26-35-90 вечером
E-mail uu1ja@ukr.net

Продаю радиостанцию ALAN78Plus (б/у, в хорошем состоянии), отдам такую же на запчасти (не комплект)
Теп 591-56-29 (вечером)
Владимир
E-mail kovalev@mtu-net.ru

Продаю тюнер winradio WR-1000 (частота до 1,3 ГГц, CV, SSW, AM, FMN) в виде платы в компьютер
Теп 8-029-644-88-90
E-mail winradio@mail.ru

Продаю СБМ-20
E-mail olle2001@mail.ru

Предлагаю набор электронных комплектующих, печатных плат, ГПД, спесарных и других изделий, необходимых для самостоятельного изготовления трансивера конструкции RA3AO в соответствии с описанием, приведенным в книге В Дроздова 'Любительские КВ трансиверы', а также в журналах 'Радио'
E-mail zholn@bk.ru
Fidonet 2 4621/22 50

Ищу описание приемника Р-399А
Николай

E-mail RODNIK1@LIST.RU

Ищу процессор ATHLON с разъемом SLOT-A
E-mail santinal@yandex.ru

Куплю (дешево) в Москве небольшой, в рабочем состоянии, осциллограф
Евгений Маркович
Теп 8-916-672-0586 с 20 00 до 23 00 и 782-2565 с 15 00 до 18 00 по будням

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Куплю кабель постоянного тока к видеокамере PANASONIC NV-RX10EN

671160, Бурятия, г. Гусиноозерск, а/я 147,

Гапичев В П

E-mail RW0OW@gambler.ru

Куплю тшапельные подобранные по ВЧ пару транзисторов KT956A, KT957A или аналогичных на 27 В

E-mail RW0OW@gambler.ru

Куплю автомобильные СВ-радиостанции от 40 каналов и выше (портативные станции просьба не предлагать), фирменные усилители и антенны на СВ-диапазон, автомобильные и портативные УКВ-радиостанции — одно-, полупортативные и двухдиапазонные, работающие в частотном режиме (канальные станции просьба не предлагать)

Желательно, в Москве и Подмоскovie

E-mail raider39@mail.ru

Куплю лампы 1Ж18Б, 1Ж29Б, 6Ж10П, П-28, УХЛ4, 6Н1П, МТХ90, 6Н13С, 6Н1П-ЕВ, 6Ж1П-ЕВ

E-mail lampa_opt@mail.ru

Ищу рабочую схему для работы с DS1821 (термодатчик с шиной 1Wire)

E-mail iskrov_yu@mail.ru

Продам недорого трансиверы YAESU FT-100, ICOM-725, YAESU FT-840, ICOM-737A

Теп (0692) 48-02-03 или 46-41-41, Сергей

E-mail UT5JCW@QSL.NET

Продаю ГУ-50 и панели к ним (стакан), Г-811, ВЛЗ-70/32 ГУ-29 и панели к ним, ГИ-12Б, ГИ-46Б, ГУ-19, ГУ-81М, ГМИ-26Б, ГМИ-83Б, ГУ-33Б, СГ-301С-1, 6С17КВ, ГМИ-6, ГУ-32, вакуумный переключатель от Р-130, ЗИП для Р-123, стальной канат для оттяжек (толщиной 1-3 мм), телескоп 12 метров, переменный конденсатор 10-300 пФ (зазор — 2 мм), конденсатор ФТГЦ 0,1 мкФ/2 кВ, 0,05 мкФ/2 кВ, реле РП-2, РП-4, РПВ-2/7 и др., диоды — Д1009, КЦ201Б, Д405 (АВП,Б), Д408, ДК-С2М, верньер от Р-311, трансформатор I — 220 В, II — 3400 В/0,4 А, тиристоры Т122-25-3-2, ТС2-25, мощные галетный переключатель, переключатель с моторным приводом, керамические изоляторы

Виктор, RA1QKI

160024, г. Вологда,

ул. Карла Маркса, 117а — 179

E-mail victor@inarnet.ru

Начинающий радиоприемник купит отечественный трансивер, желательнее с документацией

Теп в Г. Осиповичи 8-(02235) 32-4-35,

Шапигевич Виталий

Предлагаю радиоконструктор "Приемник КВ-наблюдателя" на диапазон 160 м (прямое преобразование, УНЧ с АРУ, питание 6 В) Плата, точные детали, КПЕ с простыми верньерами, полное описание и радиоэлементы. Напоженный платеж

Для ответа — конверт с маркой

456304, Челябинская обл., г. Миасс, а/я 157,

ф. РиЭТ

Куплю запрограммированное ПЗУ для "ZX-Spectrum 128 к" с TR-DOS версии 5.03, схему "ZX-Spectrum 128 к" с музыкальным синтезатором на МС YM2149F и с контроллером НГМД

617833, Пермская обл., г. Чернушка,

ул. Дружбы, 15, Хатмуллин И.Х.

Куплю провод в катушках ПЭЛШО, ПЭЛШКО, диаметром 0,29, 0,32, 0,35, 0,38 мм, брошюры "ВРП" NN1, 7, 9, 13, 16, 18, 25, 26, 116, 117

624804, Свердловская обл., г. Сухой Лог,

ул. Белинского, 28 — 48, Камаев В.А.

Продаю:

- КВ-трансивер UW3DI-1 с УМ,

- р/с "Маяк" (144 МГц),

- КВ-трансивер Р-399А,

- ЭМФ 500-2,7 В,

- силовые трансформаторы низковольтного блока

питания от р/с Р-140

397600, Воронежская обл., г. Капач,

ул. Ф. Энгельса, 51, Гревцев А.В.

Куплю: панели и лампы ГУ-13, ГМИ-11 реле ПД-1В, РПА-12, ТОРН, трансформаторы ТА163, ТА262, ТН56, КПЕ от РСБ-5, Р-104, АРК-5/7

301382, Тульская обл., Алексинский р-н,

п. Новоуровский, ул. Лесная, 2 — 54,

Тарасенко С.М.

Подписные индексы:

Радиомир

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

- для жителей Беларуси: 48996, 489962 (для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь" (раздел "Издания РФ, распространяемые по прямым договорам") и через киоски Мингорсоюзпечати

Радиомир. КВ и УКВ

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

- для жителей Беларуси: 48925, 489242 (для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь" (раздел "Издания РФ, распространяемые по прямым договорам") и через киоски Мингорсоюзпечати

Радиомир. Ваш компьютер

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48925 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (45995 — годовая),

- для жителей Беларуси: 48925, 489252 (для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь" (раздел "Издания РФ, распространяемые по прямым договорам") и через киоски Мингорсоюзпечати

Кроме того, предприятия регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья могут оформить подписку на журналы "Радиомир", "Радиомир КВ и УКВ", "Радиомир Ваш компьютер" через ООО "Корпоративная Почта" по телефону (095) 953-92-62, 953-92-02, 953-93-20

Получить подписку или заказать имеющиеся в наличии отдельные номера журналов можно из редакции. Текущие цены приведены в таблице. Наложным платежом журналы не высылаются

Год	Можно заказать следующие номера журналов			Расценки на 1 экз. (с учетом пересылки)		
	Радиоприемник	Радиоприемник. Ваш компьютер	Радиоприемник. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
2000	3 — 6, 8 — 12	3 — 8, 10 — 12	6 7, 9, 11, 12	20	800	6
2001	4 — 5	2, 5, 6	2 3 5 6	25	900	6
	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
2001	7, 9, 10, 12	7, 9 — 12	7, 8, 10, 11	30	1000	7
2002	1 — 12	1 — 12	1 — 3, 5 — 12	35	1500	7
2003	1 — 12	1 — 12	1 5 — 8, 10 — 12	40	1800	8
2004	1 — 12	1 — 6, 8 — 12	1 — 12	45	2100	9
2005	1 — 12	1 — 12	1 — 12	45	3000	11

Наша платежная реквизиты

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси) —

получатель ООО "Радиомир Пресс", ИНН 7729404741, КПП 772901001,

р/с 40702810900010000084 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-л Центральная, г. Москва,

корр счет 30101810500000000109, БИК 044525109

Адрес банка 125315, г. Москва, Ленинградский пр-т, дом 76, корп. 4,

- для жителей Беларуси —

получатель УП "РЛД", УНН 190218688

р/с 3012000004882 в ф-ле №524 АСБ "Беларусбанк" в г. Минск код 121

Адрес банка 220028, г. Минск, ул. Физкультурная, 31

При оплате через Сбербанк в графе "назначение платежа" необходимо написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью и точно перечислить, какие конкретно номера журнала какого из журналов Вы заказываете

При оплате почтовым переводом все сведения о заказе необходимо указать в графе "Для письма"

Для ускорения процесса получения журналов заказ можно продублировать по E-mail gm-sales@radio-mir.com. Вся информация — там же или по теп в г. Минск (017) 221-01-10, (017) 505-13-65.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ.

В ЗАО "Интерпресс — Экспресс" теп в Москве (095) 208-85-50 208-67-55

e-mail inter@aif.ru, http://www.interpress-express.com

В магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП" (единая справочная — теп. (095) 780-95-09)

- г. Москва, ул. Гиляровского, д. 39 (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная),

- г. Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2 (платф. Рабочий поселок,

15 мин. от Белорусского вокзала),

- г. Москва, ул. Беговая, д. 2

- г. Ярославль ул. Нахимсона 12, теп. (0852) 27-57-15

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

В ООО "Альянс-Книга" 115533 г. Москва ул. Нагатинская, д. 6 эт 1 оф. VII (ст. метро "Нагатинская")

теп. (095) 258-91-94 258-91-95 258-91-96, 111-05-98, 111-63-28 E-mail abook@mail.ru,

abook@inbox.ru

На радиорынках "Царицыно" (место 13/А), "Митино" (ряд 1, контейнер 17 и место Т-8)

На УКРАИНЕ:

В Киеве в фирме "Торм", теп. (044) 227-72-73

В КАЗАХСТАНЕ:

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

В БЕЛАРУСИ.

В Минске в магазине "Книга XXI век", пр. Ф. Скорины д. 92, теп. (017) 264-27-97 (ст. метро

"Московская") и "Глобус" ул. Володарского, д. 16, теп. (017) 227-30-67 (ст. метро "Площадь

Независимости")