

Главный редактор
Ольга СТРЬЖАНКОВА

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

Редколлегия:
Янина БЕЛЬСКАЯ,
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ,
Владимир КУЦЕНКО,
Елена ЛЕВИТМАН,
Геннадий ПЕЧЕНЬ,
Александр СЕРГЕЕВ,
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) 131-97-17;
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199,
факс (017) 221-01-10

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

Наши платежные реквизиты:
получатель: ООО "Радиомир Пресс",
ИНН 7729404741,
р/с 40702810900010000084
в ООО КБ "Агропромкредит",
ф-л Центральный, г.Москва,
корр. счет 30101810500000000109
БИК 044525109
Адрес банка: 113054, г.Москва,
ул.Зацепы, 43Б

Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах

Требования к графическим материалам
рекламного характера в электронном виде:
CorelDRAW до 9.0, все шрифты в кривых;
bitmaps 300 dpi; TIFF 300 dpi; CMYK.
Приложить печатную копию

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

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

Подписано к печати 23.08.2002 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.
6 печ. л. Цена свободная.

Отпечатано в типографии
ЗАО "Красногорская типография"
Заказ № 2213

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

V. АРТЕМЕНКО, UT5UDJ. Сверхрегенеративный приемник	3
T. PÁLINKÁS. Четырехканальные интегральные УМЗЧ	6
С. МИЛЮТИН. Расчет выходных трансформаторов ламповых УМЗЧ	8
К. СЕЛЮГИН. Реставрация потенциометров	9

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

U. REISER. "Сторожевой пес" для телефона	10
А. БУТОВ. Джойстик для АОНа	11

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

И. СЕМЕНОВ. Паяльная станция РМ-001	12
А. ПЕРУЦКИЙ. Низковольтный стабилизатор напряжения	14

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

А. БУТОВ. Возрождение тиристорного регулятора	15
В. АНДРЕЕВ. Терморегулятор для овощехранилища	16
А. ПУХЛИЧЕНКО. Таймер	18

САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

Г. ТУПИКОВ. Виброакустический агрегат "Виброфон"	19
А. ПАРТИН. Домашний "Генератор токов Бернара"	20
В. ТИМИРЗИН. Аппарат фототерапии "Дюна-Т" своими руками	20
В. ЯКОВЕНКО. Телевизионный умножитель для ионизатора	21

ТЕХНОЛОГИЯ ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

С. КАСИНСКИЙ. "Мелочевка" для РЭА	22
С. ДУБОВОЙ. Фотофонарь на светодиодах	24

ВИДЕОТЕХНИКА

А. КРОТЧЕНКОВ. Телетекст в "Горизонтах"	25
В. ФЕДОРОВ. Цифровые каналы спутника HOT BIRD	28

ИЗМЕРЕНИЯ

А. КОЛДУНОВ. Цифровой частотомер с памятью	30
А. ТРИФОНОВ. Термокомпенсация сопротивления киловольтметра	32
М. ШУСТОВ. Низковольтные LC-генераторы	33
Возвращаясь к напечатанному	
N4/02, С. 28. А. ИЛЬИН. Частотомер с малым временем счета	34
А. КАШКАРОВ. Сигнализатор перебоев в электропитании	34

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В. ЩЕРБАТЮК, А. ЛИСЕНКОВА. Свет из "полупроводников"	35
О. ШИРЯЕВА. Приемник из "кубиков"	37
А. КАШКАРОВ. Биполярное напряжение от одной обмотки	38
В. ТИМИРЗИН. Калькулятор — счетчик рядов	38

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

В. ВАСИЛЬЕВ. Радиостанция СВ-диапазона "Вектор-02"	39
--	----

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

С. ЕФИМЕНКО, Н. КОСОБУЦКАЯ. ИМС мощных стабилизаторов напряжения	41
Интегральные УМЗЧ (часть 2)	44
Трансформаторы питания типа ТА	45

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

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

А.ТИТОВ. УКВ-УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Описан усилитель мощности, в котором для суммирования мощности канальных усилителей использованы направленные ответвители, изготовленные в виде скрученных длинных линий, помещенных в цилиндрический экран. Основные технические характеристики усилителя: максимальный уровень выходной мощности — 140 Вт; полоса пропускания — 140...160 МГц; коэффициент усиления — 18 дБ. Усилитель сохраняет работоспособность при внезапном длительном отключении либо коротком замыкании нагрузки, а также при воздействии на его вход мощных (до 100 Вт) сигналов.

В.АБРАМОВ, UX5PS, С.ТЕЛЕЖНИКОВ, RV3UF. КВ-ТРАНСИВЕР "Дружба-М"

Трансивер "Дружба-М" предназначен для проведения любительских SSB- и CW-радиосвязей на всех девяти КВ-диапазонах от 160 до 10 м. Он разработан на основе схемотехнических решений, примененных в трансивере "Десна" ("Дружба"), и представляет собой конструкцию, доступную для повторения радиолюбителями средней квалификации. При проектировании трансивера "Дружба-М" ставилась задача создать недорогой аппарат с приемлемыми электрическими характеристиками и доступной для большинства радиолюбителей элементной базой, обладающей высокой повторимостью. Данная конструкция не содержит каких-либо оригинальных схемных решений, это "сборная солянка" из узлов, ранее описанных другими авторами и хорошо зарекомендовавших себя при массовом повторении. Трансивер построен по схеме с одним преобразованием частоты и состоит из семи функционально законченных блоков.

И.ГОНЧАРЕНКО, DL2KQ. МА-АХОНЬКИЕ АНТЕННЫ

Критический отклик на цикл статей "Новые тенденции в теории и практике антенн". Автор попытался разобраться, что же в действительности может стоять за восторженными описаниями укороченных антенн, и дал основные принципы анализа работы любых коротких антенн.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 9/2002:

QUA

Радиолобительская хроника

А.ВЫБОРНОВ, RX3AEX. В гостях у UK9AA

М.ЕФИМОВ, RU3AU. 1-я региональная

И.КАЗАНСКИЙ, UA3FT. Путь через века

Г.ЧЛИЯНЦ, UY5XE. Первые советские коротковолновики — обладатели диплома WAC

DX-INFO

Итоги DX-марафона

QSL via...

Радиомаяки на КВ

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований

The 2002 Oceania DX Contest

ПУТЬ В ЭФИР

В.СИДОРОВ, EU1SA. Школа начинающего оператора

И.ПОДГОРНЫЙ, EW1MM. Английский для радиолюбителей

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

В.БЕЛОВ, UR5NBC, А.БЕЛОВ, US5NAR. Радиоэкспедиция по местам боевой славы

КОМПЬЮТЕР НА РАДИОСТАНЦИИ

В.МАЛЬЦЕВ, RU3AL. Определитель диапазонов для DX4WIN

УКВ

В.КИСЕЛЕВ, RA4UF. Репитер двухметрового диапазона

ТРАНСИВЕРЫ

Ф.ШАРАПОВ, RA4PC. ГПД для трансивера RA3AO

В.ТИЩЕНКО, UR1MI. Цифровая шкала "Герань"

С.РАДЧЕНКО, US8MX. Лестничные кварцевые фильтры в любительском КВ-трансивере

АНТЕННЫ

В.ИВАЩЕНКО, RZ6ARF. Направленные антенны диапазона 15 м

З.ГУТКИН, UT1MA. Вседиапазонная КВ-антенна VMA-10 NP

Возвращаясь к напечатанному

№5/2002, С.30. И.ГОНЧАРЕНКО. Двухнаправленная антенна Бевереджа

В.ГУСМАН, RX3APE. Новые тенденции в теории и практике антенн

МОДЕРНИЗАЦИЯ

В.ТОЧКО, EU7SH. Доработка радиоприемника P-326M

ДАЙДЖЕСТ

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

CQ de ...

С.РЮМИК. ДОРАБОТКА ВЧ-МОДУЛЯТОРА "DREAMCAST"

Игровые приставки "Dreamcast" (DC) при продаже комплектуются ВЧ-модулятором (High-Frequency Modulator). Он позволяет подключать DC к телевизору через высокочастотный тракт в дециметровом диапазоне длин волн. А что делать, если в телевизоре отсутствует или неисправен ДМВ-блок, либо качество изображения не удовлетворяет взыскательного зрителя? В этом случае предлагается использовать НЧ-тракт телевизора, разумеется, если в последнем имеются входные гнезда с маркировкой "VIDEO-IN" и "AUDIO-IN".

А.СНИТКО. РАБОТА С НЕПРЯМОУГОЛЬНЫМИ ФОРМАМИ В СРЕДЕ DELPHI

Давно прошли те времена, когда программы с Windows-интерфейсом были в диковинку, а на их разработку тратилось много сил и времени. Появились мощные интегрированные среды разработки приложений под Windows (Delphi, C++ Builder и др.), в которых на разработку не очень сложного приложения зачастую тратится всего несколько дней. Соответственно возросли и требования пользователей к интерфейсу используемых ими программ. Чтобы облегчить начинающим программистам разработку интерфейса их приложений, в статье рассказывается, как создавать непрямые формы — основной элемент красивого интерфейса. Создать непрямую форму гораздо легче, чем это может показаться на первый взгляд. Это под силу даже программисту, который работает в Delphi всего неделю.

А.СИЗЕНКО. БЫСТРАЯ ПЕЧАТЬ СИМВОЛА

Как максимально ускорить вывод символов на экран Spectrum-совместимого компьютера? В предлагаемой вниманию читателей статье рассматриваются некоторые методы решения этой задачи.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 9/2002:

ВОКРУГ ПК

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

С микропроцессором по жизни

Возвращаясь к напечатанному

№4/2002, С.2. Н.ЛУТКОВСКАЯ, В.ПОНОМАРЕВ. Поколения ЭВМ: четыре, пять или шесть?

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

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

Примеры применения

Sergio /NI-TECH. ANSI-графика в архивах

А.ГОРЯЧКИН. Файловые форматы точечной графики

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ХРОНИКИ

КОММУНИКАЦИИ

Н.МАРТЫНЮК. Программы для GSM-телефонов

ДАЙДЖЕСТ

ПРОГРАММЫ И АЛГОРИТМЫ

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

М.ДОЛИНСКИЙ. Решение задач на графах

Sergio /NI-TECH. Низкоуровневое программирование

А.ИВАНЧИКОВ, И.ИВАНЧИКОВА. Трактат о Dynamic Link Libraries

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

В.ЗУБКО /NI-TECH. Физические адреса в Win 95 (98)

И.ШИРКО. Сделай сам: Управление автозагрузкой

С.РЮМИК. Утилита бинарного сравнения файлов

М.ВАЛЬПА. Хранитель экрана

РЕЦЕПТЫ

А.ЧЕХУНОВ. Еще раз о приятных мелочах

Возвращаясь к напечатанному

№5/2002, С.38. И.КОСАРЕВ. "Девять причин не ставить Windows Millennium"

С.ШИРКО. Взрыв CD-ROMa

А.ГОРЯЧКИН. Переходник для клавиатуры

Н.АНИСИМЕНКО. Screen Saver как защита "от дурака"

МИР 8 БИТ

И.РОЩИН. Вывод черно-белых изображений с градациями яркости

Е.ЗАРЕЦКИЙ. Какие бывают ZX (2)

А.ПЕХИМЕНКО. Расширение палитры Spectrum

BV_CREATOR. Настройка цветов в STS 6.2

ИГРОТЕКА

А.ВЕНДИЛОВСКИЙ. Operation "Blockade"

ELROUND. Чужие против Хищника II (Aliens vs. Predator II)

К.КЛИЩЕНКО. ЧерноDiablo

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Куплю, продам, обменяю

СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК

Нужно обращать острое уша на самые незначительные и простые вещи и долго останавливаться на них, пока не привыкнем отчетливо и ясно прозревать в них истину.

Р.Декарт

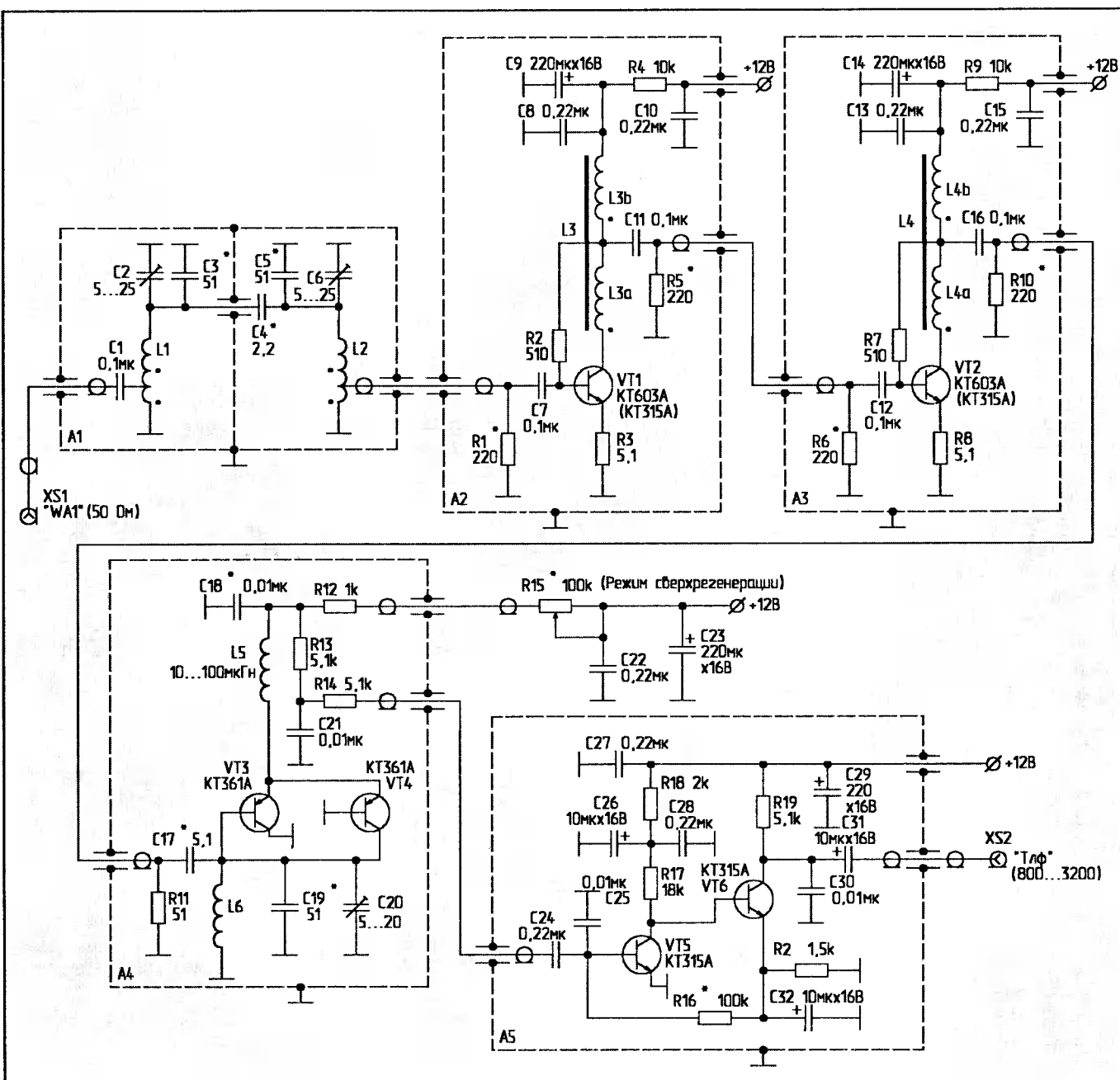
Использование барьерного режима работы транзисторов [1] позволяет конструировать очень простые устройства. На транзисторах в таком режиме удалось создать принципиально новые схемы LC-генераторов

[2]. В данной статье рассмотрена еще одна область применения барьерного режима работы транзисторов — совершенствование схемотехники простых приемников.

В предлагаемом сверхрегенеративном приемнике вся ВЧ-часть выполнена на транзисторах, работающих в таком режиме. Следует отметить, что узлы этого приемника могут быть независимо использованы и в других схемах ВЧ-устройств. Ба-

рьерный режим работы транзисторов использован в данном приемнике по двум причинам:

- во-первых, сверхрегенераторы являются очень простыми приемниками, изготовить и настроить которые может даже начинающий радиолюбитель;
- во-вторых, подавляющее большинство схем сверхрегенеративных приемников работают крайне неустойчиво и имеют низкую чув-



ствительность (около 500 мкВ).

Концепция автора при разработке схемотехники сверхрегенераторов была следующей:

1. Транзисторный сверхрегенеративный детектор в малогабаритном исполнении практически всегда имеет чувствительность около 500 мкВ, поэтому для получения чувствительности, например, 5 мкВ нужно использовать достаточно "сильный" УРЧ (коэффициент усиления $K_U \approx +40$ дБ, т.е. в 100 раз по напряжению).

2. Использование УРЧ с высоким K_U , в свою очередь, заставляет иметь на входе приемника весьма качественный полосовой (входной) фильтр для устранения переизбытка УРЧ внеполосными сигналами.

3. Между антенной и входным фильтром приемника желательно иметь плавный аттенуатор (0...40 дБ, или даже 0...60 дБ).

4. В приемнике лучше всего применять 50-омную схемотехнику и конструкцию из функциональных модулей, что позволит легко производить замену одних блоков другими и использовать типовые узлы. При этом легко реализуется взаимная экранировка блоков приемника друг от друга, и все межблочные соединения можно выполнять 50-омным коаксиальным кабелем.

5. В качестве УРЧ проще всего использовать широкополосные усилители (ШПУ) с известным K_U (например, +10 дБ, +20 дБ), соединенные последовательно. По мере роста K_U УРЧ, предельная чувствительность приемника вначале возрастает, а затем уменьшается. Такая зависимость становится вполне понятной, если учесть, что УРЧ обладает собственными шумами. Поэтому опытным путем следует найти оптимальное значение K_U для УРЧ. Подбор усиления УРЧ необходимо производить для конкретного сверхрегенеративного детектора (вследствие сильного разброса пороговой чувствительности даже однотипных детекторов). Однако применение в качестве УРЧ ШПУ с дискретными значениями K_U не является наилучшим вариантом. С точки зрения оптимизации предельной чувствительности приемника, значительно удобнее использовать ШПУ с плавной регулировкой величины K_U .

6. Для сверхрегенеративного де-

тектора (с самогашением) необходим 50-омный вход по ВЧ и высококачественная стабилизация напряжения питания. Режим сверхрегенеративного детектора должен регулироваться плавно. Желателен буферный каскад между выходом УРЧ и входом детектора. Это предотвращает уход частоты настройки и срыв детектора при изменении параметров антенны (изменение импеданса антенны, например, в случае прикосновения к ней рукой и т.п.).

7. В сверхрегенеративном детекторе (как, впрочем, и в других узлах приемника) желательно использовать кремниевые транзисторы вместо германиевых. Это увеличивает устойчивость работы приемника.

Разработанный приемник выполнен с учетом вышеперечисленных требований. Он рассчитан на работу в диапазоне 27...30 МГц с амплитудной модуляцией (АМ). Чувствительность приемника составляет около 5 мкВ.

Конструктивно приемник состоит из 5 блоков (А1...А5).

А1 — входной (полосовой) фильтр. Он выполнен по классической схеме и в подробном описании не нуждается.

А2 и А3 — однотипные широкополосные усилители.

Параметры блоков: $K_U \approx 20$ дБ; $R_{ВХ} = R_{ВЫХ} \approx 50$ Ом; $\Delta f = 1...24$ МГц.

При последовательном соединении блоков А2 и А3 получаем ШПУ РЧ с $K_U \approx 40$ дБ (как по напряжению, так и по мощности). Характерной особенностью данных усилителей (А2 и А3) является то, что работают они в барьерном режиме. За прототип взят ШПУ из [3]. Автор перевел этот усилитель-прототип в барьерный режим работы. При этом его схема значительно упростилась.

Потребляемый ток блоков А2 и А3 определяется сопротивлением резисторов R4 и R9 и составляет около 1 мА. Для расчета потребляемого тока (или тока через транзистор) этих блоков используются соотношения, приведенные в [1]. Автор полагает, что расчетные соотношения для исходного ШПУ [3] в основном пригодны и для ШПУ в барьерном режиме.

А4 — сверхрегенеративный детектор.

Сверхрегенеративный детектор имеет крайне низкие динамические

характеристики и избирательность, что является его характерной чертой. Он выполнен на основе ВЧ-генератора на двух транзисторах (VT3 и VT4), работающих в барьерном режиме с прерывистой генерацией. Прерывистая генерация в данной схеме реализуется с помощью цепи самогашения L5-C18*-R12-R15*. Дроссель L5 служит для развязки по ВЧ, т.к. непосредственное подключение конденсатора C18* к эмиттерам транзисторов VT3 и VT4 делает генерацию невозможной.

Использование конденсатора C17* достаточно малой емкости и резистора R11 с сопротивлением, близким к 50 Ом, является компромиссным вариантом и позволяет получить для блока А4 $R_{ВХ} \approx 50$ Ом по ВЧ. Тогда выход УРЧ (также 50-омный) можно спокойно подключить ко входу детектора. Оптимальный режим работы сверхрегенеративного детектора достигается подбором емкости C18* и сопротивления R15*. Цепочка R13-C21-R14 в А4 и конденсатор C25 в А5 образуют фильтр низких частот (ФНЧ). С помощью такого ФНЧ из пакетов ВЧ-вспышек сверхрегенератора выделяется НЧ-составляющая, примерно соответствующая огибающей ВЧ-сигнала, поступающего на антенну приемника (как при детектировании АМ-сигнала с помощью диода). Далее этот НЧ-сигнал поступает на вход высокочувствительного малошумящего УЗЧ с большим коэффициентом усиления. Более подробно принцип работы сверхрегенеративного детектора с самогашением описан в [4].

А5 — телефонный УЗЧ. Он выполнен на VT5 и VT6 с непосредственной связью. VT5 работает при малых коллекторных токе и напряжении. При таком режиме работы транзистора достигается малый уровень шума при большом коэффициенте усиления по напряжению. VT6 является оконечной ступенью усиления ЗЧ.

Конденсаторы C25 и C30 включены для устранения паразитного самовозбуждения усилителя. Для этой же цели служит цепочка развязки по питанию транзистора VT5 (R18-C26-C28).

Приемник выполнен на 5 платах, каждая из которых помещена в отдельный экран из луженой жести.

Корпус приемника легко изготовить из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, который предварительно следует аккуратно облудить. Экраны всех плат соединяются между собой.

Коаксиальные кабели и шины питания находятся сверху плат (со стороны деталей). В итоге получаем компактную сотовую конструкцию, которую после настройки помещают в корпус и припаивают к его дну. В итоге незранированным остается только верх этой сотовой конструкции. Такое конструктивное оформление за счет взаимной экранировки отдельных узлов и очень хорошей "земли" значительно повышает устойчивость работы приемника.

Все узлы соединяются между собой ВЧ-коаксиальным кабелем ($\rho=50$ Ом) минимально возможной длины. Допустимо, в принципе, использовать кабели и с другим волновым сопротивлением (например, 75 и 100 Ом), что не приводит к значительному ухудшению работы приемника, поскольку длина коаксиального кабеля будет даже в наихудшем случае меньше, чем 0,1 λ самой высокой частоты, используемой в приемнике (для диапазона приемника $\lambda \approx 10$ м). Провода (шины) питания можно выполнить обычным (неэкранированным) проводом в хорошей изоляции.

Расположение деталей на платах и взаимное расположение блоков в авторском варианте конструкции приемника полностью соответствуют его принципиальной схеме.

Полосовой фильтр (блок А1) настраивают по общепринятой методике [5]. Затухание в полосе пропускания фильтра должно иметь величину не более 6 дБ. Широкополосные усилители (блоки А2 и А3) в настройке практически не нуждаются. Необходимо только убедиться, что потребление тока каждого из них составляет около 1 мА (при напряжении источника питания 12 В).

Блоки А1, А2 и А3 соединяют согласно схеме и подают питание на блоки А2 и А3. Следует убедиться в отсутствии их самовозбуждения. Резисторы R1*, R5*, R6* и R10* как раз и выполняют в данной схеме роль элементов, препятствующих самовозбуждению. В случае его отсутствия R5* и R10* могут не устанавливаться. Если самовозбуждение все-таки возникает даже при всех ус-

тановленных резисторах, необходимо несколько уменьшить их номиналы. Опытным путем находят такие их значения, при которых самовозбуждение отсутствует.

Самовозбуждение должно отсутствовать как при разомкнутом антенном входе, так и при короткозамкнутом, а также при подключении 50-омного резистора к антенному входу.

Отсутствие самовозбуждения контролируют на правой по схеме обкладке конденсатора С16 (А3) высокоомным ВЧ-вольтметром, не подключая при этом соединительный кабель к выходу А3. Затем контролируют отсутствие самовозбуждения на конце соединительного кабеля, подключенного к выходу А3 и нагруженного 50-омным безындуктивным резистором.

После этого к блокам А1...А3 подключают блок А4. Для настройки свержегенеративного детектора напряжение питания подают только на блоки А2 и А3. С помощью ВЧ-вольтметра контролируют отсутствие самовозбуждения на резисторе R11 при различных эквивалентах антенны.

В блоке А5 устанавливают режимы транзисторов по постоянному току. С этой целью подбирают R16* до получения напряжения +4...8 В на коллекторе транзистора VT6 (при $U_{пит}=12$ В).

Далее присоединяют к блокам А1...А4 блок А5 и подают питание на блоки А2...А5. Перемещая движок резистора R15* (он выведен на переднюю панель приемника), добиваются наибольшей громкости "суперного" шума свержегенератора. Эту операцию производят "на слух". Можно попробовать опытным путем подобрать С18* и R15* для наилучшей работы приемника.

Затем к антенному входу приемника присоединяют сигнальный выход 50-омного генератора стандартных сигналов (ГСС). Частота ГСС устанавливается равной частоте диапазона, на который необходимо настроить приемник. Выходное напряжение ГСС устанавливается на уровне 50...100 мкВ, глубина амплитудной модуляции — 30%. Изменяя емкость С20 (настройка приемника), стараются принять сигнал ГСС с максимальной громкостью. При этом, возможно, потребуется подобрать и С19*, а также L6. Изме-

нение индуктивности L6 можно производить в некоторых пределах путем сжатия или растяжения ее витков.

В ходе настройки приемника необходимо все время регулировать положение движка R15* для получения максимальной громкости принимаемого сигнала. Затем, одновременно подстраивая С20 и перемещая движок R15*, добиваются максимальной громкости приема сигналов ГСС со все меньшей амплитудой, уменьшая уровень выходного сигнала ГСС. Правильно настроенный приемник должен хорошо принимать сигналы с уровнем 5 мкВ и удовлетворительно с уровнем 2 мкВ (для приемника, настроенного на одну из частот в диапазоне 27...30 МГц). На последнем этапе вновь подстраивается входной фильтр приемника.

Катушки L1, L2 и L6 — бескаркасные, их наматывают виток к витку проводом $\varnothing 0,7$ мм. Намотку производят на хвостовике сверла $\varnothing 6$ мм. Дроссель L5 использован фабричного производства. L3 и L4 наматывают на кольцах 600...2000 НН K10x6x4. Намотку производят "витой парой", которая изготавливается из двух изолированных проводников с диаметром около 0,3 мм и имеет 4 скрутки на 1 см длины. На кольцо наматывают 6 витков "витой пары", равномерно распределяя витки по кольцу. Фазировку обмоток выполняют согласно принципиальной схеме.

На основе приведенной схемы приемника можно построить радиостанцию, имеющую достаточно большой радиус действия даже при использовании маломощного передатчика.

Литература

1. Стасенко В. Барьерный режим работы транзистора. — Радиолюбитель, 1996, N1, С.15...17.
2. Артеменко В. Барьерные генераторы ВЧ. — Радиолюбитель, 2001, N6, С.33.
3. Ред Э. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике. — М.: Мир, 1990.
4. Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1980.
5. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя-коротковолновика. — Киев: Тэхніка, 1984.

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УМЗЧ

На радиорынках появились микросхемы четырехканальных УМЗЧ фирмы SGS-Thomson **TDA7375**. И хотя первоначально они были спроектированы для использования в автомашинах, дополнив сетевым блоком питания на 12...16 В, их можно использовать и в небольших жилых помещениях.

Четырехканальная базовая схема УМЗЧ — 2х2 канала (например, 2 высокочастотных громкоговорителя + 2 широкополосных), которую можно использовать и в квадрафонических системах, приведена на **рис.1**. Как видно, в схеме использовано минимальное число внешних элементов. С громкоговорителями сопротивлением 2 Ом и напряжением питания $U_T = +14,4$ В при коэффициенте гармонических искажений 10% максимальная выходная мощность составляет 4х12 Вт.

В корпусе ИМС имеются два современных сервисных устройства — вход "Stand-by" для снижения потребления мощности, а также выход "Диагностика".

Активизация "Stand-by" (режима экономичного расходования тока) осуществляется подачей напряжения питания U_T на вывод 7 через резистор. В этом случае рабочие точки всех четырех усилителей смещаются так, что потребление тока существенно снижается (конечно, вместе с выходной мощностью). Переключение между нормальным режимом и "Stand-by" осуществляется мягко, без переходных процессов, "стуков" и т.п. Если в таком режиме нет надобности, вывод 7 можно подсоединить непосредственно к земле.

Диагностический выход представляет собой открытый коллекторный выход, который через нагрузочный резистор подключен к напряжению питания, и к нему подключается вход компаратора. Его также можно подключить к $+U_T$ через светодиод, снабженный токоограничивающим резистором. Этот выход активизируется (т.е. выходной транзистор ока-

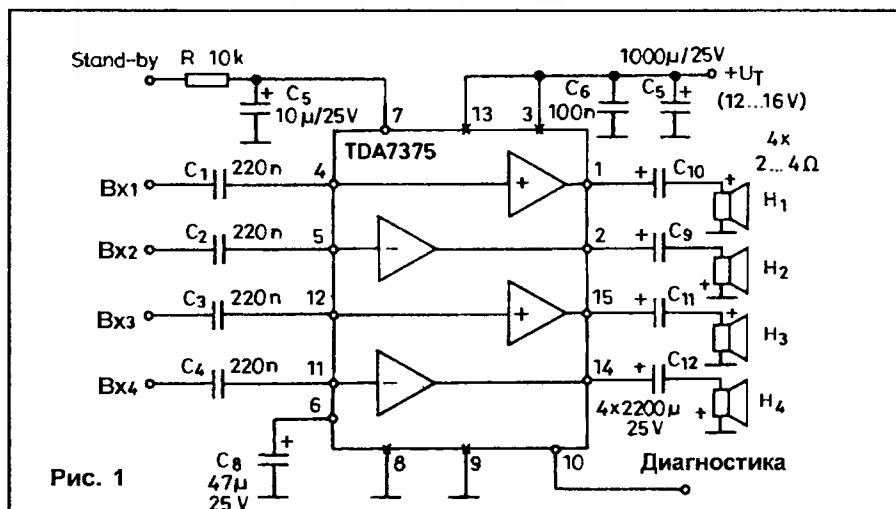


Рис. 1

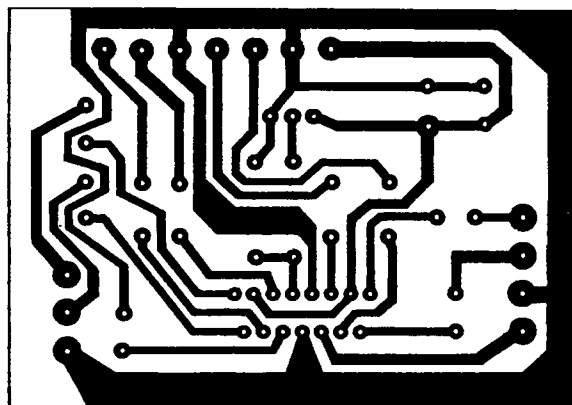


Рис. 2

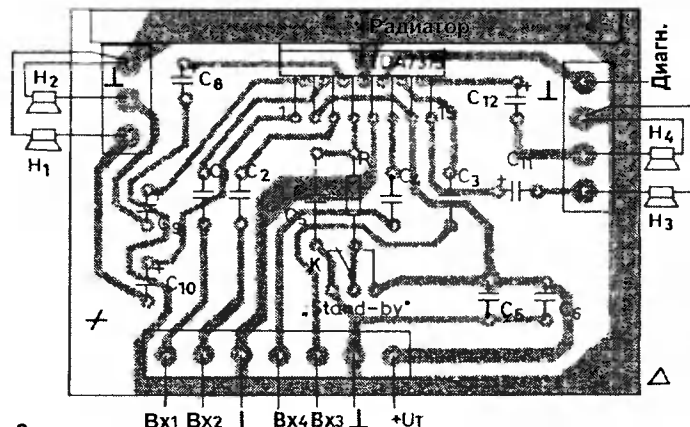


Рис. 3

зывается в открытом состоянии), когда:

- ограничивается выходной сигнал;
- чрезмерно увеличивается температура кристалла;

- какой-либо из выходов закорачивается на землю, на $+U_T$, или на какой-либо другой выход.

Рекомендуемая печатная плата с очень простой топологией для четы-

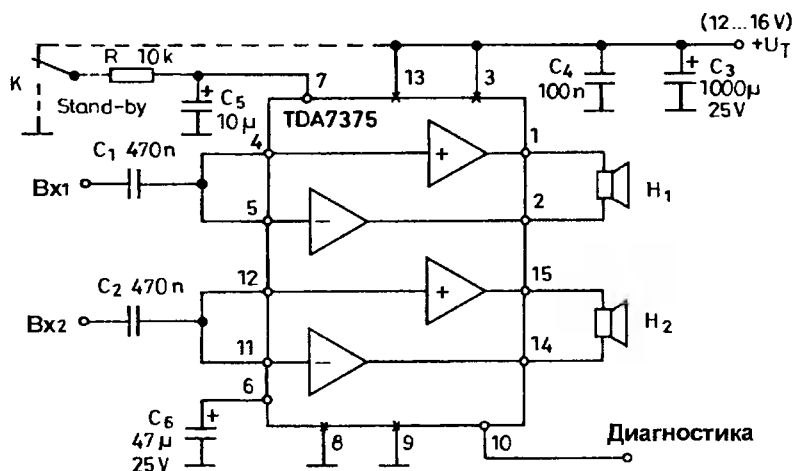


Рис. 4

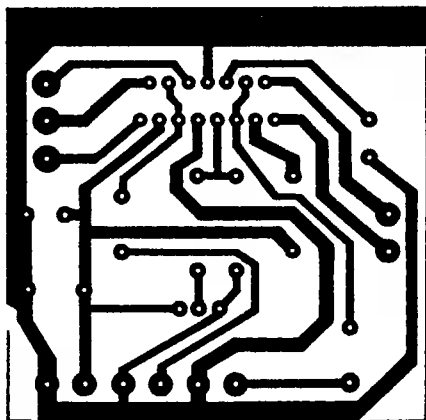


Рис. 5

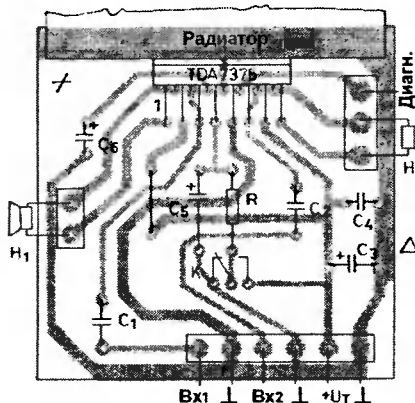


Рис. 6

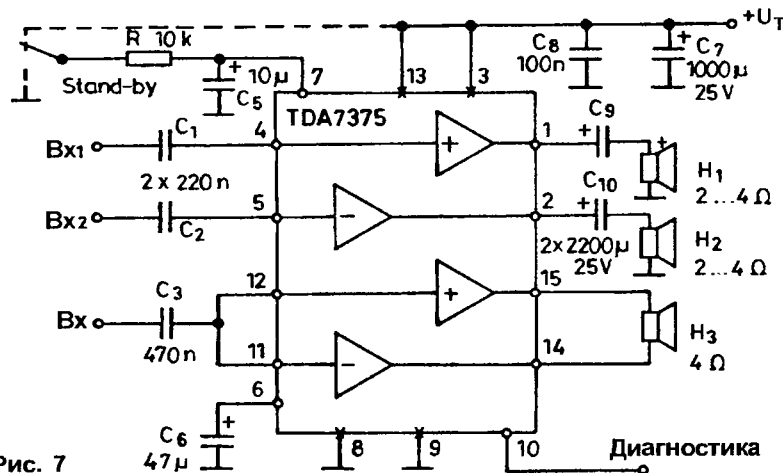


Рис. 7

ты K, R, C5 не нужны, а вывод 7 ИМС подключается прямо на землю.

При подключении динамиков необходимо следить за полярностью — каждый второй канал инвертирован! На схеме около каждого из динамиков указан знак полярности.

Поскольку ИМС TDA7375 содержит по паре усилителей (инвертирующий и неинвертирующий), имеющих одинаковые усиление и фазовые характеристики каждой пары, из них можно построить **чрезвычайно простой двухканальный мостовой усилитель (рис.4)**. Он, во-первых, дает 2x25 Вт выходной мощности и, во-вторых, совсем не требует выходных конденсаторов. Рекомендуемая для него печатная плата приведена на **рис.5**, а схема размещения деталей на ней — на **рис.6**.

Трехканальный стереоусилитель. Удачная комбинация двух приведенных выше способов использования ИМС показана на **рис.7**. Этот вариант можно, например, использовать в том случае, когда необходимо включить расположенный посередине суббасовый динамик (subwoofer) или какой-либо другой излучатель и, кроме того, еще два "сателлита" (левый и правый громкоговорители).

Для этой схемы чертеж печатной платы не приводится, поскольку ее элементы можно разместить, используя плату, показанную на **рис.2**. Предварительно соединяются вместе входы Bx3 и Bx4, или же между выводами 11 и 12 ИМС припаивается проволочная перемычка, удаляется конденсатор C3 или C4, а вместо оставшегося устанавливается конденсатор на 0,47 мкФ. Конденсаторы C11 и C12 заменяются проволочными перемычками.

Для управления этой схемой необходим такой предусилитель, в котором сигналы двух каналов объединяются, и из полученного суммарного сигнала фильтр нижних частот выделяет низкочастотный сигнал соответствующего диапазона для 3-го канала. При использовании динамиков 2x2 Ом+4 Ом трехканальная система может дать пиковую мощность 2x12 Вт +25 Вт.

режканальной схемы приведена на **рис.2**, а схема размещения деталей на ней — на **рис.3**. Интегральная схема с заранее покрытыми силикономой смазкой крепежными "лапками" привинчивается к радиатору, который также крепится к печатной плате.

"Ушки" радиатора имеют потенциал земли. Если это мешает, необходимо использовать изолирующую прокладку. В состоянии "Stand-by" схема переводится переключателем K (на схеме не показан). Если в таком режиме нет необходимости, элемен-

Выбираем больший диаметр провода — 0,31 мм.

11. Определяем диаметр провода вторичной обмотки:

$$d_2 = \frac{0,84 \cdot d_1}{\sqrt{n}} = \frac{0,84 \cdot 0,31}{\sqrt{0,0546}} = 1,11 \text{ (мм)}.$$

Выбираем ближайший стандартный диаметр провода — 1,08 мм

12. Определяем число витков вторичной обмотки:

$$w_2 = n \cdot w_1 = 0,546 \cdot 2526 = 138 \text{ (вит.)}.$$

13. Определяем величину расчетной магнитной индукции в сердечнике трансформатора:

$$B_p = \frac{10000 \cdot U_o}{2\pi \cdot F_n \cdot w_1 \cdot S_{ст}} = \frac{10000 \cdot 380}{6,28 \cdot 40 \cdot 2526 \cdot 15,8} = 0,38 \text{ (Тл)}.$$

14. Определяем минимальную частоту, пропускаемую трансформатором:

$$F_{min} = \frac{10000 \cdot U_o}{2\pi \cdot B_{max} \cdot w_1 \cdot S_{ст}} = \frac{10000 \cdot 380}{6,28 \cdot 0,45 \cdot 2526 \cdot 15,8} = 33 \text{ (Гц)}.$$

15. Определяем толщину немагнитной прокладки в сердечнике трансформатора:

$$l_3 = \frac{0,8 \cdot w_1 \cdot I_o}{1000000} = \frac{0,8 \cdot 2526 \cdot 100}{1000000} = 0,2 \text{ (мм)}.$$

16. Определяем значение коэффициента рассеяния первичной обмотки трансформатора:

$$\sigma = \frac{L'_S1}{L_1} = \frac{0,327}{23,7} = 0,0138 \text{ (1,38 \%)}.$$

По величине σ видно, что в данном случае можно обойтись простейшим секционированием обмоток или даже без него.

17. Проведем проверочный конструктивный расчет размещения обмоток в окне:

$$S_{0,31} = 0,0754 \text{ (мм}^2\text{)};$$

$$S_1 = \frac{0,0754 \cdot 2526}{100} = 1,905 \text{ (см}^2\text{)};$$

$$S_{1,08} = 0,916 \text{ (мм}^2\text{)};$$

$$S_2 = \frac{0,916 \cdot 138}{100} = 1,264 \text{ (см}^2\text{)};$$

$$S_{ок} = 15,36 \text{ (см}^2\text{)};$$

$$4(S_1 + S_2) = 4(1,905 + 1,264) = 12,68 \text{ (см}^2\text{)} < 15,36 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Обмотки в окне трансформатора размещаются.

18. Данные этого трансформатора для $R_n = 8 \text{ Ом}$ будут следующими:

железо Ш32 x 56, окно 48 x 32 мм,
 $w_1 = 2526 \text{ вит. (2 x 1263)}$,
 $d_1 = 0,31 \text{ мм}$;
 $w_2 = 138 \text{ вит.}$; $d_2 = 1,08 \text{ мм}$;
 $S_{ст} = 15,8 \text{ см}^2$;
 $L_1 = 23,7 \text{ Гн}$; $L_{S1} = 0,327 \text{ Гн}$;
 $B_p = 0,38 \text{ Тл}$,
 $F_{min} = 33 \text{ Гц}$,
 $\sigma = 0,0138 \text{ (1,38\%)}$;
 $n = 0,0546$;
 $l_3 = 0,2 \text{ мм}$.

Усилитель, оконечный каскад которого построен по схеме рис.3, имеет склонность к самовозбуждению. В анодные цепи оконечных ламп часто приходится ставить высокочастотные фильтры, рассчитанные на большой ток и высокое колебательное напряжение.

(Окончание следует)

РЕСТАВРАЦИЯ ПОТЕНЦИОМЕТРОВ

К.СЕЛЮГИН,
г.Новороссийск, Краснодарского кр.

В дешевых моделях импортной аудиотехники часто применяются переменные резисторы — регуляторы громкости, баланса и тембра, выполненные на одной гетинаксовой плате и имеющие 5 или 6 выводов. На самой плате нанесены неметаллические резистивные и токосъемные дорожки, отводы от которых, соединяющиеся с выводами потенциометра, зачастую перетираются движками. Замену такому потенциометру не всегда найдешь.

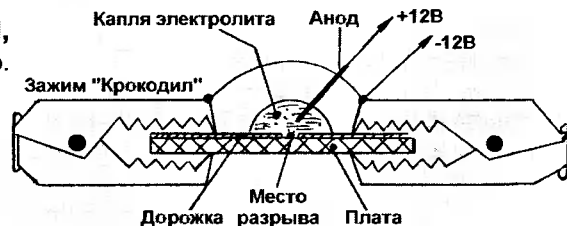
Предлагаю достаточно простой и доступный способ реставрации таких потенциометров, а также любых разрывов на неметаллических токопроводящих дорожках. Для этого необходим источник постоянного тока напряжением 10...15 В и немного медного купороса. Суть способа восстановления заключается в гальваническом осаждении меди на место

разрыва. Медь, оседая на графитовую (неметаллическую) дорожку, восстанавливает контакты в месте разрыва. Делается это следующим образом. К дорожке с обеих сторон от разрыва на минимальном расстоянии от места разрыва (2...5 мм) любым способом (например, зажимами "крокодил") прижимается проводник. К нему подключается "-" источника тока (катод). Вывод "+" (анод) источника выполняется медным (нелуженым!) проводом $\varnothing 0,3...0,5 \text{ мм}$. На место разрыва дорожки наносится капля насыщенного раствора медного купороса. В эту каплю погружается зачищенный конец анодного провода, так чтобы он не касался дорожки (катада). Ток в цепи не должен превышать 15...25 мА. Лучше всего использовать источник с ограничителем максимального тока (в крайнем случае, обычный реостат).

В результате электролиза медь осе-

дает на графитовую дорожку возле разрыва и постепенно затягивает его. Электролит (каплю купороса) можно время от времени убирать влажной ваткой и наносить новую. Гальванический ток не рекомендуется сильно увеличивать, т.к. при этом слой осажденной меди будет рыхлым. При совсем малом токе медь ложится гладким и тонким слоем, но процесс замедляется. Автором экспериментально установлено, что ток 10...15 мА оптимален.

После нанесения достаточного слоя меди место осаждения очищают от медного купороса, протирая смоченной в спирте ваткой. После высыхания это место заштриховывают (затирают) графитовым карандашом. Графит заполняет поры и шероховатости меди и предохраняет ее от окисления. Сверху это место можно слегка смазать техническим вазелином.



Очень часто необычно большой счет за телефонные услуги вызывает сомнения в его правильности. Если пользователь уверен в собственной “невиновности”, остаются, по сути дела, два варианта — ошибка счетчика оплаты услуг или несанкционированное подключение.

Однако любые манипуляции с подключением между местной телефонной станцией и распределительной коробкой оконечных абонентов можно сразу же обнаружить, поскольку они вызывают временные или длительные изменения электрических параметров линии. Приведенная на рис. 1 схема может отслеживать напряжение и ток в телефонной линии и сигнализировать о ее состоянии.

Принцип работы схемы. При подключенной трубке напряжение между проводами “а” и “б” телефонной линии составляет 40...60 В. При поднятии трубки оно падает ниже 20 В. Одновременно в линии появляется ток величиной около 15 мА. Для того чтобы зарегистрировать этот ток, вызываемый “нелегальным” аппаратом, схема охраны должна быть подключена перед ним к распределительной коробке. Представленный на рис. 1 прибор состоит из датчиков тока и напряжения, элемента памяти, а также двух мультивибраторов для генерирования акустических и оптических сигналов.

Наряду с индикацией состояния тревоги, осуществляется оптическая сигнализация напряжения звонка и акустическая сигнализация исправности состояния батареек.

Для опознавания напряжения в линии используется транзисторный каскад. Переход база-эмиттер транзистора VT1 подключается через R1 и VD6 к проводам “а” и “б” телефонного разъема. Диод Зенера (стабилитрон) VD6 подобран так, что транзистор открывается только при напряжении 21 В. Если это не так, сопротивление R2 надежно блокирует транзистор. Вызванный телефонным аппаратом модулированный ток в линии или ток, вызванный переменным напряжением звонка, про-

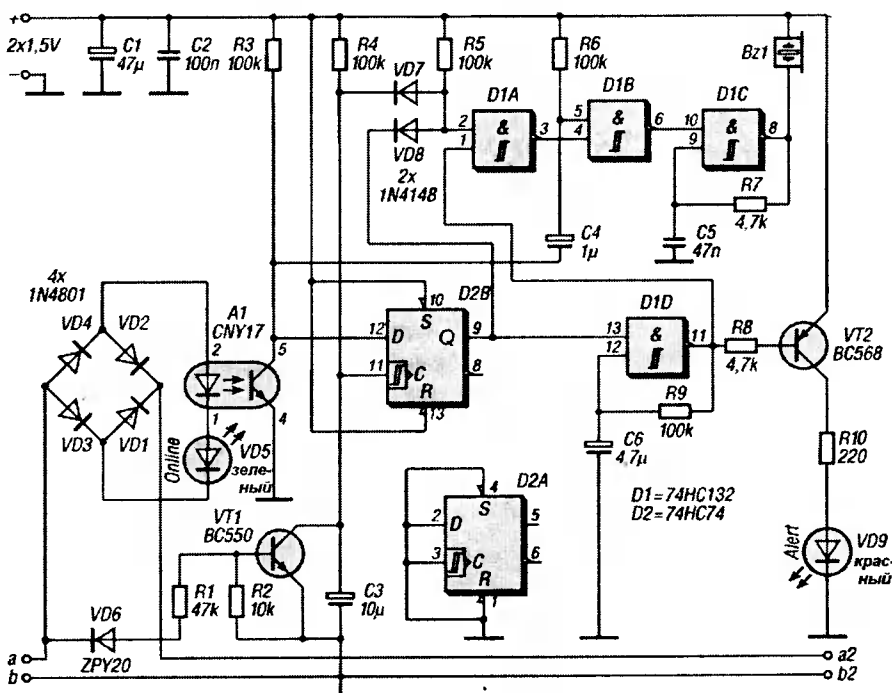


Рис. 1

текает по мостовому выпрямителю, образованному диодами VD1...VD4. В диагональ моста включены светодиод VD5 и светодиод оптрона A1. Фототранзистор оптрона A1 вырабатывает логический сигнал наличия тока в линии, поскольку переменное напряжение вызова приводит к появлению тока в выпрямителе. Светодиод VD5 используется также и для оптической сигнализации телефонного звонка.

Акустический сигнал управляется наличием напряжения в линии. В этом случае транзистор VT1 открыт, и D1A заблокирована диодом VD7, поэтому на выводе 10 D1C — логический “0”, и звуковой генератор не действует. Акустический сигнал синхронизирован логическим элементом D1A с оптическим сигналом частотой 3 Гц. Диод VD8 осуществляет дополнительную блокировку акустического сигнала. Такая блокировка необходима при легальном использовании телефона, поскольку в этом случае снизившееся напряжение в линии включило бы акустику через VT1. Но так как в линии течет ток, на выходе D2B — низкий уровень, который через VD8 блокирует акустику.

Очень простая схема мультивибратора с одним логическим элементом дает возможность использовать ИМС триггера Шмитта. Конденсатор C5 заряжается и, соответственно, разряжается через резистор R7 в соответствии с потенциалом на выходе логического элемента. При достижении соответствующего порога переключения напряжение на выходе меняется в соответствии с изменением логического состояния элемента, и на конденсаторе начинается перезаряд. Частота процесса зависит, помимо величины R7 и C5, от сопротивления нагрузки и от величины рабочего напряжения.

При оптической сигнализации оба сигнала тревоги оцениваются элементом D2B, работающим как элемент памяти. Когда напряжение в линии падает, закрывается VT1, и конденсатор C3 заряжается через R4. Когда напряжение на конденсаторе достигает значения, соответствующего высокому уровню (H), элемент D2B фиксирует находящуюся на входе данных D информацию о токе в линии. Для того чтобы избежать записи ошибочной информации, связанной с переходными про-

цессами в линии, необходима задержка около 1 с. Такая задержка необходима при импульсном наборе номера, особенно в старых телефонных аппаратах.

В случае наличия тока в линии, на выходе Q (вывод 9) элемента D2B появляется низкий уровень (L). Если же в момент снижения напряжения ток в линии отсутствует, на выходе Q появляется высокий уровень (H), мультивибратор D1D запускается, и подключенный через транзистор VT2 светодиод VD9 начинает мигать с частотой около 3 Гц.

Как уже упоминалось выше, выключение оптической сигнализации автоматически не происходит. Она отключается только тогда, когда, одновременно со снижением напряжения, в линии протекает ток, т.е. при снятии телефонной трубки на штатном аппарате.

Применение в схеме логических элементов серии HC дает возможность использовать рабочее напряжение величиной 2...6 В. Ток покоя схемы составляет примерно 50 мкА, поэтому возможна ее работа от батарейки. Если включены оптическая и акустическая сигнализации, потребляемый схемой ток составляет примерно 8 мА. Светящийся во время телефонного разговора светодиод VD5 получает ток от телефонной сети и не нагружает батарейку.

Во избежание отказа схемы охраны из-за отсутствия нормального питания, предусмотрен акустический контроль состояния батарейки. Он активизируется, когда при начале телефонного разговора опознается ток в линии. В этот момент выходной транзистор оптрона A1 подключает конденсатор C4 к общему проводу. В течение времени зарядки (около 0,5 с) на выводе 5 элемента D1B — низкий логический уровень (L), и зуммер Bz издает сигналы. Если такие сигналы отсутствуют, или их громкость заметно уменьшилась, необходимо проверить состояние батарейки. Чертеж печатной платы устройства и расположение элементов приведены на рис.2 и 3. Как видно, никаких особенностей в ней нет. Для светодиода VD5 необходимо выбирать те типы, которые допускают ток 20 мА. Для получения максимальной громкости частота мультивибратора

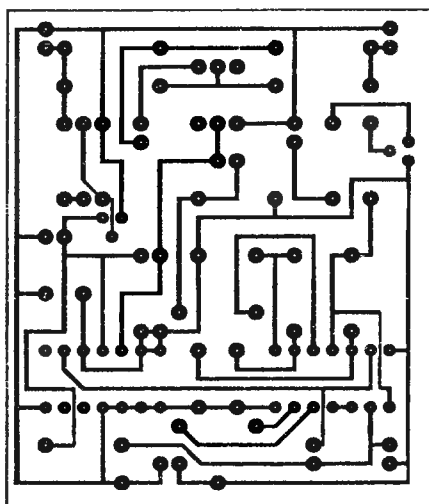


Рис. 2

D1C должна совпадать с резонансной частотой пьезоэлектрического излучателя.

Выводы "а" и "b" схемы непосредственно соединяются с проводами телефонной линии. Подключение же телефонного аппарата осуществляется в точках а₂ и b₂.

Очень важна для функционирования схемы правильная полярность линейного напряжения. Полярность необходимо определить с помощью вольтметра. На рис.1 принято, что

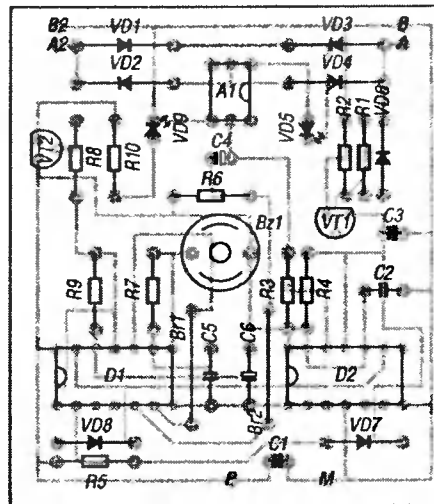


Рис. 3

положительный потенциал в телефонной линии имеет провод "а". Для питания схемы используются две батарейки типа ААА. Их можно разместить в корпусе рядом с платой.

Funkamateur, 5/2000.
Перевод А.Бельского.

От редакции: микросхемы D1 и D2 можно заменить отечественными IN74HC132 и IN74HC74, а также KP1533ТЛЗ и KP1533ТМ2.

А.БУТОВ,
с.Курба, Ярославской обл.

ДЖОЙСТИК ДЛЯ АОНА

Не спешите выбрасывать вышедший из строя игровой джойстик от компьютерной приставки, например, "Денди". Немного умения и фантазии — и он превратится в удобное приспособление для многофункционального телефона с автоматическим определителем номера, что уменьшит износ его клавиатуры и облегчит использование некоторых режимов.

Соединения контактных площадок на плате джойстика следует выполнить в виде неполной матрицы клавиатуры телефона тонким обмоточным проводом в эмалистой изоляции, перерезая ненужные дорожки. Обычно наиболее важными клавишами в сервисных режимах являются "1", "7", "9", "0", "*", "#".

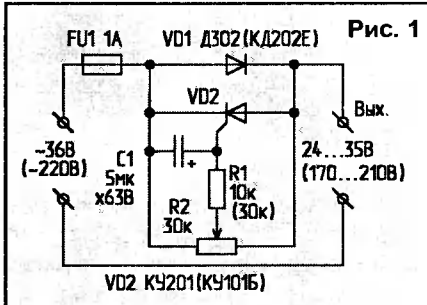
Гибкий провод джойстика длиной

до 2 м подключается к телефонному аппарату с помощью 9- или 15-контактного разъема для подключения компьютерной периферии. Вместо джойстика можно использовать и клавиатуру от карманного микрокалькулятора. Естественно, соединения на ней необходимо выполнить аналогично матрице клавиатуры телефонного аппарата. Для телефонов версий "Русь" можно руководствоваться информацией из [1].

Литература

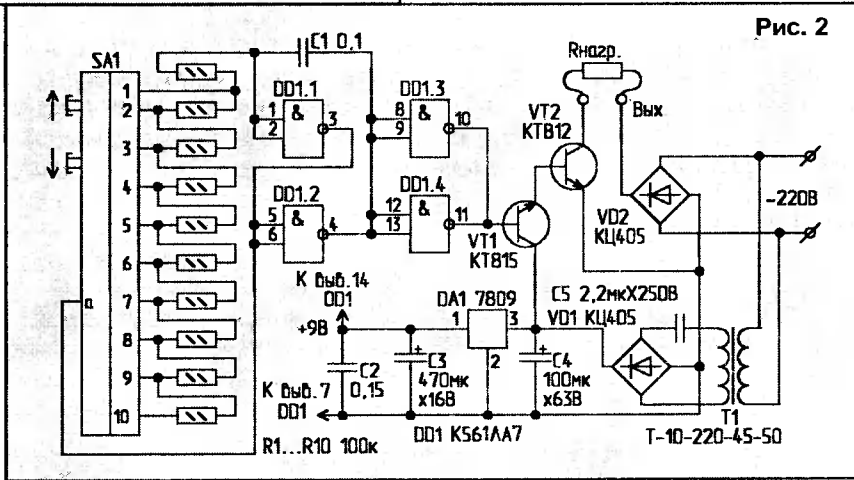
1. Л.Лаевский. АОН+спикерфон на микропроцессорах. — Радиомир, 2001, N8, С.8-9.
2. И.Коршун, С.Тимаков. Телефон делового человека. — Радио, 1993, N9, С.33-36.

ПАЯЛЬНАЯ СТАНЦИЯ РМ-001



ли становятся на путь совершенствования процесса пайки.

Как-то при налаживании схемы с КМОП-элементами пришлось столкнуться с тем, что счетчик считает какие-то импульсы. Выключаю блок питания — считает, выключаю все датчики — считает, выключаю все, что только можно выключить — перестает. Включаю аппаратуру поочередно,



Если перечислить все публикации на тему о регулировании температуры паяльника, получится довольно значительный список. Очевидно, не только из-за любви к своему неприменному инструменту радиолюбите-

и вот тут-то определяю виновника — ЛАТР (от него был запитан паяльник).

Вспомнил о немудреной схеме регулирования температуры с тиристором (рис.1). Регулирует-то она хорошо, в необходимых пределах, но мик-

росхемы "в ужасе", и — кругом наводки. Перелопатил журналы и брошюры с паяльной тематикой и обратил внимание, что авторы обычно "мучаются" с теми же самыми диносторами и тиристорами. В конце статей, бывает, мельком упоминается о помехах. И вот решил все же внести и свою лепту в разработку "идеального" паяльника, к тому же, жизнь заставила.

Версия первая — транзисторная.

Схема, показанная на рис.2, состоит из двух функционально связанных блоков. В силовой блок входит выпрямительный мост VD2 и высоковольтный силовой транзистор на радиаторе VT2. Блок управления состоит из понижающего трансформатора T1, мостового выпрямителя VD1, стабилизатора DA1 и генератора прямоугольных импульсов (ГПИ), собранного на микросхеме DD1. Управление ГПИ и индикация режима работы производятся при помощи переключателя на десять положений SA1 с магазином сопротивлений. На лицевой стороне переключателя расположены две кнопки с переключением "вверх — вниз". Состояние переключателя хорошо видно благодаря крупной оцифровке. При помощи магазина сопротивлений, включенного в цепь ГПИ, изменяется частота выходных импульсов, которые через транзистор VT1 управляют силовым транзистором VT2. В коллекторную цепь VT2 включен нагреватель паяльника. Степень его нагрева определяется экспериментально. С учетом того, что режим нагрева устанавливается оцифрованным переключателем, он легко фиксируется.

Вся электронная часть, исключая

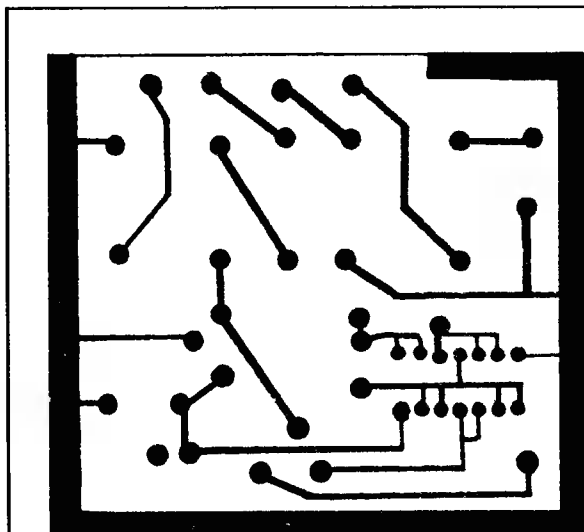


Рис. 3

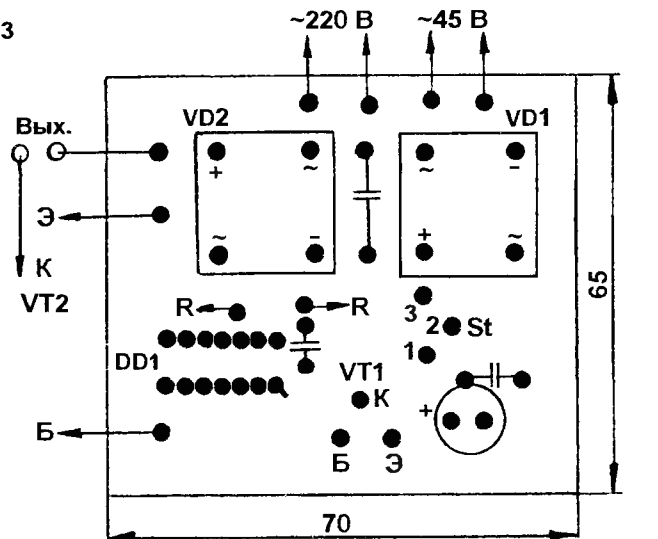


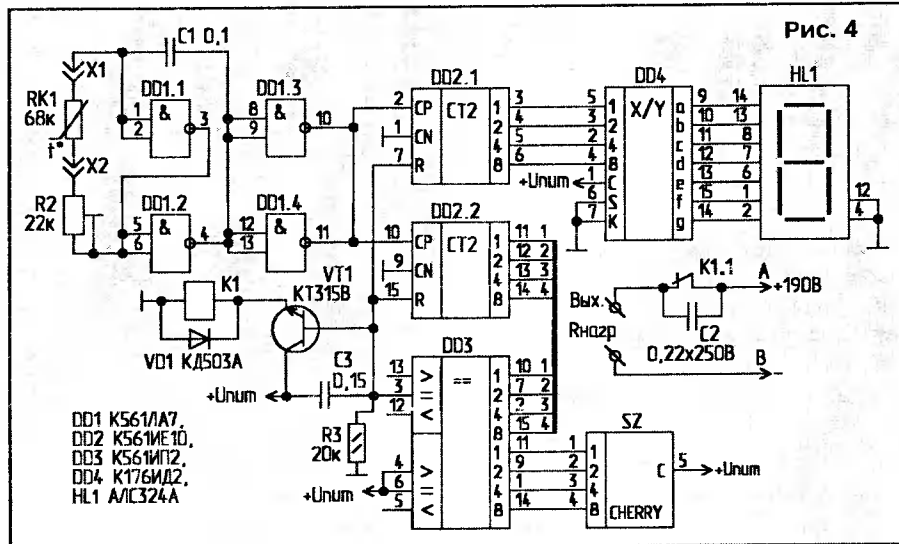
Табл. 1

Масса припоя	90	61	59	40	30	18
Содержание олова, %	90	59	49	40	29	18
Начало плавления, °C	183	183	183	183	183	183
Полное плавление, °C	222	183	209	235	256	277

VT2, T1 и SA1, смонтирована на печатной плате размерами 65x70 мм (рис.3). Транзистор VT2 со стандартным радиатором и трансформатор T1 укреплены на боковых стенках корпуса станции, переключатель SA1 с магазином сопротивлений — на лицевой панели. Корпус выполнен из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Все стороны корпуса станции тщательно пропаяны по швам, т.к. корпус выполняет роль экрана. При выбранных параметрах ГПИ регулировка происходит в диапазоне 1000...8 Гц, в нижней трети которого достигается требуемая температура жала паяльника, зависящая от применяемой марки припоя (табл.1).

Версия вторая — цифровая, с непосредственным контролем температуры. Электронная часть станции выполнена на КМОП-микросхемах (рис.4). Частота ГПИ зависит от RK1 — терморезистора марки ТРА-1. Этот терморезистор изготовлен из полупроводниковых монокристаллов синтетического алмаза, отличается долговременной стабильностью параметров и малой тепловой инерцией. Он вполне доступен и недорог. Главное, он прекрасно работает при температуре выше 300°C, что позволяет при размерах Ø1,2х2,5 мм поместить его если не внутри медного стержня паяльника, то снаружи, как можно ближе к рабочему концу — жалю. Технические вопросы по креплению, изолированию и подводке проводов решаются легко.

ГПИ на DD1 в данном случае использован как АЦП, так как его частота связана с сопротивлением терморезистора RK1. Подавая последовательность импульсов на двоичный счетчик DD2, на выходе получаем четырехразрядный двоичный код. Счетчик DD2 состоит из двух независимых счетчиков, объединенных только по питанию. Сигнал от генератора подается на входы обоих счетчиков. С одного четырехразрядный двоичный код поступает на преобразователь двоичного кода в код семисегментного индикатора DD4. С другой половины



DD2 двоичный код подается на входы компараторной микросхемы сравнения четырехразрядных двоичных кодов DD3, где поступивший сигнал сравнивается с введенным при помощи программируемого двоичного переключателя кодом. При наступлении равенства кодов высокий уровень, появляющийся на выводе 3 DD3, сбрасывает в ноль счетчик и через токовый ключ VT1 включает реле K1, которое своими нормально замкнутыми контактами разрывает цепь питания нагревателя паяльника. Проходит некоторое время, нагреватель успевает немного остыть, наступает неравенство кодов, реле замыкает контакты, подавая напряжение на нагреватель, и цикл повторяется. Период включения и отключения DD3 подсчитывается по формуле

$$T = \frac{K}{f},$$

где: К — число, введенное для сравнения;

f — частота входных импульсов.

Учитывая незначительную тепловую инерционность датчика, подбором частоты ГПИ можно достичь раз-

ницы в отклонениях температуры от заданной $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

Конечно, существует еще много дополнительных факторов, которые трудно учитывать, например, конструктивные особенности нагревателя, его состояние и целый ряд других мелочей.

Данная схема регулирования довольно универсальна. С ее помощью можно регулировать температуру различных потребителей, лишь бы контакты реле обеспечивали коммутацию необходимого тока. Относительно паяльника можно сказать, что конечно лучше, если он будет запитан постоянным током низкого напряжения. Современные трансформаторы броневых типа имеют весьма незначительное магнитное поле рассеивания. Блок питания в данном случае (**рис.5**) рассчитан на питание паяльника от сети переменного тока через двухполупериодный выпрямитель VD1 и гасящий конденсатор C5. Защита блокирующими конденсаторами C4 и C6 позволяет резко снизить уровень пульсаций, что, вкупе с экранированным корпусом станции, сводит помехи к минимуму. В целях упрощения

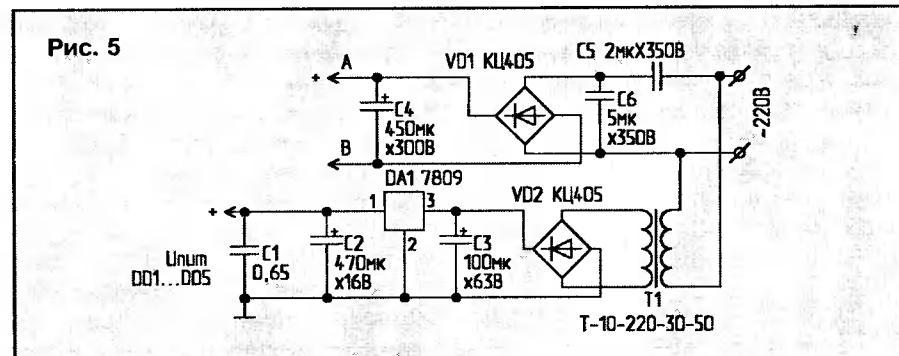
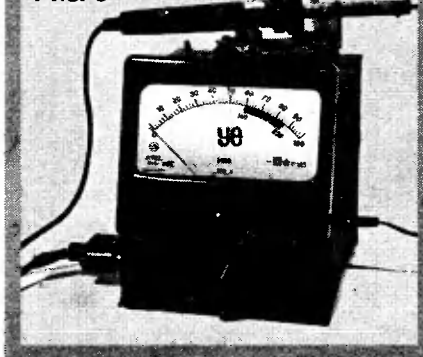


Табл. 2

C1, мкФ	RK1, кОм	f, Гц
1	2...60	250...1,2
0,68	5...800	100...1,5
0,47	5...800	200...2
0,1	5...800	1000...8

схемы индикация производится одно-знаковым индикатором. Ее несложно расширить до трех знаков за счет увеличения числа микросхем и программных переключателей. Частотный диапазон ГПИ также придется

Рис. 6



пересмотреть, изменяя номиналы RK1 и C1 (табл.2). Поскольку существует завидное разнообразие паяльников, точные значения номиналов подбираются при наладке. Внешний вид авторского варианта паяльной станции приведен на рис.6.

Литература

1. Вениаминов В.Н. и др. Микросхемы и их применение. — М.: Радио и связь, 1989.
2. Бастанов В.Г. 300 практических советов. — М. Р. М., 1989.

А.ПЕРУЦКИЙ,
г.Бендеры.

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПЯЖЕНИЯ

Среди множества опубликованных в литературе схем стабилизаторов напряжения (СН), почти нет устройств с напряжением стабилизации ($U_{СТ}$) менее 1,5...2,0 В. СН, описанные в [1], позволяют получить $U_{СТ}$ от 3,0 до 50 В и токи нагрузки (I_H) от десятков миллиампер до единиц ампер. На основе этой схемы предлагаю свой СН с выходным напряжением 0,5...2,0 В. Входное напряжение при этом должно быть 2...3 В. Схема имеет защиту по выходу.

В схеме СН (рис.1) можно применить: VD1 — KC107A, VD2 — Д7Д (любой из серии Д7), VT1 — МП41 ($h_{21Э}=70$).

В качестве VT2 испытывались несколько типов транзисторов, т.к. не все они хорошо работали в качестве регулирующего. По опыту автора, транзисторы, имеющие напряжение насыщения коллектор-эмиттер большее, чем напряжение стабилизации стабилитрона, в этой схеме не работают. В этом случае VT2 или заперт, или выходное напряжение неустойчиво. Так как в справочниках не на все транзисторы указаны эти напряжения, имеющиеся транзисторы испытаны экспериментально. Не подошли, например, транзисторы КТ608, КТ603, КТ602, КТ605 (напряжение насыщения — от 0,8 до 8 В). Хорошо работали МП37, КТ3102, ПЗ08, КТ503, КТ928, 2N3053, SC9014.

Схема СН "прогонялась" с тран-

зистором КТ3102А. В этом варианте при подаче на вход напряжения от 2 до 3 В, $U_{ВЫХ}$ изменяется от 0,64 до 0,66 В. Ток потребления СН в режиме холостого хода составляет 3 мА. Ток короткого замыкания (выход СН закорачивался на 1,5...2 с) составляет 85 мА. При изменении R2 от 24 до 330 Ом ток короткого замыкания изменяется от 270 до 85 мА.

Взамен VD1 испытывалась цепь из последовательно соединенных KC107A и Д2В. В этом случае $U_{СТ}=0,91$ В ($R1=1,5$ кОм). При установке взамен VD1 светоизлучающего диода АЛ102, $U_{ВЫХ}=1,66$ В. При замене VD2 диодом Д2В, $U_{ВЫХ}=0,81$ В. Если применить в качестве VD1 опорные диоды с напряжением стабилизации свыше 1 В (KC113A, KC119A или импортные), можно получить $U_{ВЫХ}$ в диапазоне 1,3...2,5 В. Для указанных на схеме транзисторов максимальный ток нагрузки $I_H \approx 50$ мА, $K_{СТ}$ — не менее 100.

Поменяя проводимость транзисторов VT1 и VT2 и полярность подключения диодов и оксидных конденсаторов, получим стабилизатор с общей минусовой шиной.

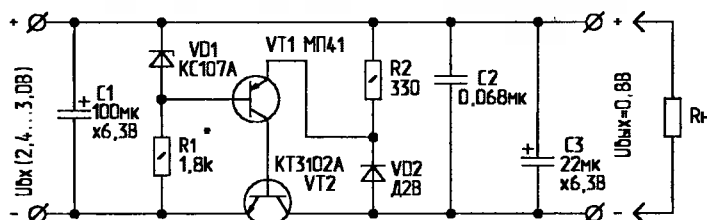


Рис. 1

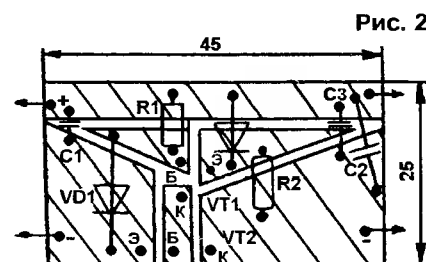


Рис. 2

Чертеж печатной платы для этого СН приведен на рис.2, причем детали можно устанавливать с любой стороны платы.

Литература

1. Ю.Клюев, А.Абашев. Стабилизатор напряжения. — Радио, 1975, N2, С.23.
2. Низковольтные стабилизаторы напряжения. — Радио, 1974, N2, С.47.
3. Источники электропитания РЭА (под ред. Г.С.Найвельта). — М.: Радио и связь, 1986, С.24...25, 45...47.
4. В.Беседин. Низковольтный стабилизатор. — Радиолюбитель, 1995, N11, С.25.
5. П.Брянцев. Автоответчик с часами. — Радиомир, 2002, N2, С.15.

ВОЗРОЖДЕНИЕ ТИРИСТОРНОГО РЕГУЛЯТОРА

В последние годы тиристорные регуляторы мощности оказались вытесненными регуляторами на симисторах или даже на интегральных микросхемах КР1182ПМ1, ГРН-1-220, требующих минимума навесных деталей. Причина забвения тиристорных кроется в том, что при большой мощности нагрузки число устанавливаемых на теплоотводы элементов достигает пяти (тиристор и четыре мощных диода выпрямительного моста), что резко увеличивает габариты и массу конструкции.

нагрузки лампы накаливания EL1 светится с максимальной яркостью.

Время открывания транзисторов VT3, VT4 в каждой полуволне выпрямленного напряжения зависит от введенного сопротивления резисторов R11, R13. Когда напряжение на конденсаторе C2 достигает достаточно уровня, транзисторы VT3, VT4 открываются, и конденсатор C2 быстро разряжается через резистор R8 и эмиттерный переход транзистора VT1. Следовательно, транзисторы VT1, VT2 лавинообразно открываются, ток

в этом нет необходимости, его можно исключить.

Ничто не мешает заменить в данной конструкции мощный узел на тиристорах симисторным узлом, как показано на **рис.2**. В этом случае симистор окажется единственной деталью, которой может потребоваться теплоотвод.

Детали. В устройстве могут быть применены постоянные резисторы МЛТ соответствующей мощности. При этом резистор R1 лучше взять невоспламеняемый, типа Р1-7. Завышен-

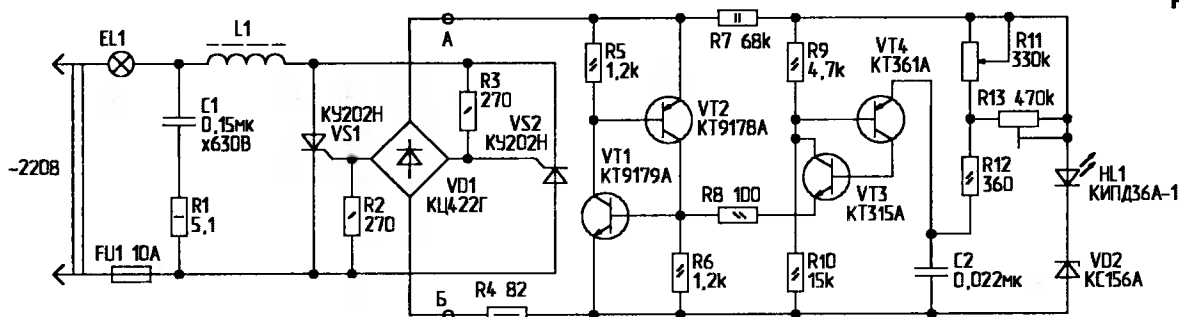


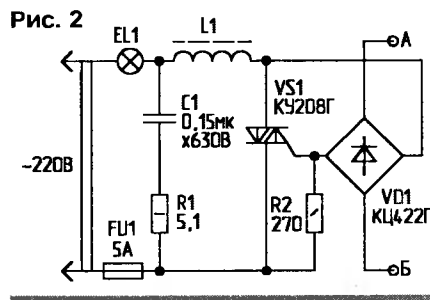
Рис. 1

Если собрать тиристорный регулятор мощности по схеме, приведенной на **рис.1**, то число устанавливаемых на теплоотводы деталей сократится до двух. В отличие от устройств, описанных в [1...3], в данном регуляторе при работе с максимальной мощностью тиристоры открываются уже при напряжении сетевой полуволны 15...20 В.

Основное назначение описываемого регулятора — управление лампами накаливания мощностью до 2 кВт. При необходимости он может быть использован для регулирования рабочей температуры электроплиток, паяльников, электрообогревателей и других подобных нагрузок. Конструктивно схему устройства можно разбить на три функциональных узла:

- мощное исполнительное устройство на тиристорах VS1, VS2;
- аналог маломощного тиристора с малым током управления на высоковольтных транзисторах VT1, VT2;
- аналог однопереходного транзистора на транзисторах VT3, VT4.

Мощность, подаваемая в нагрузку, регулируется переменным резистором R11. При нижнем по схеме положении движка R11, подключенная в качестве



через управляющие электроды тиристоры VS1, VS2 резко возрастает, вследствие чего (в зависимости от полярности текущей полуволны сетевого напряжения) открывается VS1 или VS2. Резисторы R4, R8 предохраняют транзисторы от выхода из строя вследствие больших бросков тока при их лавинообразном открывании.

Сетевой фильтр L1-C1-R1 снижает излучаемые в сеть помехи, а также снижает чувствительность регулятора к сетевым помехам извне. Кроме того, резистор R1 уменьшает акустический шум дросселя L1 и предотвращает выход из строя тиристоров при неудачно изготовленном или неисправном дросселе L1.

Светодиод HL1 предназначен для подсветки регулятора в темноте. Если

ная мощность резистора R7 (рис.1) объясняется вероятностью работы регулятора при напряжении питания более 220 В. Переменный резистор R11 может быть типа СП3-30. Можно использовать резистор этого типа с совмещенным выключателем питания. Обе группы контактов в нем следует запараллеливать, а соединения выполнить так, чтобы отключение питания происходило при минимальной установленной мощности. Подстроечный резистор R13 — типа СП3-16.

Конденсатор C1 — типа К73-15, К73-17 на напряжение не ниже 400 В; C2 — любой из К73-9, К73-15, К73-17 (не стоит применять керамические конденсаторы, так как в данном регуляторе емкость этого конденсатора должна быть достаточно стабильна).

Диодный мост VD1 можно заменить четырьмя диодами типа КД258 (Б...Д), КД221 (В, Г), КД243 (Г...Ж), IN4004 или КД209 с любыми индексами. Светодиод HL1 можно взять серий АЛ307, АЛ336, КИПМ01, КИПМ02. Стабилитрон VD2 можно заменить любым на 6...9 В, например, Д814А, КС126И, КС170А, КС468А, КС407Д, КС182А.

На месте VT1 могут работать высоковольтные транзисторы КТ504А,

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

ДЛЯ ОВОЩЕХРАНИЛИЩА

КТ506А, КТ506Б, 2N6517, КТ940А, КТ969А. На месте VT2 можно поставить КТ9115А, 2N6520, 2SA1625 (М, Л, К). Транзистор VT3 можно заменить КТ315, VT4 — КТ361.

Тиристор КУ202Н является единственным в этой серии, который способен работать при напряжении более 300 В. Со снижением надежности подойдут КУ202 с индексами К, Л, М. Если вместо тириستоров использовать симистор (рис.2), то КУ208Г можно заменить на 2ТС122-25-8, ТС106-10-6, ТС112-10-10 или другим аналогичным. Из "старых" могут работать ТС2-10, ТС2-16, ТС2-25.

Дроссель L1 намотан проводом ПЭВ-2 Ø1 мм на отрезке ферритового стержня 400НН длиной 75 мм и диаметром 10 мм с прокладками из фторопластовой пленки или тонкого электрокартона. Обмотка тщательно пропитывается клеем БФ-2. Дроссель может иметь и другую конструкцию, например, как описано в [1].

Если мощность нагрузки не превышает 600 Вт, тиристоры могут работать без радиаторов. Однако для повышения надежности их желательно все-таки установить на соответствующие теплоотводы при мощности нагрузки более 400 Вт. При мощности нагрузки 2 кВт используются теплоотводы с площадью охлаждающей поверхности не менее 250 см² для каждого тиристора.

Налаживание правильно собранного регулятора сводится к установке подстроечным резистором R13 величины минимальной мощности, отдаваемой в нагрузку.

Данный регулятор работает с лампами накаливания от 40 до 2000 Вт. Однако многие тиристоры позволяют использовать лампы мощностью всего в 8...16 Вт. Работа собранного регулятора с нагрузкой менее 40 Вт определяется экспериментально. Если регулятор будет работать с трансформаторной нагрузкой, то параллельно выводам первичной обмотки трансформатора следует включить лампу накаливания на 25...40 Вт.

Литература

1. Кузнецов А. Симисторный регулятор мощности с низким уровнем помех. — Радио, 1998, N6, С. 60-61.
2. Нигматулин Ю. Регулятор мощности широкого применения. — Радио, 1998, N7, С. 40-41.
3. Фомин В. Симисторный регулятор мощности. — Радио, 1991, N7, С. 63.
4. Руденко А. Симисторный светорегулятор. — Радио, 1998, N8, С. 41-42.

Простой двухпозиционный регулятор температуры (от 0 до 10°C) для зимнего овощехранилища обеспечивает точность поддержания температуры не менее $\pm 0,5^\circ\text{C}$ и показывает контролируемую температуру на стрелочном приборе. Он имеет гальваническую развязку от сети. Нагреватель включается и отключается при помощи тиристора. В качестве датчика температуры используется терморезистор ММТ-4 (1,5 или 2,2 кОм).

Микроамперметр РА1, показывающий температуру, включен в диагональ измерительного моста, образованного резисторами R1, R2, R4, R5, R6, R7. К этой же диагонали подключен компаратор DA1, который включает нагреватель, когда температура становится меньше заданной. Для задания требуемой температуры служит переменный резистор R6 "Задание t°". Подстроечный резистор R1 служит для установки начала шкалы микроамперметра, в данном случае, установки нуля при 0°C. Питание моста осуществляется от параметрического стабилизатора VD1-R10. Конденсаторы C1, C3 служат для защиты входов компаратора от наводок и помех. Резистор R11 создает небольшую положительную обратную связь, формируя гистерезисную характеристику регулятора. Это позволяет избавиться от частых и беспорядочных переключений компаратора в моменты изменения состояния (вкл./выкл.).

Выход компаратора подключен непосредственно к времязадающей цепочке R12-C4 генератора импульсов на однопереходном транзисторе VT1. Импульсы генератора через трансформатор гальванической развязки Т1 подаются на управляющий электрод тиристора VD3, который питает нагреватель выпрямленным однополупериодным напряжением. Применение однополупериодного напряжения для питания нагревателя уменьшает вероятность его перегорания и повышает надежность устройства.

Резисторы R15, R17 и диод VD2 служат для улучшения надежности работы VT1 и VD3. Неоновая лампа HL1 индицирует включенное состояние

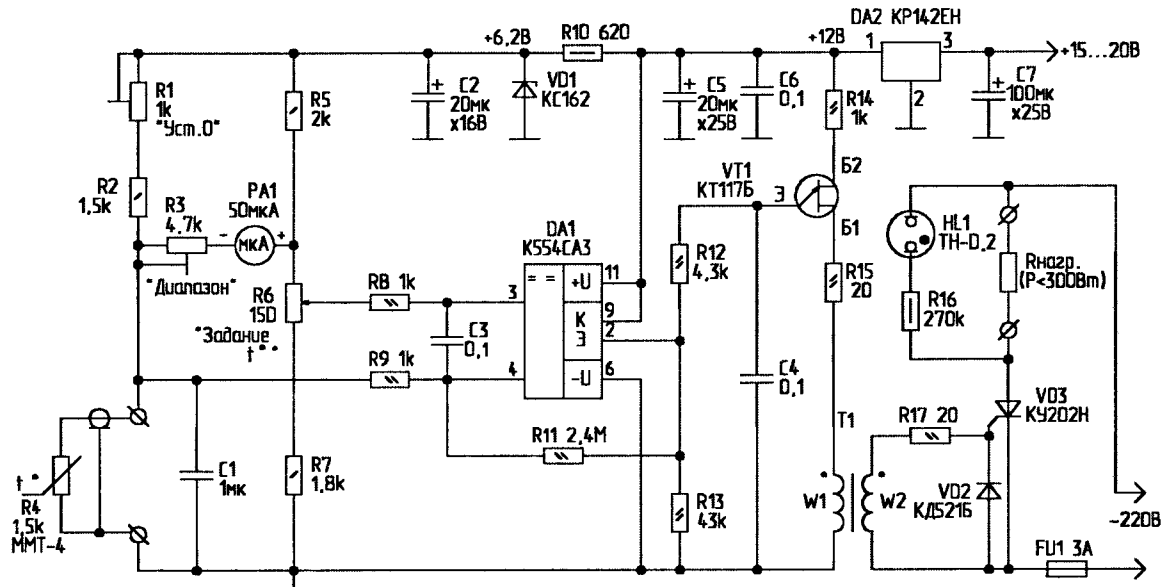
нагревателя. В качестве электроннагревателя удобно использовать старые, частично перегоревшие конфорки от электроплиты, в которых сохранились спирали мощностью 150...300 Вт. Для правильного выбора мощности нагревателя можно воспользоваться рекомендациями из [1].

Для питания устройства можно использовать любой сетевой трансформатор со вторичной обмоткой на 12... 15 В, допустимый ток нагрузки которой не менее 30 мА. В качестве стабилизатора DA2 можно использовать любой 3-выводный стабилизатор на 12 В, в том числе зарубежный типа 7812.

Терморезистор R4 закрепляется на некотором расстоянии над нагревателем, в потоке нагретого воздуха, и подключается к терморегулятору при помощи экранированного кабеля. Терморезистор нельзя изолировать более чем на одну треть корпуса, так как любая изоляция ухудшает теплопередачу. Кроме того, терморезистор не должен иметь теплового контакта с деталями корпуса овощехранилища, так как это может привести к замедлению его реакции и местному перегреву овощей или фруктов, находящихся в непосредственной близости от нагревателя.

При использовании терморезистора с номинальным сопротивлением 2,2 кОм, резистор R2 также должен иметь сопротивление 2,2 кОм. Подстроечные резисторы R1 и R3 — многооборотные, проволочные, типа СП5-2 или СП5-3. Резистор R6 — тоже проволочный, типа ПП2-20, ПП3-40 или ППБ. От номинала этого резистора зависит диапазон задания температуры. Если нужного номинала R6 не оказалось, его можно составить из двух резисторов (например, к переменному резистору 680 Ом параллельно подключить резистор 200 Ом). Остальные резисторы — МЛТ. Конденсаторы C2, C5, C7 — типа К50-6 или К50-16. Остальные — керамические, КМ-5 или КМ-6.

Трансформатор Т1 состоит из двух изолированных обмоток по 40 витков провода ПЭЛШО Ø0,15...0,25 мм на ферритовом кольце К10х6х4,5 или



K16x10x4,5 с магнитной проницаемостью не менее 1000.

При отсутствии подходящего микроамперметра на 50 мкА, можно использовать микроамперметр на 100 мкА, но тогда придется проградуировать его шкалу в диапазоне от 0 до 20°C. В крайнем случае, если большая точность не обязательна, можно использовать индикатор уровня записи типа M476 от старых переносных магнитофонов. Шкала этого индикатора нелинейна, чувствительность недостаточна, поэтому его нужно немного доработать. Для этого индикатор нужно аккуратно разобрать, сдвинуть нулевое положение стрелки на 2...3 мм вперед, прокрутив немного заднее кольцо держателя пружины, и нанести 15 делений на новую шкалу. Для этого сначала определяется получившийся ток полного отклонения (обычно его можно принять равным 105 мкА), затем, задавая приращения тока через 1/15 тока полного отклонения (7 мкА), размечается новая шкала от 0 до 15°C.

Наладка терморегулятора проводится в следующем порядке. Сначала устанавливаются правильные показания температуры на микроамперметре. Для этого можно взять два пластмассовых стаканчика, вложить один в другой через салфетку, чтобы образовалась воздушная прослойка, уменьшающая теплопередачу, налить немного холодной воды и добавить снега. Туда же поместить терморезистор и образцовый термометр.

Смесь воды со снегом непрерывно перемешивается деревянной палочкой. Когда образцовый термометр по-

кажет 0°C, при помощи подстроечного резистора R1 стрелка микроамперметра устанавливается в нулевое положение. Затем снег из стакана убирается, в него добавляется немного воды комнатной температуры (при непрерывном перемешивании), чтобы поднять температуру воды до 10°C, и резистором R3 устанавливаются одинаковые показания образцового термометра и микроамперметра.

Промежуточные показания температуры при таком малом диапазоне вполне достоверны, и дальнейшую работу по разметке шкалы резистора R6 для задания регулируемой температуры можно проводить без образцового термометра, основываясь на показаниях микроамперметра. Для этого удобнее вместо нагревателя подключить электрическую лампу (60...100 Вт). Терморезистор опять помещается в стакан с водой нулевой температуры, и по мере роста температуры по включению (отключению) нагревателя размечается (через 1°C) вся шкала резистора R6.

Окончательная проверка и дополнительная подстройка (в случае необходимости) проводятся при работе терморегулятора по месту установки. Это связано с тем, что в данном регуляторе, для упрощения схемы включения показывающего прибора, токи питания плеч измерительного моста, а значит, и терморезистора выбраны довольно большими. Через терморезистор протекает ток около 2 мА, который немного нагревает его. Из-за этого сопротивление терморезистора зависит не только от температу-

ры, но и от свойств окружающей среды, т.е. от теплового сопротивления терморезистор-среда. Так как в воздушной среде теплопроводность больше, чем в воде, использовавшейся для калибровки, то при работе по месту установки показываемая температура может немного (на 0,5...1,0°C) завышаться относительно истинной. Подстройка показаний производится резистором R1. Правильность разметки шкалы датчика температуры эта подстройка не нарушает.

Терморегулятор, оформленный в виде небольшой пластмассовой коробки, можно установить как снаружи, так и внутри овощехранилища. В качестве зимнего овощехранилища можно с успехом использовать обычный холодильник, установленный на холодном балконе, лоджии или в сенях. При включении терморегулятора холодильный агрегат лучше отключить.

Чтобы застраховаться от случайностей, терморегулятор желательно дополнить устройством сигнализации, которое будет подавать звуковой и световой сигнал, если температура в хранилище выйдет за установленные пределы (0...+10°C). Для этого в качестве PA1 можно использовать микроамперметр со специальными контактами сигнализации, но будет надежнее изготовить отдельное автономное устройство.

Литература

1. Андреев Ю. Стабилизаторы температуры в бытовых устройствах. — Радио, 1998, N6, С.45.

ТАЙМЕР

Таймер — одно из наиболее распространенных устройств автоматики, используемых в быту. Он может служить в качестве будильника, для включения и выключения различной радиоэлектронной аппаратуры и других бытовых устройств. Простота схемы обусловлена в основном применением микросхемы КР512ПС10 (DD1), обладающей широкими возможностями. Микросхема имеет встроенный генератор импульсов, частота которого определяется параметрами внешней цепочки R2-C2, а также делитель частоты и два счетчика. Коэффици-

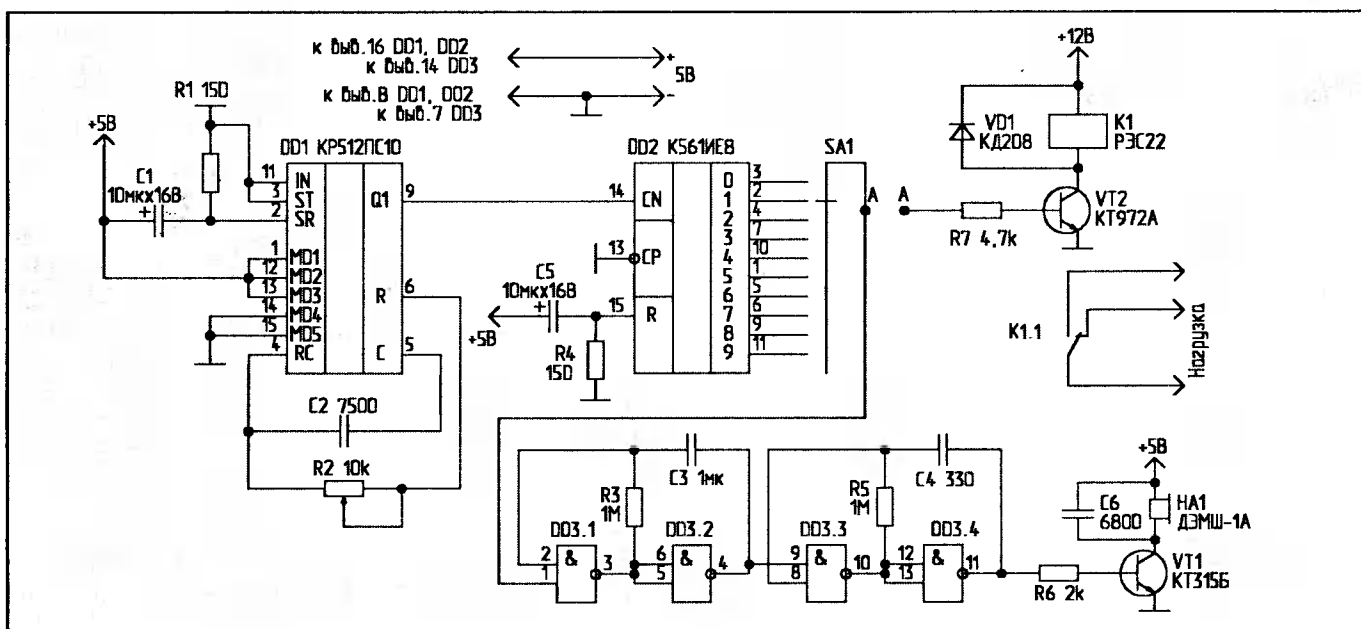
соединен усилитель звуковой частоты на транзисторе VT1, нагрузкой которого является телефонный капсюль ДЭМШ-1А. Узел начальной установки микросхем DD1 и DD2 выполнен по известной схеме и состоит из дифференцирующих цепочек R1-C1 и R4-C5.

Рассмотрим работу таймера. В момент включения короткий положительный импульс, сформированный дифференцирующими цепочками, подается на входы сброса (SR и R) DD1 и DD2. На выходе 0 (вывод 3) DD2 появляется высокий уровень. Таймер начинает отсчет времени. На

торое через заданный промежуток времени включает или выключает нагрузку (магнитофон, радиоприемник и т.п.). Электронное реле подключается к переключателю SA1 (в точку А) вместо звукового сигнализатора.

Правильно собранный из исправных деталей, таймер сразу же начинает работать. Необходимо только при помощи секундомера отградуировать шкалу переменного резистора R2 (при этом SA1 должен быть подключен к выводу 2 DD2).

Данный таймер обеспечивает выдержку времени от 30 с до 9 часов. Выдержка времени устанавливается резистором R2 и переключателем SA1. При желании диапазон выдержки времени можно изменить, соответственно изменив номиналы R2, C2 или коэффициент деления DD1. Для удобства пользования R2 необходи-



ент деления частоты задается комбинацией логических уровней на входах MD1...MD5. С выхода Q1 (вывод 9) DD1, прямоугольные импульсы, имеющие скважность 2 (меандр), с заданной частотой поступают на вход счетчика DD2. Он имеет десять выходов, на одном из них всегда присутствует напряжение высокого уровня (на остальных — низкого). При работе счетчика на выходах последовательно появляется напряжение высокого уровня. На микросхеме DD3 К561ЛА7 выполнен звуковой сигнализатор (элементы DD3.1, DD3.2 образуют тактовый генератор, который управляет генератором звуковой частоты на элементах DD3.3, DD3.4). К выходу сигнализатора под-

выходе (вывод 9) микросхемы DD1 появляются прямоугольные импульсы, частота следования которых зависит от номиналов R2, C2 и установленного коэффициента деления. Эти импульсы подаются на вход DD2. По мере поступления импульсов уровень логической "1" будет поочередно появляться на выходах DD2. Через заданное время, определяемое положением движка переменного резистора R2 и переключателя SA1, на входе DD3.1 появляется логическая "1", и запускает звуковой сигнализатор, что свидетельствует об истечении выдержки времени. Для коммутации цепей переменного тока используется электронное реле на транзисторе VT2, ко-

мо снабдить шкалой. Данный таймер, при необходимости, можно усовершенствовать. Точность установки времени можно повысить, заменив R2 набором постоянных резисторов и еще одним переключателем. В качестве C2 необходимо применить конденсаторы с малой утечкой (К10-17). Реле — РЭС22, МКУ48 или другое, рассчитанное на напряжение срабатывания 12 В и предназначенное для коммутации цепей переменного тока.

Литература

1. А.Иванов. Генератор прямоугольных импульсов инфранизкой частоты на КР512ПС10. — Радио, 1991, N12, С.32.

ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЙ АГРЕГАТ "ВИБРОФОН"

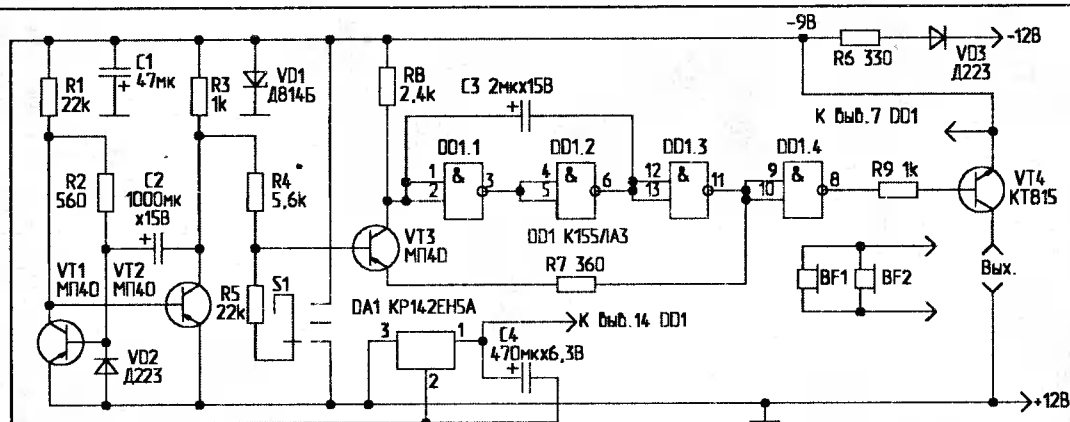


Рис. 1

В последнее время стало слишком накладно болеть, а тем более, лечиться. Современный рынок предлагает массу технических новшеств "от всех болезней". Так, например, с 1994 г. выпускается виброакустический агрегат "Витафон", одобренный минздравом России. Согласно [1], под воздействием виброакустических волн происходит локальное увеличение капиллярного кровотока, лимфотока и усиление осмотического движения жидкости за счет снижения гидравлического сопротивления сосудов.

Предлагаю свой вариант "лечебного изделия" (рис.1). Аппарат не содержит дефицитных деталей, прост в изготовлении и наладке, и, как показала практика, надежен в работе.

На микросхеме DD1 и транзисторах VT3 и VT4 собран управляемый напряжением генератор (ГУН) низкой частоты. Пределы изменения частоты — от единиц герц до 9...12 кГц. Времязадающую цепочку, определяющую частоту генерации, образуют конденсатор C3 и транзистор VT3, который, в свою очередь, модулируется пилообразным напряжением с генератора пилообразного напряжения (ГПН) на VT1 и VT2. Времязадающий конденсатор C2 определяет длительность периода пилообразного напряжения (15...20 с).

В зависимости от изменения напряжения на выходе ГПН, изменяется проводимость транзистора VT3 и, как следствие — частота ГУН. Делитель R4-R5 определяет уровень пилообразного напряжения. При помощи переключателя S1 нижний конец R5 подключается к -9 В, к корпусу или остается свободным. В результате весь частотный

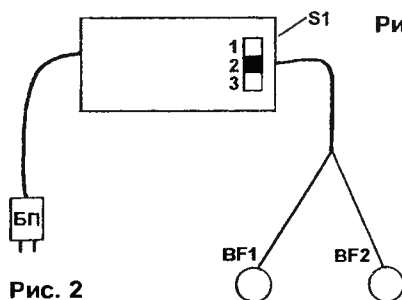


Рис. 2

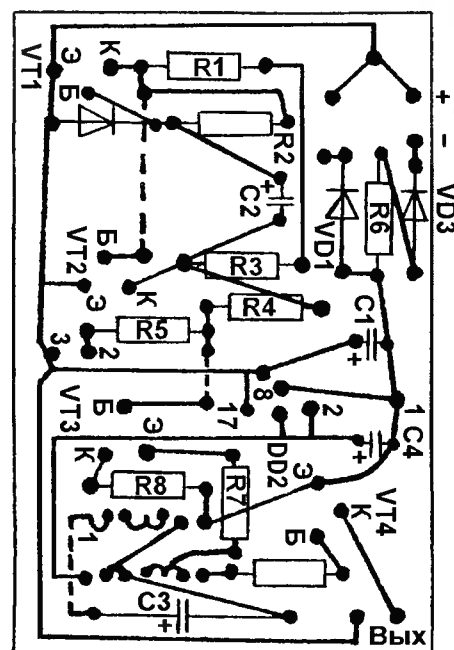
диапазон разбит на 3 поддиапазона.

ГПН и выходной транзистор VT4 питаются от стабилизированного напряжения -9 В, устанавливаемого R6 и VD1. ГУН запитан от +5 В через интегральный стабилизатор DA1. Корпусом изделия (рис.2) является подходящая мыльница. В ее верхней крышке сделана прорезь и закреплен переключатель S1.

В качестве блока питания использован сетевой адаптер китайского производства. Можно применить самодельный источник с напряжением на выходе 12...15 В. Ошибочного подключения устройства к адаптеру в противоположной полярности бояться не следует, т.к. на входе питания стоит диод VD3, препятствующий "переплюсовке".

В качестве виброизлучателей применяются два телефонных капсюля сопротивлением 50...100 Ом, соединенных параллельно. Излучатели подвергаются доработке. Их верхние крышки снимаются, а мембрана фиксируется (прижимается к корпусу) при помощи изоленты или скотча. Излучатели соединены с "Виброфоном" при помощи гибкого провода длиной примерно 1 м.

Во время сеанса излучатели при-



кладываются к участкам тела, так чтобы мембрана всей поверхностью прикасалась к телу. Ее можно закрепить резинкой. При помощи переключателя S1 поочередно изменяется диапазон излучения, и так повторяется несколько раз во время сеанса.

В авторском варианте с целью удешевления специально применены самые дешевые (буквально копеечные) детали. VT1...VT3 можно заменить на МП39...МП42, ГТ109, КТ361 и т.д.; VT4 — на КТ815, ГТ402; VD1 — на Д809; VD2 — на Д220, Д9, Д18 и т.д. Чертеж печатной платы приведен на рис.3.

Литература

1. Аппарат виброакустический "Витафон". Технический паспорт.
2. А.С.Партин, В.Г.Борисов. Введение в цифровую технику.

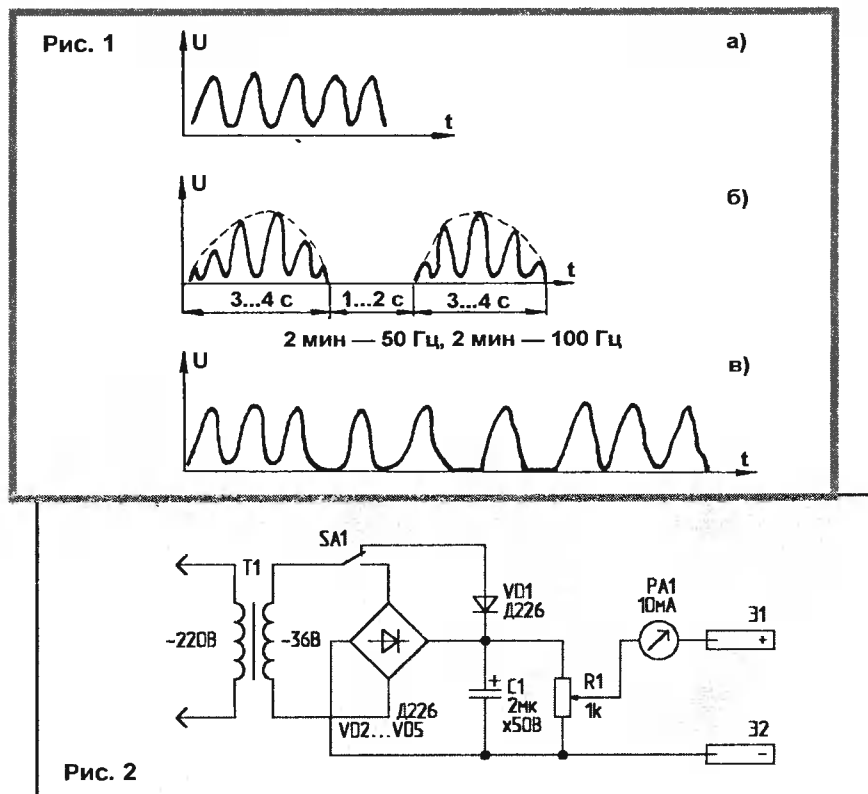
ДОМАШНИЙ “ГЕНЕРАТОР ТОКОВ БЕРНАРА”

Предлагаемый прибор вырабатывает низкочастотные импульсы тока частотой 50 и 100 Гц. Они осуществляют торможение нервной системы в очаге заболевания организма. На **рис.1** показаны осциллограммы токов Бернара. Они соответствуют форме тока после одно- и двухполупериодного выпрямления. Как показал многолетний опыт, лучшей формой тока для лечения является та, что изображена на **рис.1б**.

Прибор (**рис.2**) содержит понижающий трансформатор, два выпрямителя VD1 и VD2...VD5, сглаживающий конденсатор C1, регулятор тока R1, миллиамперметр PA1 и свинцовые электроды Э1 и Э2 размерами 75x50x1,5 мм. Автор успешно применяет этот прибор для лечения разнообразных недугов на протяжении более 30 лет (остеохондроз, радикулит, невралгия, мигрень, ушибы, синяки, растяжения и др.).

Существующие промышленные приборы достаточно сложны и дороги для повторения. Предложенный прибор можно изготовить за 30 мин. Он отличается от промышленных приборов тем, что величину тока пациент устанавливает сам резистором R1. Тот, кто хоть раз испытывал на себе воздействие электрофореза, знает, что установленный ток в процессе процедуры может меняться, что вызывает неприятные ощущения. А здесь сам пациент устанавливает ток по своему состоянию.

Миллиамперметр PA1 можно не устанавливать. Он служит лишь для оценки тока, чтобы иметь ориентир при том или ином состоянии организма или точки воздействия.



Свинцовые электроды оборачивают фланелевой тряпочкой или в несколько раз сложенной марлей. Тряпочки смачивают теплой кипяченой водой. По рекомендации врачей на один из электродов определенной полярности можно добавлять лекарственные средства или отвары растений. Во время процедуры электроды следует прижать подушечкой или повязкой. Верхняя граница тока определяется пределом болевых ощущений. Длительность процедуры — не более 20 мин.

Сделав себе этот приборчик, не пожалеете, и будете здоровы! Но перед применением все-таки посоветуйтесь с врачом.

Литература

1. Ясногорский В.Г. Электротерапия. — М.: Медицина, 1987.
2. Техника и методика физиотерапевтических процедур. Справочник под ред. Шеина А.Н. — М.: Медицина, 1983.
3. Рубин Л.Р. Физиотерапия. — М.: Медицина, 1967.

В магазинах медицинской техники появились аппараты фототерапии “Дюна-Т”. Судя по рекламе и прилагаемой инструкции, это аппарат для лечения кожных болезней, угрей, гайморита и ряда других болезней. Принцип лечения заключается в воздействии на пораженные участки тела инфракрасного излучения, которое благотворно влияет на ход лечения.

При осмотре заводского прибо-

АППАРАТ ФОТОТЕРАПИИ “ДЮНА-Т” СВОИМИ РУКАМИ

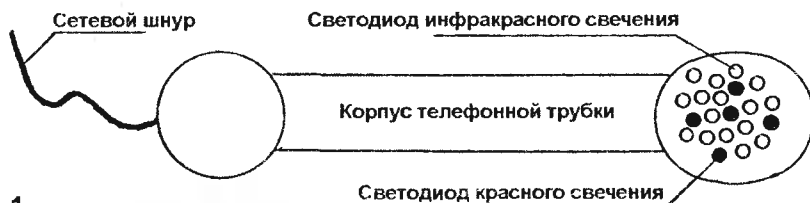


Рис. 1

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ ДЛЯ ИОНИЗАТОРА

Люстра Чижевского неоднократно описывалась в различных изданиях [1...4].

Мною разработана эффективная схема блока питания люстры Чижевского, которая изображена на **рис. 1**. Т1 изготовлен из ТВС-110. Первичные обмотки удаляются, и наматывается 70 витков провода ПЭЛ, ПЭВ Ø0,5...0,8 мм. С1, С2 — МБМ, К73-17 с рабочим напряжением не менее 250 В; С3 — ПОВ ($U_{раб}=15$ кВ); VS1 — КУ221А, КУ202К...КУ202Н.

Резисторы R1 и R4 подбираются при настройке ионизатора под тип излучателя и помещение (в качестве R4 можно использовать подстроечный).

Главное достоинство данного ионизатора — использование телевизионного умножителя УН9/27. Посмотрев на схему УН9/27 (**рис. 2**), можно убедиться, что для использования в качестве умножителя отрицательного напряжения его нужно включить "наоборот". Но для этого необходимо "добраться" до точки А. Эксперимент я провел на неисправном УН, разобрав (разбив) его, и нашел необходимую точку подключения. После этого на новом умножителе снял ПХВ-оболочку и аккуратно процарапал "заливку" до надежного контакта с проводником. Подпаял к нему кусок высоковольтного провода и заизолировал место пайки. В моей конструкции для изоляции высоковольтных цепей использовалась заливка кабельных муфт. Неиспользуемые выводы умножителя

Рис. 1

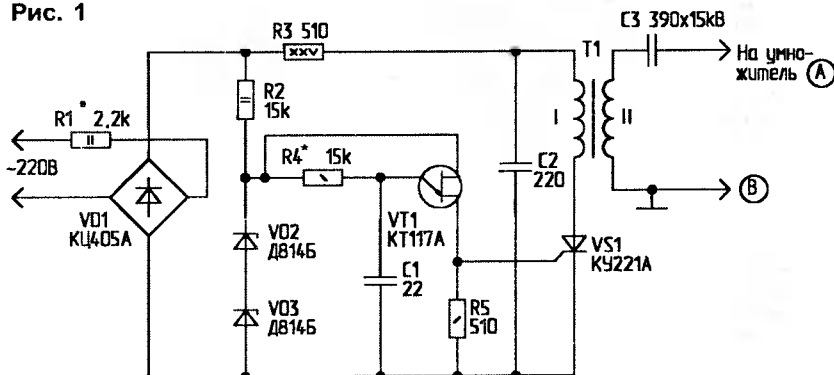
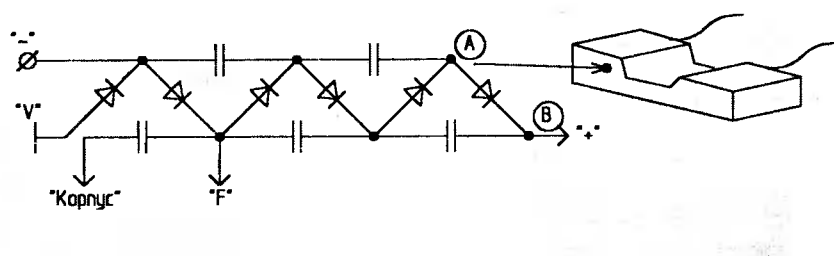


Рис. 2



необходимо также заизолировать. Вход умножителя — точки "А" и "В", выход — точки "V" и "корпус". Они соединяются вместе и через резистор МЛТ-2 сопротивлением 10...20 МОм подключаются к излучателю.

Ионизатор, собранный по предлагаемой схеме, прошел годичную проверку и доказал свою высокую эффективность и благотворное воздействие на организм человека. Наблюдалось улучшение сна, дыхательных функций и т.д.

Данный ионизатор эксплуатируется с проволоочным излучателем из

нихрома Ø0,15 мм, натянутым по периметру комнаты на расстоянии не менее полуметра от стен и потолка.

Литература

1. Толованов Л. Эликсир жизни. — Техника и наука, 1974, №6, С.20-22.
2. Глухенький Т. Еще один блок питания "Люстры Чижевского". — Радио, 1998, №11, С.44.
3. Зысюк А. Ионизаторы воздуха. — Радиоаматор, 2000, №5, С.36, 37.
4. Иванов Б. "Люстра Чижевского" — своими руками. — Радио, 1997, №1, С.36, 37.

ра и изучении его работы стало понятно, что такой прибор очень легко изготовить в домашних условиях

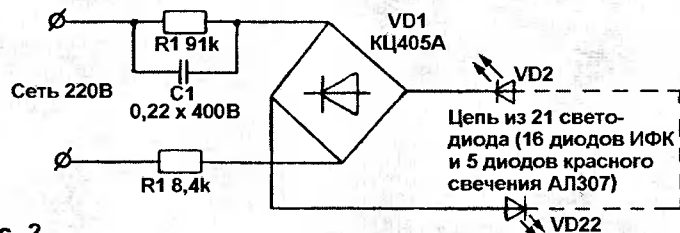
буквально за пару-тройку часов.

Для этого понадобится любая неисправная телефонная трубка (**рис.1**),

сетевой шнур, инфракрасные диоды, применяемые в пультах дистанционного управления телевизорами, и обычные красные светодиоды. Плата со схемой (**рис.2**) размещается в нижней части трубки, а диоды излучения монтируются в отверстиях крышки микрофона.

В.ТИМИРЗИН,
г.Балаково, Саратовской обл.

Рис. 2



“МЕЛОЧЕВКА” для РЭА

(Окончание. Начало в N9/02)

Обработка наружных поверхностей стержней для снятия припусков (до 0,5 мм) и уменьшения шероховатости. Для выполнения этих работ необходим “токарный станок”, в качестве которого используется ручная дрель, закрепленная в тисках (рис.9). Больше всего подходит дрель типа ДР-10А, имеющая две скорости вращения.

Стержень одним концом зажимается в патроне дрели. Дрель включается на высокие обороты. Правая рука вращает рукоятку дрели, а левая прижимает напильник к обрабатываемой поверхности: указательный и средний пальцы упираются в деталь снизу, большой палец, удерживая напильник, создает ему давление (рис.10а). Такой “суппорт” 2 перемещается в обоих направлениях вдоль обрабатываемой поверхности 1 (рис.10б). Затем деталь зажимается другим концом, и обрабатывается оставшаяся часть. При обработке фаски (рис.10в) напильник прижимается к ее поверхности. При обработке полусферы (рис.10г) напильник поворачивается в соответствии с ее поверхностью. Перед “токарной” обработкой полусфера и фаска предварительно опишиваются напильником для получения минимального припуска.

При такой “токарной” обработке поверхность стержня стремится к правильной окружности. Это связано с тем, что напильник при больших оборотах благодаря инерции не успевает “отследить” неровности, в результате возвышенные места профиля обрабатываются с большим давлением, чем заниженные, то есть более интенсивно.

Шлифование поверхности производится наждачной бумагой с последовательным переходом на более мелкую зернистость. Левая рука большим и указательным пальцами прижимает бумагу к поверхности детали и производит возвратные перемещения в продольном направлении.

Полирование поверхности выполняется после шлифования и обработки “нулевкой”, смоченной машинным

маслом. Далее поверхность доводится тряпочкой, на которую нанесен полировочный материал (паста ГОИ, алмазная паста и т.п.). Полирование является окончательной операцией для декоративных целей и подготовки к созданию гальванических покрытий.

Изготовление прижимных скоб.

Прижимные скобы используются для крепления жгута проводников к шасси или корпусу прибора. Они изготавливаются гибкой на оправке полоски из мягкой стали (рис.11). Толщина заготовки t берется: для жгутов диаметром до 5 мм — 0,5 мм, для 6 мм и более — 1 мм.

На рис.12 приведена последовательность операций при изготовлении скобы. На операции II используется приставка 1 (рис.11г), которая позво-

Рис. 9

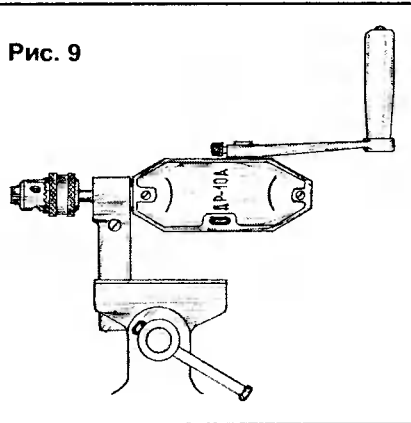
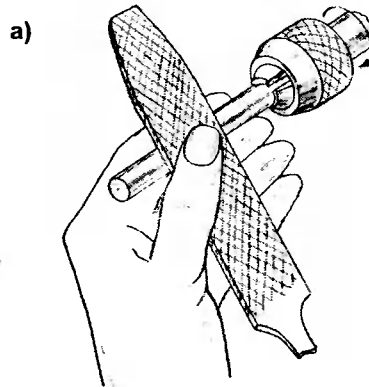
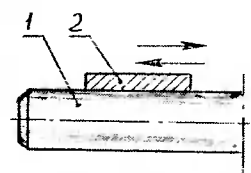


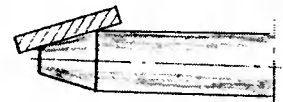
Рис. 10



б)



в)



г)

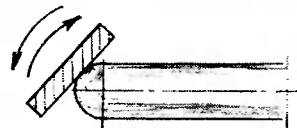
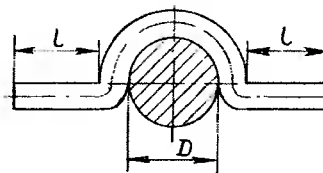
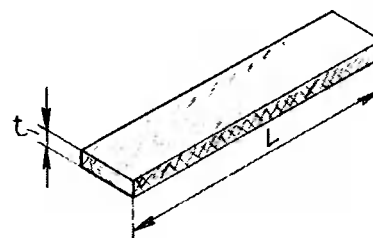
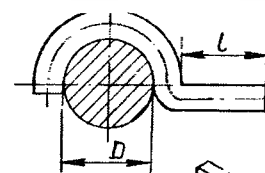


Рис. 11



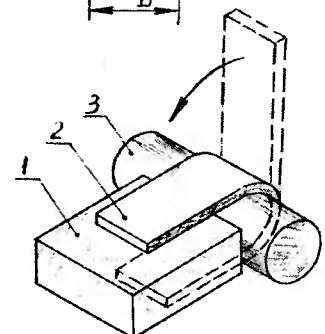
а)

б)



в)

г)



ляет завершить гибку заготовки 2 вокруг оправки 3.

Расчетная длина заготовки L для двусторонней скобы (рис.11а) определяется по формуле:

$$L = 1,57(D + 2t),$$

для заготовки односторонней скобы (рис.11б):

$$L = 1,57(D + 1,5t) + t.$$

Длина заготовки для компенсации различных неточностей изготовления должна быть на 5...10 мм больше. После гибки лишний материал удаля-

ется, размечаются и сверлятся отверстия для крепежных винтов.

Формовка контактных пластин. На контактных пластинах для надежного электрического контакта и фиксации гальванического элемента 2 (рис.13) должны быть впадина 1 и выпуклость 3.

Обычно такие пластины изготавливаются из латунной или нагартванной медной фольги толщиной 0,15...0,25 мм. Неупругие пластины можно изготовить из жести от консервной банки.

Штамповка впадины производится

выколоткой (рис.14а), изготовленной из стального прутка. Рабочий конец выколотки имеет форму полусферы. Второй конец имеет фаску.

В качестве матрицы лучше всего использовать свинцовую пластинку толщиной 4...6 мм, но можно воспользоваться торцом деревянного бруска (рис.14б). Штамповка производится ударами молотка по выколотке, которая поворачивается на небольшой угол вокруг своей оси перед каждым ударом. После штамповки первой пластины в матрице образуется соответствующее углубление.

Недостатком этого способа является необходимость давать большую припуск на дальнейшую обработку, так как невозможно точно совместить ось выколотки с размеченным центром на пластине. Поэтому вся разметка пластины производится только после штамповки: определяется центр впадины, и от него размечаются линии контура. Кроме того, из-за трудности точного попадания выколотки в углубление матрицы, оно будет расширяться после обработки последующих пластин, что постепенно ухудшает качество формовки.

Простое приспособление (рис.14в) устраняет эти недостатки. Оно предназначено для формовки контактных пластин к кассетам с элементами типа А316 или аккумуляторов ЦНК-0,45. Приспособление состоит из деревянного основания 1 (матрицы), прижима 3, изготовленного из дюралюминия толщиной 3 мм или органического стекла толщиной 4...5 мм, и четырех шурупов 2. Диаметр отверстия в центре прижима должен точно соответствовать диаметру выколотки.

Штамповка впадины выполняется следующим образом. Шурупы отвертываются, чтобы прижим мог подняться на 1,5...2 мм. Из-под него извлекается готовая деталь 4, и на ее место устанавливается следующая заготовка. После ее центрирования (размеченный центр вмятины устанавливается под центром отверстия прижима), выколотка вставляется в отверстие прижима, и по ней наносятся удары молотком.

Благодаря прижиму можно штамповать близко к кромке, полностью вырезанной по чертежу пластины. Но лучше оставить припуск величиной 2...2,5 мм, который у готовой детали удаляется.

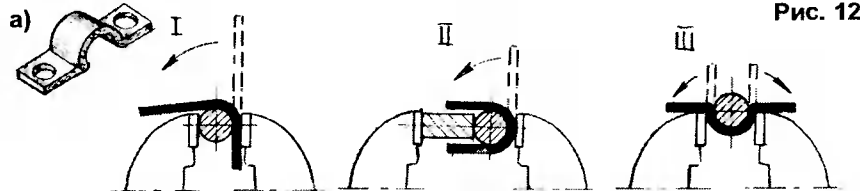


Рис. 12

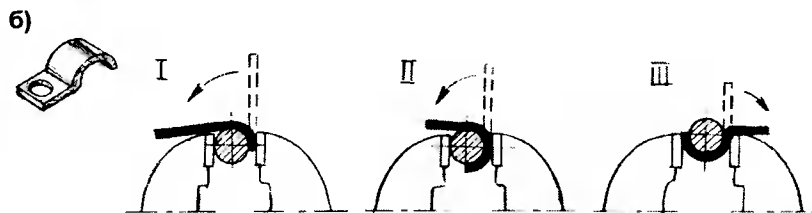


Рис. 13

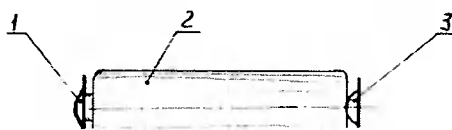
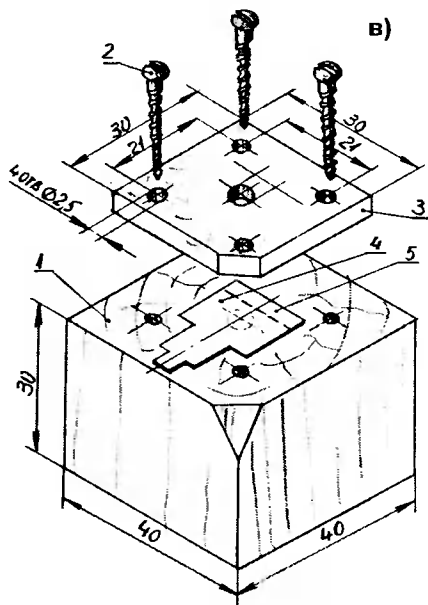
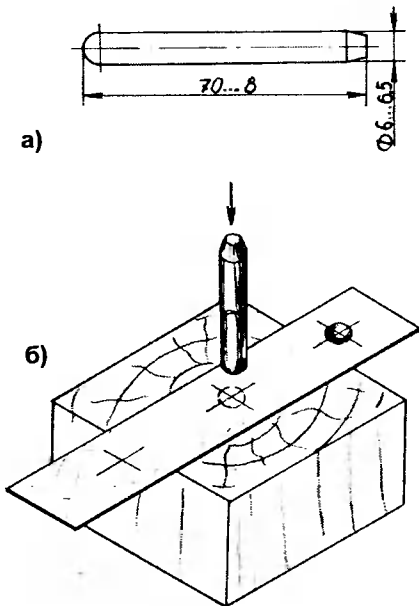


Рис. 14



ФОТОФОНАРЬ НА СВЕТОДИОДАХ

Несколько лет назад в продаже появились мощные и очень яркие импортные светодиоды, имеющие достаточно высокий КПД. У радиолюбителей такие светодиоды получили название "прожектор перестройки". К примеру, импортный светодиод L-793SRC-E диаметром 8 мм имеет силу света 2800 милликандел и выдерживает ток до 100 мА. Для сравнения отмечу, что обычный отечественный светодиод АЛ307Б дает силу света всего лишь 0,9 мКд.

Из таких мощных светодиодов можно создавать самые разные осветительные приборы. Всего от 2 до 5 таких светодиодов потребуется, чтобы создать красный фотографический фонарь.

К сожалению, в литературе трудно найти паспортные данные мощных светодиодов, да и ассортимент их постоянно обновляется, поэтому перед использованием в схеме желательно снять их вольт-амперные характеристики.

При работе многих светодиодов наблюдается довольно интересное явление. При плавном увеличении рабочего тока яркость светодиода сначала плавно нарастает, а после превышения током некоторого порогового уровня начинает снижаться. Поскольку рабочий ток светодиода в действующей схеме измерять неудобно, приходится измерять его рабочее напряжение. Поэтому при снятии вольт-амперной характеристики следует тщательно измерить значение напряжения на светодиоде, которое соответствует максимальной яркости — оно понадобится в дальнейшем. Светодиоды нужно обязательно питать от генератора тока, а не напряжения (выходное сопротивление источника питания должно быть достаточно велико). При подключении нескольких светодиодов к одному источнику питания их следует соединять последовательно.

Светодиоды можно включить в сеть по схеме, приведенной на рис.1. Сетевое переменное напряжение через конденсатор С1 подается на первичную обмотку транс-

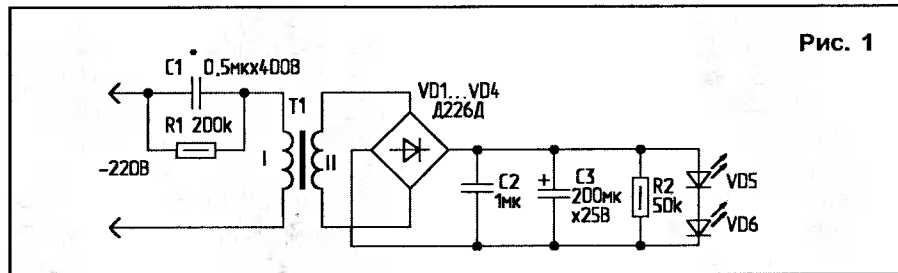


Рис. 1

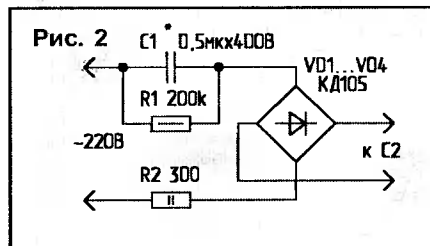


Рис. 2

форматора Т1. Напряжение, снятое со вторичной обмотки, выпрямляется диодным мостом VD1...VD4, сглаживается конденсаторами С2, С3 и подается на последовательно включенные светодиоды VD5, VD6. Резисторы R1 и R2 разряжают соответствующие конденсаторы после выключения устройства. Сила тока светодиодов и их яркость зависят от емкости конденсатора С1. Эта схема хороша тем, что в ней отсутствуют гасящие резисторы, привычные для схем питания светодиодов.

Детали. Конденсатор С1 — бумажный или металлопленочный, например, МБГЧ, К73-17 и др. Конденсатор С2 — МБМ, К73-17 и т.п., С3 — электролитический К50-6 и т.п. Диоды VD1...VD4 можно заменить диодным мостом КЦ405А и др. Резисторы R1, R2 — МЛТ.

Трансформатор Т1 намотан на любом замкнутом стальном магнитопроводе с площадью поперечного сечения порядка 1 см². Обмотка I содержит 600...1000 витков провода ПЭВ Ø0,1 мм, а обмотка II — 200...400 витков ПЭВ Ø0,25 мм. Обмотки можно наматывать внавал. Число витков вторичной обмотки p₂ можно приблизительно оценить по формуле:

$$p_2 > 40 \frac{U_{VD}}{B_m S},$$

где U_{VD} — рабочее напряжение светодиодов;
 B_m — максимальная индукция в магнитопроводе (обычно можно считать 1,2 Тл);
 S — площадь поперечного сечения магнитопровода (см²).

Емкость конденсатора С1 подбирают, измеряя напряжение на светодиодах.

В принципе, схему питания светодиодов можно построить и без трансформатора (рис.2). У этой схемы, к сожалению, есть недостаток — в момент ее включения в сеть происходит значительный бросок тока, и если случайно отсоединится конденсатор С3, то светодиоды могут сгореть. Эту схему ни в коем случае нельзя включать в сеть при отпаянных светодиодах или конденсаторах. Конденсаторы перед установкой в схему нужно обязательно разрядить. При "оживлении" схемы ее желательно подключать к сети через мощный резистор сопротивлением 20...30 кОм. Это предотвратит бросок тока и пробой светодиодов, если схема собрана неверно. Яркость светодиодов, так же как и в предыдущей схеме, регулируют подбором емкости С1.

Многие мощные светодиоды, в том числе упомянутый в начале статьи L-793SRC-E, дают узкий пучок света, что для фотофонаря нежелательно. При использовании таких светодиодов их можно прикрыть матовым рассеивателем, зачистить поверхность мелкой шкуркой или изменить форму торца светодиода таким образом, чтобы он не представлял собой собирающую линзу. Часто бывает достаточно сделать торец плоским. Однако все же удобнее с самого начала приобрести светодиоды с рассеянным излучением.

ТЕЛЕТЕКСТ В "ГОРИЗОНТАХ"

(Окончание. Начало в NN7-9/02)

Для полноты картины рассмотрим еще модуль декодера телетекста МДТ-700 (рис.14). Он состоит из микросхемы многостраничного декодера телетекста D1 (TPU3041), оперативно запоминающего устройства D2 (ТС511000ВР-80) и коммутатора входного видеосигнала на транзисторах VT1...VT3.

Структурная схема ИМС TPU3041 приведена на рис. 15. Входной видеосигнал амплитудой 1 В от уровня синхронизации с вывода 3 ИМС поступает на блок привязки, где уровнем "черного" привязывается к уровню 1,35 В, а системой АРУ амплитуда его доводится до номинальной — 1 В. Далее видеосигнал оцифровывается аналого-цифровым преобразователем (АЦП) с опорным напряжением 2,8 В (на выводе 1 ИМС). Последующая обработка видеосигнала проводится в цифровом виде. Блок выделения телетекста выделяет данные, которые через интерфейс записываются в область внешнего ОЗУ, называемую буфером приема.

Обработка данных ведется по программе, записанной в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) процессора. Процессор декодирует данные буфера приема и записывает результат декодирования в область хранения данных телетекста ОЗУ. По командам с шины I²C, процессор передает данные для отображения в слой телетекста и слой OSD, причем данные слоев могут отображаться одновременно и независимо.

Выходные видеосигналы R, G, B, Fb на выводах 6...9 ИМС синхронны с импульсами на выводах 19, 20. ПЗУ знакогенератора используется для отображения данных с различными наборами алфавитов для различных зон приема. Входные сигналы R, G, B, Fb с выводов 12...15 ИМС передаются на выводы 6...9, если на выводе 15 ИМС присутствует напряжение больше 1 В (сигнал Fb) и если такая передача разрешена по шине I²C.

В ИМС имеется тактовый генератор, работающий на частоте 20,25 МГц с внешним кварцевым резонатором, а

также таймер, система прерывания и счетчик защиты. Счетчик защиты предназначен для прекращения выполнения команд в случае "зависания" программы, т.е. если последовательность выполнения команд неверна. В этом случае счетчик защиты выработывает на выводе 16 ИМС импульс, вызывающий сброс всей памяти. Аналогичный сброс происходит при включении питания. Это приводит всю ИМС и внешнее ОЗУ в исходное состояние.

Конденсаторы C8, C9 — фильтрующие в цепи опорного напряжения ИМС D1. Общий фильтр питания собран на элементах L1, C1, C2, фильтр питания D2 — на элементах L2, C13, C14, фильтр питания D1 — на C10, C12.

Элементы R10, R11, C6 формируют сигнал сброса для D1 при включении питания; ZQ1, C7, C11 — внешнее обремление внутреннего кварцевого генератора D1. Элементы R7, R8, R9, VD1 служат для "привязки" входного сигнала, поступающего с X7(A1), к напряжению на базе транзистора VT3 величиной 1 В.

При включении телевизора (из режима ожидания в рабочий режим) на контактах 8 и 9 X7 появляется напряжение +5 В. Конденсатор C6 заряжается через резистор R10. После включения питания центральный процессор телевизора по шине I²C читает

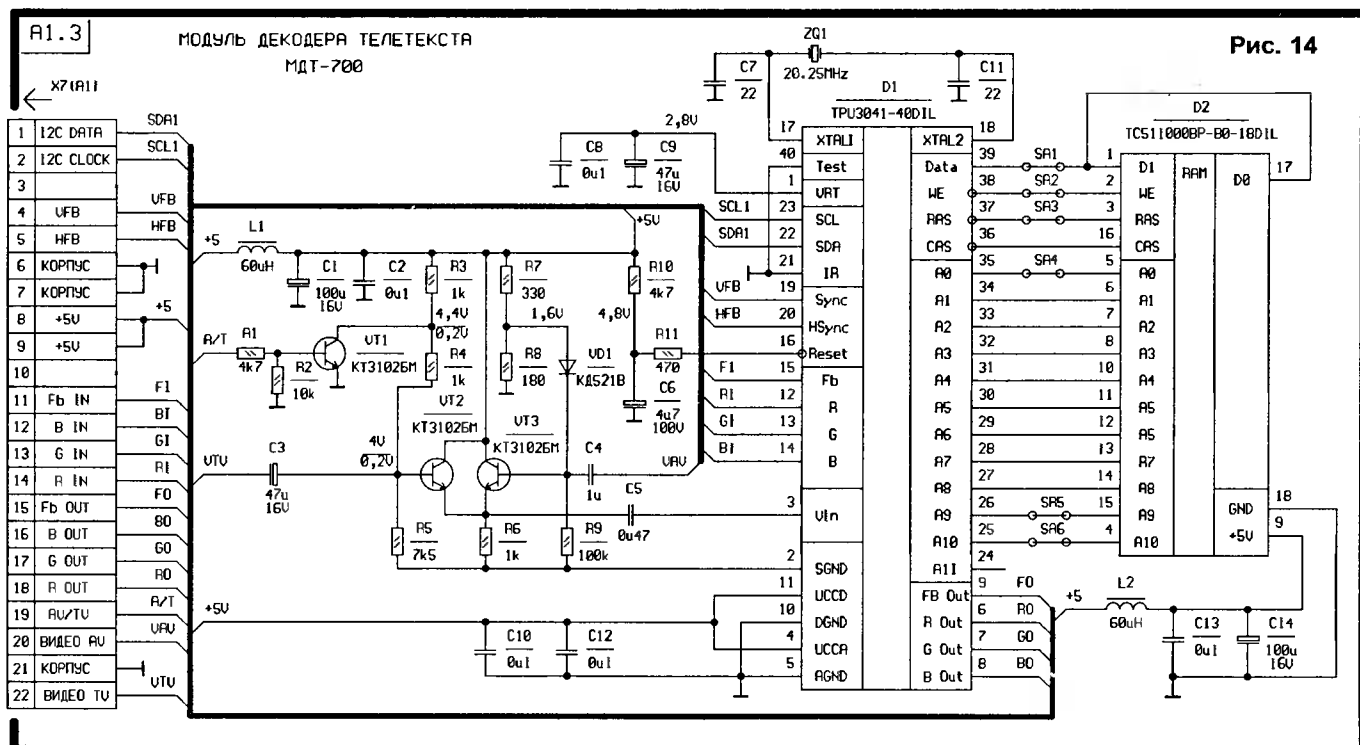


Рис. 14

Назначение выводов TPU3041 (D1) приведено в **табл.3**, а TC511000BP (D2) — в **табл.4**. Перемычки SA1...SA6 используются для реализации исполнения модуля МДТ-700 или МДТ-700-1.

Теперь, рассмотрев основные схемы декодеров, поговорим о пользовании ими. Для начала включите теле-

В строке заголовка располагается номер отображаемой страницы, служебная информация (название передающей станции, тема отображаемой информации) и текущее время региона передающей станции. В поле информации (23 строки по 40 символов в каждой) располагается текстовая или графическая информация стро-

Некоторые страницы телетекста имеют так называемые подстраницы, номера которых определяются субкодом. Информация о наличии подстраниц обычно отображается в поле информации в виде "x\п", где п — коли-

Табл. 3

Номер вывода	Назначение вывода ИМС	Тип сигнала	Название сигнала
1	Опорное напряжение АЦП	Питание	VRT
2	Общий сигнальных цепей	Питание	SGND
3	Вход видеосигнала	Вход	VIN
4	Питание аналоговых каскадов	Питание	UCCA
5	Общий аналоговых каскадов	Питание	AGND
6	Выход красного	Выход	Rout
7	Выход зеленого	Выход	Gout
8	Выход синего	Выход	Bout
9	Выход быстрого переключения	Выход	FBout
10	Общий цифровых каскадов	Питание	DGND
11	Питание цифровых каскадов	Питание	UCCD
12	Вход красного	Вход	R
13	Вход зеленого	Вход	G
14	Вход синего	Вход	B
15	Вход быстрого переключения	Вход	FB
16	Сброс	Вход / выход	RESET
17	Вход тактового генератора	Вход	XTAL1
18	Выход тактового генератора	Выход	XTAL2
19	Кадровый гасящий импульс	Вход	SINC
20	Строчный импульс обратного хода	Вход	HSINC
21	Не используется		IR
22	Данные шины I ² C	Вход / выход	SDA
23	Тактовые шины I ² C	Вход / выход	SCL
24...35	Адрес внешнего ОЗУ	Выход	A11...A0
36	Строб адреса столбцов	Выход	CAS
37	Строб адреса строк ОЗУ	Выход	RAS
38	Сигнал записи	Выход	WE
39	Данные	Вход / выход	DATA
40	Не используется		TEST

Табл. 4

Номер вывода	Назначение вывода ИМС	Тип вывода	Название вывода
1	Данные	Вход	DI
2	Запись данных	Вход	WE
3	Стробимпульс адреса строк (младшей части)	Вход	RAS
4	Адрес, бит 10	Вход	A10
5	Адрес, бит 0 (младший)	Вход	A0
6...8	Адрес, биты 6,7,8	Вход	A1...A3
9	Питание +5 В	Питание	+5 V
10...15	Адрес, биты 4...9	Вход	A4...A9
16	Стробимпульс адреса столбцов (старшей части)	Вход	CAS
17	Данные	Выход	DO
18	Общий	Питание	GND

чество подстраниц, x — отображаемая в данный момент подстраница. В отдельных случаях, например, при передаче рекламы, номера подстраниц могут не отображаться.

Для выбора субкода нажмите кнопку "●". В верхнем углу в течение 6 с будет отображаться знак S****. С помощью цифровых кнопок наберите субкод подстраницы в виде четырехзначного числа, например, "0003" (в пределах n), после чего в строке статуса на цветном поле номера страни-

цы должен появиться знак "+". Дождитесь появления подстраницы на экране. Появление цифры "3" на месте "x" означает, что выбранная подстраница принята.

Отдельные страницы телетекста могут иметь скрытую информацию. Для отображения скрытой информации нажмите кнопку "?". Для отмены отображения скрытой информации повторно нажмите эту же кнопку.

Для удержания на экране принятой страницы или подстраницы нажмите

кнопку "⏸". Это необходимо в тех случаях, когда информация выбранной страницы расположена в нескольких "картинках", т.е. в процессе приема текст страницы меняется. О наличии функции удержания сообщает появившаяся на месте номера страницы в верхнем левом углу экрана соответствующая надпись зеленого цвета, например, "Hold". Для отмены функции удержания повторно нажмите кнопку "⏸". Кнопка "⏏" при последовательных нажатиях обеспечивает просмотр увеличенного изображения верхней половины страницы, увеличенного изображения нижней половины страницы и нормального изображения.

В режиме обычного просмотра телевизионной программы кнопка "⏏" активизирует изображение строки идентификации программы (в нижней части экрана), которая предназначена для отображения наименования текущей программы и другой информации, передаваемой в телевизионном сигнале.

Режим смешанного приема обеспечивает наложение страницы текстовой информации на телевизионное изображение. Переключение в режим смешанного приема осуществляется нажатием кнопки "⏏". Возврат в режим текстовой информации осуществляется нажатием кнопки "⏏". Переход в режим обычного приема телевизионной программы осуществляется нажатием кнопки "⏏".

В телевизоре возможен прием телетекста при просмотре обычной телевизионной программы. Для этого необходимо нажать кнопку "⏏", а затем кнопку "X". На экране телевизора будет изображение обычной телевизионной программы. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать номер интересующей страницы. В верхнем левом углу экрана в течение 6 с будет отображаться номер выбранной страницы. После того как заданная страница будет принята, в верхнем левом углу появится номер страницы. Нажмите кнопку "⏏", и вы получите смешанное изображение (этот режим часто используется при приеме субтитров).

В режиме скрытого приема существует возможность приема специальной страницы "ATTENTION" ("ВНИМАНИЕ") в заданное время. Такая функция используется для сообщения о наступлении интересующего момента

времени во время просмотра телевизионной программы. Для этого необходимо найти специальную ("временную") страницу в содержании страниц (обычно страница "100"). Наберите этот номер, нажмите кнопку "⏏", и с помощью цифровых кнопок пульта ДУ наберите необходимое время появления страницы "ATTENTION", например, 15.25, что означает 15ч.25м. Затем нажмите кнопку "X", и на экране появится изображение принимаемой в данный момент телевизионной программы. По достижению набранного времени на экране телевизора появится изображение страницы "ATTENTION".

Работа телевизора в режиме "LIST". Для переключения телевизора из режима "FASTEXT" в режим "LIST" и обратно используется кнопка "P-". Нажмите ее и переведите телевизор в режим работы "LIST". При

этом в левом нижнем углу строки статуса появляются буква Л (L), три "цветных" номера страницы на черном фоне и один номер на цветном. Теперь можно записать в память номера любых четырех страниц, передаваемых в просматриваемой программе. Для этого нажмите одну из кнопок с цветной маркировкой, и с помощью цифровых кнопок или кнопки "L-", наберите номер интересующей страницы, который отобразится в верхнем левом углу строки заголовка, и черным цветом на цветном фоне, соответствующем цвету нажатой кнопки, в строке статуса. Аналогично выбираются другие номера страниц (остальными кнопками с цветной маркировкой). После этого нажмите и удерживайте кнопку "M" на передней панели телевизора до появления в строке статуса номеров выбранных страниц на белом фоне. Это означает, что

произведена запись в память декодера телетекста четырех номеров выбранных страниц. Память декодера телетекста телевизора позволяет запоминать 32 набора по 4 страницы телетекста.

Работа телевизора в режиме "TOP". Режим "TOP" включается автоматически, если телевизионная станция передает соответствующий сигнал. При этом принимаемая страница разбита на четыре основные зоны:

- строка заголовка;
- зона с наименованием отображаемого блока или группы;
- зона с информацией страницы блока или группы;
- зона цветных прямоугольников, соответствующих цветным кнопкам на пульте ДУ. Цветные кнопки выбирают блоки, группы, увеличение или уменьшение номера страницы.

В. ФЕДОРОВ,
398046, г. Липецк, а/я 1341.

ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ СПУТНИКА HOT BIRD

Система спутников "HOT BIRD" 1...5 (13° в.д. ГСО), наряду со спутниками "ASTRA" 1A...1G (19,2° в.д. ГСО), является одной из немногих спутниковых систем, использующих полностью диапазон 10,7...12,75 ГГц (для непосредственного ТВ-вещания). Каждый из спутников ведет как аналоговую, так и цифровую трансляцию ТВ-программ. Вещание цифровых программ производится по

системе DVB-S (DIGITAL VIDEO BROADCASTING — SATELLITE). Данная система позволяет передать через один стандартный канал (36 МГц) до восьми телевизионных программ студийного качества, сжатых по системе MPEG-2. В таблице приведены программы, передаваемые через спутники "HOT BIRD" 1...5. Передаваемые программы могут изменять номера занимаемых каналов (транс-

подеров). Особенно часто это происходит с программами на каналах, арендуемых одним провайдером.

Автор вел прием на параболическую офсетную антенну Ø1,2 м с использованием понижающего конвертора диапазона 10,7...12,75 ГГц фирмы МТ1. Тюнер был универсальный, аналогово-цифровой, фирмы PRAXIS, с возможностью подключения карт закрытых каналов.

Спутник	Провайдер (каналы)	Частота канала, ГГц	22 кГц	Поларизация	Фазы IQ	Символьная скорость, Мсимв/с	Сверточный код	Скремблирование
Hot Bird 4	(Sicilia Int)	10,718	-	V	Норма	27,530	3/4	
	(Fox Kid, Channel 7)	10,722	-	H	Норма	27,530	2/3	
	Cinestar (Cinestar 1, 2)	10,758	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	New Sport	10,774	-	H	Норма	27,530	3/4	POWERVU
	(Multivision 1...5)	10,795	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	(Eurosport, TF1, M6)	10,834	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	MED +	10,872	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	Polsat (Polsat, TVP1, TVP2)	10,891	-	H	Норма	27,530	3/4	
	TV5 (ARTE, RTL9, XXL)	10,910	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	Quantum Channel	10,913	-	H	Норма	4,000	3/4	
Hot Bird 5	VENUS TV	11,027	-	H	Норма		3/4	
	(TF1, M6)	11,033	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	RTL, UTL, VOX, CNN, NBC	11,054	-	H	Норма	27,530	5/6	
	BBC1	11,131	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	DW (DW1, 2, 4, 5)	11,196	-	V	Норма	27,530	3/4	
	Canal 24	11,205	-	H	Норма	27,530	3/4	

Спутник	Провайдер (каналы)	Частота канала, ГГц	22 кГц	Поларизация	Фаза IQ	Символьная скорость, Мсимв/с	Сверточный код	Скремблирование
Hot Bird 1	VH1 (MTV, Bloomberg TV, VH1)	11,241	-	V	Норма	27,530	3/4	CRYPTOWORK
	(Animal Planet, Discovery Russia)	11,304	-	H	Норма	27,530	3/4	POWERVU
	N-TV	11,331	-	H	Норма	6,000	3/4	VIACCESS
	TV5	11,337	-	V	Норма	6,000	3/4	
Hot Bird 5	Polonia	11,346	-	H	Норма	27,530	3/4	
	Bloomberg TV	11,641	-	H	Норма	27,530	3/4	POWERVU
	Sport Info	11,661	-	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	Absat (XXL, Animaux, Nostalgia)	11,681	-	H	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	RAI (RAI 1...3, RAI SPORT)	11,766	+	V	Норма	27,530	2/3	
	RAI (RAI Education, News)	11,804	+	V	Норма	27,530	2/3	
	Hellas (K-TV, Eurosport)	11,829	+	H	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Cartoon Network	11,843	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Tele Italy	11,862	+	H	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	(Euro News, CNN, DSN)	11,881	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Tele Italy	11,900	+	H	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	(Canale 5, RETE)	11,919	+	V	Норма	27,530	2/3	
	HTB Int (HTB+)	11,938	+	H	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	TMC, TMC2, Cartoon Network	11,957	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
Hot Bird 2	(MTV, Discovery)	11,996	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	ART (Sport, Music, Children)	12,015	+	H	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	Tele+ (Rete 4, D+)	12,034	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Tele Italy	12,054	+	H	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Tele Italy	12,072	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Cadena (TV6, TVE, Satisfaction)	12,092	+	H	Норма	27,530	3/4	
	(ISC, OSCTV)	12,111	+	V	Норма	27,530	2/3	
	VMA (VMA1, VMA2, LMESAT)	12,149	+	V	Норма	27,530	2/3	
	(BBC WORLD, CNN, ERT)	12,169	+	H	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	ATV	12,207	+	H	Норма	27,530	3/4	POWERVU
	(VA1, VA2, VA3)	12,226	+	V	Норма	27,530	3/4	POWERVU
	TV5 (Fashion TV, MCM)	12,245	+	H	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	NTV	12,265	+	V	Норма	27,530	3/4	
	(Satisfaction, TV Slovenia)	12,303	+	V	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	POLSAT	12,322	+	H	Норма	27,530	5/6	
	BLOOMBERG TV (CNN, CNBC)	12,341	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	(ADTV, Eros TV)	12,380	+	V	Норма	27,530	3/4	
	(TS11, SF1, SF2)	12,399	+	H	Норма	27,530	3/4	VIACCESS
	(INN, Chanal Jimmy)	12,418	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	Canal+ (Canal+, TVP, Eurosport)	12,466	+	V	Норма	27,530	3/4	
	WORLD HOUSE TV	12,476	+	H	Норма	27,530	3/4	
	HRT (HRT1, HRT3)	12,520	+	V	Норма	27,530	3/4	
	(TV Bulgaria)	12,540	+	H	Норма	27,530	3/4	
	RAI	12,558	+	V	Норма	27,530	3/4	
	APTN	12,581	+	H	Норма	27,530	3/4	
Hot Bird 3	Babilon	12,597	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	(Magic Movie, New Country)	12,617	+	H	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	(Magic Movie)	12,635	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	(RTP Sudan TV)	12,655	+	H	Норма	27,530	3/4	
	TV5 (Elefante TV)	12,673	+	V	Норма	27,530	3/4	
	Absat (ABMoteurs/XXL, ONYX)	12,693	+	H	Норма	27,530	3/4	
	(Magic Movie)	12,713	+	V	Норма	27,530	3/4	IRDETO
	TROPICAL	12,736	+	H	Норма	19,900	2/3	

ЦИФРОВОЙ ЧАСТОТОМЕР С ПАМЯТЬЮ

(Окончание. Начало в N9/02)

Конструкция. Частотомер собран на двух печатных платах — основной (рис.4...6) и индикаторной (рис.7, 8). На основной плате размещены почти все детали. Перед их распайкой следует установить перемычки из обмоточного провода диаметром около 0,15 мм. В [5] описан неплохой способ залуживания подобного провода аспирином, но его недостатком, как отмечает сам автор, является выделение паров ядовитого альдегида салициловой кислоты. Я предлагаю использовать в этих целях таблетки гидропирита (перекиси водорода — H_2O_2). При этом выделяется всего лишь водяной пар и кислород.

Так как микросхемы необходимо пропаивать с обеих сторон платы, я рекомендую это делать в такой последовательности: сначала установить DD14...DD17, потом — DD18, DD20, затем — ИМС от DD6 до DD13, C10 и C11, детали усилителя, потом — DD4, DD2, DD1, C6, DD3, DD19, DD5, потом — все остальные детали. На ин-

дикаторной плате резисторы расположены со стороны дорожек. Но их можно припаять и под индикаторами. При соединении этих двух плат следует соблюдать фазировку подключения проводов. В качестве индикатора можно применить матрицу типа АЛС318 или аналогичную ей с общими анодами.

Настройка. После включения питающего напряжения, на индикаторе должны гореть только две запятые. После подачи на его вход сигнала с известной частотой (например, 100 Гц — с выхода мостового выпрямителя без фильтрующего конденсатора) на индикаторе должно появиться число 100. Если после единицы нулей нет, следует уменьшить емкость C8 или сопротивление R15, если же они видны и до единицы — то увеличить. Когда на индикаторах показания постоянно увеличиваются (было 100, через две секунды — 200, еще через две — 300), следует заменить C11 на другой, большей емкости. Это относится также и к C10, но он влияет на работу

только DD6. При отсутствии показаний индикатора нужно проверить наличие импульсов на тактовом входе DD6 (вывод 8). Если их там нет, проверьте наличие напряжения питания на выводах DD4 и исправность транзисторов усилителя VT1...VT3, если же они там есть — убедитесь в изменении состояний выходов счетчиков DD6...DD8. Если они не изменяются, проконтролируйте наличие питающего напряжения на их выводах, если же изменяются — убедитесь в наличии короткого (0,125 с) единичного импульса на выводе 6 DD2.2. При его отсутствии (постоянно логический "0") — увеличьте емкость C7 (емкость C6 должна быть в 1,5...2 раза больше, чем C7). Если же этот импульс есть, убедитесь в исправности счетчика DD3, дешифратора DD5, буферов DD14...DD17, DD19. Если все работает нормально, и даже на выходах буферов "что-то есть", проверьте информацию на входах DD20. Если она неизменна (постоянно или "0", или "1")

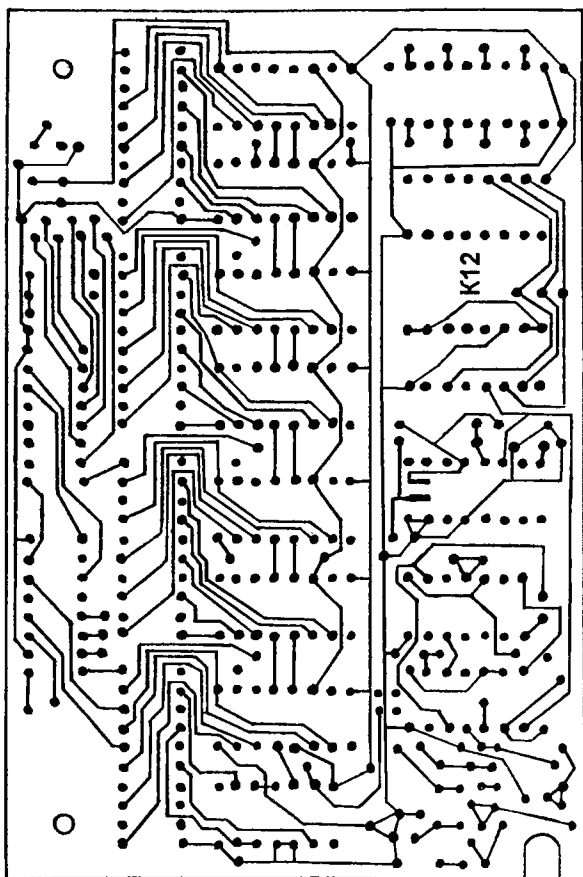


Рис. 4

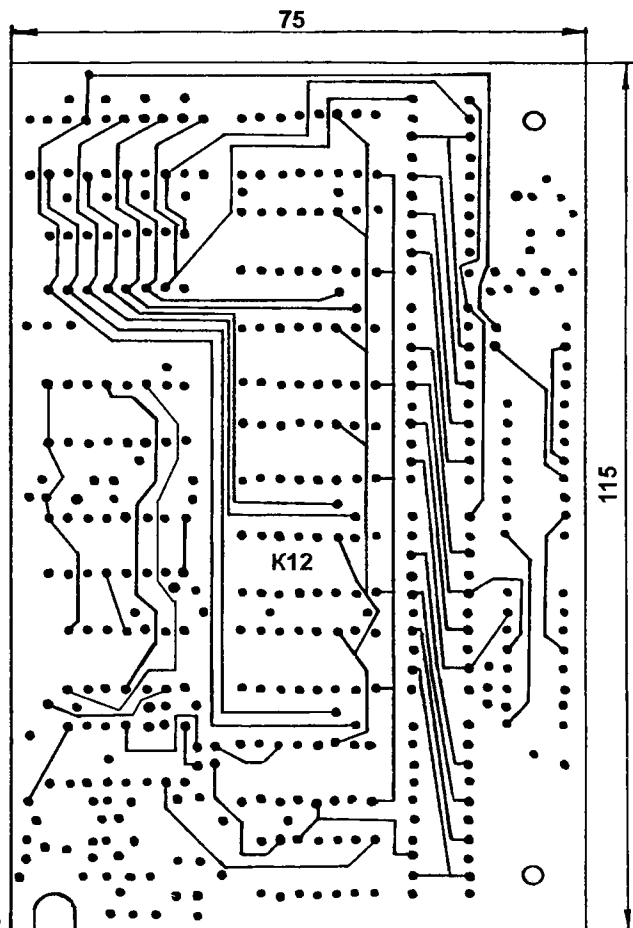


Рис. 5

— придется заменить ОЗУ DD18, в противном случае проконтролируйте изменение состояний на выходах DD20. Если они не изменяются — выпаяйте один из выводов VD3 или R15 и еще раз проверьте индикацию. При неизменном результате — замените дешифратор. Если на индикаторах светятся “непонятные” знаки — проверьте фазировку подключения соединительных проводов. В случае когда на индикаторах сразу “выскочило” число “100”, но оно не изменяется со временем, проверьте память. Для этого нажмите кнопку S1 “стоп” и, удерживая ее нажатой, переключите S2 в другое положение. Отпустив кнопку, измерьте какую-нибудь другую частоту (например, на одном из выходов DD1). После того как на индикаторе появится значение этой частоты, нажмите S1 и, удерживая ее, переключите S2 в первоначальное положение. На индикаторе должно появиться число “100”.

После этого остается только подстроить частоту задающего генератора DD1 с помощью светодиода. Его подключают последовательно с резистором 470 Ом между общим проводом и выводом 4 микросхемы, и, вращая сердечник C4 (возможно, параллельно

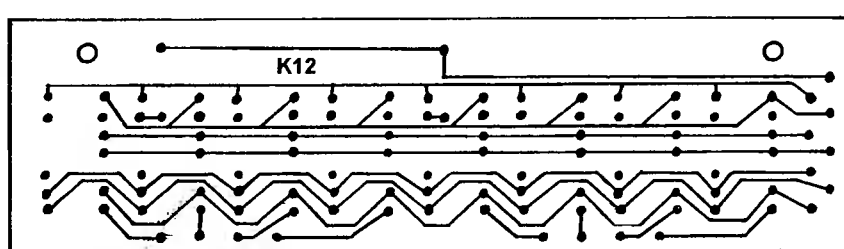


Рис. 7

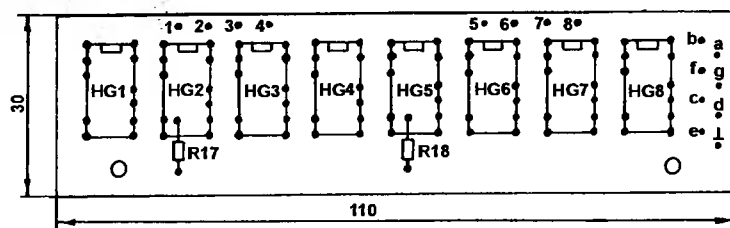


Рис. 8

ему придется подключить еще один конденсатор постоянной емкости), добиваются полной синхронности мигания светодиода и разделительной точки на наручных часах (или переключения единиц секунд) в течение нескольких часов. Для того чтобы добиться синхронности в начальный момент времени, можно “подтормаживать” генератор, касаясь выводов кварца пальцем.

Для увеличения объема памяти до 3-х отсчетов следует параллельно DD18 (над ней, соблюдая цоколевку)

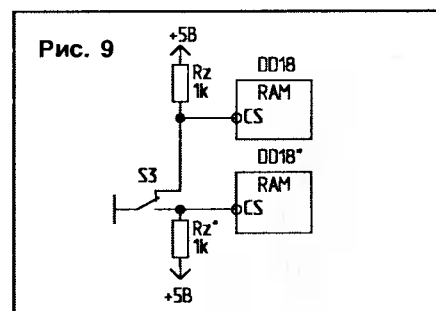


Рис. 9

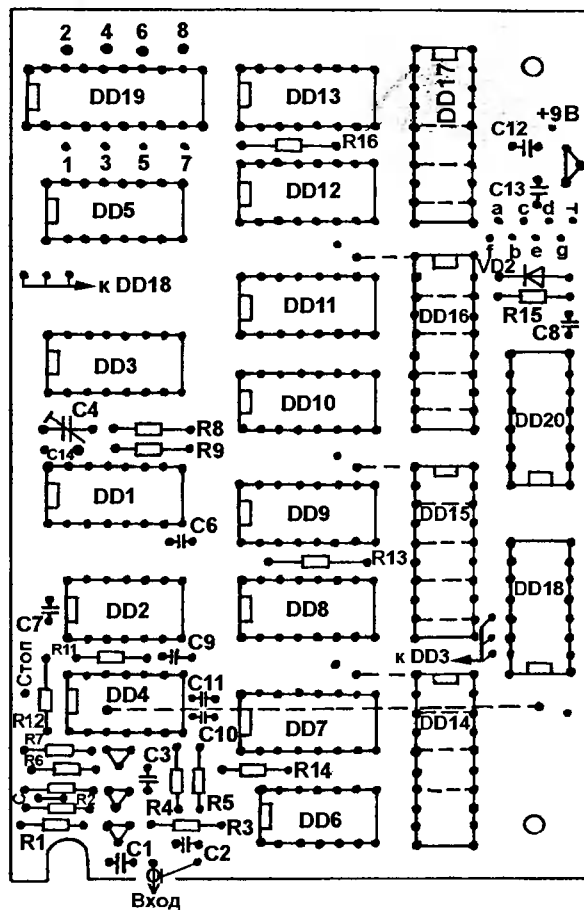
подключить еще одну аналогичную микросхему, соединив вместе все их выводы, кроме вывода 2, а перемычку, соединяющую выводы 8 и 2 DD18 — перерезать. “Выбирать” эти микросхемы можно с помощью дополнительного переключателя S3 (рис.9). Работает та микросхема, на вход CS которой подается логический “0”. Вторая ИМС в это время будет находиться в Z-состоянии. Одновременно подавать логический “0” на обе микросхемы нельзя. Порядок работы в этом случае такой — сначала запоминают два отсчета на 1-й ОЗУ, затем переключают S3 и “работают” на 2-й ОЗУ.

Данный частотомер можно легко превратить в цифровую шкалу. Подробнее о том, как это можно сделать — в [2, 3].

Литература

1. Прохневский С. Частотомер с динамической индикацией. — Радиолюбитель, 1998, N6, С.34-35.
2. Салей А. Радиолюбительский частотомер-2,5 — Радиолюбитель, 1998, N9, С.35; N10, С.36-38; N11, С.36-37.
3. Талалаев А. Цифровая шкала-частотомер. — Радиолюбитель, 1999, N8, С.32-35.
4. Алексеев А. Применение микросхем серии K555. — Радио, 1990, N8, С.58-83.
5. Семенов И. Два способа изготовления печатной платы. — Радиолюбитель, 1998, N11, С.35.

Рис. 6



ТЕРМОКОМПЕНСАЦИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КИЛОВОЛЬТМЕТРА

Киловольтметр [1] работает при температуре окружающей среды $+20...+30^{\circ}\text{C}$. При иных значениях температуры добавочное сопротивление киловольтметра заметно изменяет свое значение, и погрешность измерения становится недопустимо большой. Добавочное сопротивление киловольтметра на пределе измерения 30 кВ образует сборку из резисторов КЭВ-5. В сборке применяют резисторы, имеющие температурный коэффициент сопротивления (ТКС) группы А. При изготовлении резисторов для раскалибровки их на группы применяют автомат, аналогичный приведенному в [2]. Раскалиброванные резисторы КЭВ-5, по данным [3], имеют значения ТКС, приведенные в трех первых строках **табл.1**, значения ТКС не раскалиброванных резисторов — в последней строке. Резисторы, не подвергавшиеся раскалибровке по значению ТКС, не имеют обозначения группы.

Для киловольтметра с термокомпенсированным добавочным сопротивлением интервал допустимой температуры больше, чем для киловольтметра из [1]. В термокомпенсированной резистивной сборке применяют резисторы КЭВ-5 и зарубежные резисторы MVX, отобранные по интервалам значений ТКС.

Для отбора резисторов КЭВ-5 и MVX применяют тераомметр класса точности 1,5 (Е6-3, Е6-23 и др.), медицинский термометр, термометр для измерения температуры в помещении, источник питания с регулируемым напряжением 12...24 В и нагреватель. В качестве нагревателя применяют резистор ПЭВ-100 с сопротивлением 47...150 Ом, который имеет трубчатую полость с размерами ($\varnothing 20 \times 170$), достаточными для размещения в ней резистора КЭВ-5 вместе с медицинским термометром. Для нагрева резистора на 20°C к нему подводят мощность около 3,5 Вт.

Перед началом раскалибровки показания термометров сверяют, поместив их в сосуд с водой, име-

Табл. 1

ТКС, %/°C	Группа
-0,12...+0,12	А
-0,2...-0,12	Б
+0,12...+0,2	Б
-0,2...+0,2	-

Табл. 2

Обозн. R, ГОм	R при 20°C, МОм	Интервал R, МОм	R при 40°C, МОм	Изм. R %/°C	ТКС, %/°C	Под- группа
2	2010	1980...2040	1930	-4	-0,2	Б-
2	1980	1950...2010	2040	+3	+0,15	Б+
2,7	2820	2778...2862	2760	-2,2	-0,11	А-
1	1000	985...1015	990	<1,5	<0,08	А0

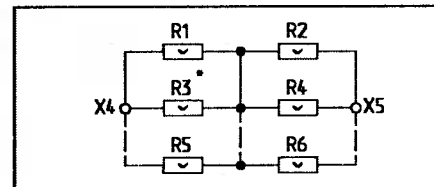
Табл. 3

№ сборки ИПН	Подгруппа	Подгруппа ТКС резистивной сборки
	R2 R4 R6	R2=R4=R6 R2=R4
1	Б+ Б- А0	А0 А0
2	Б- Б+ Б-	А- -
2+	Б+ Б- Б+	А+ -
3	Б- Б+ А-	А0 -
3+	Б+ Б- А+	" -
4	Б- А+ А+	" А0
4+	Б+ А- А-	" -
5	Б- А+ А0	" -
5+	Б+ А- А0	" -
6	Б- А0 А0	А- Б-
6+	Б+ А0 А0	А+ Б+
7	А+ А- А0	А0 А0

ющей температуру 35...42°C.

Отбирают резисторы следующим образом. Их выдерживают не менее получаса при комнатной температуре. Нагреватель подключают к источнику питания. Напряжение источника питания устанавливают таким, чтобы мощность нагрева была примерно 3,5 Вт. Через 15 минут помещают в нагреватель медицинский термометр. Регулируя напряжение источника питания, устанавливают температуру в нагревателе на 20°C больше, чем температура в помещении. Подготавливают бланк по форме **табл.2**. В графе 1 записывают сопротивление, обозначенное на резисторе КЭВ-5. Сопротивление резистора, измеренное тераомметром при комнатной температуре, записывают в графе 2. Интервал значений, в котором находится измеряемое сопротивление резистора (графа 3), рассчитывают путем алгебраического сложения сопротивления резистора, измеренного при комнатной температуре, и абсолютной погрешности тераомметра.

Резистор КЭВ-5 помещают в нагреватель. Примерно за четверть часа температура резистора, нахо-



дящегося в нагревателе, увеличится на 20°C . Температуру в нагревателе измеряют медицинским термометром. Измеряют сопротивление нагретого резистора КЭВ-5 и заполняют графу 4. Резистор вынимают из нагревателя. Через 3...15 минут измеряют сопротивление остывающего резистора. Если его сопротивление находится в интервале значений, измеренных при комнатной температуре (графа 3), то калибруют следующий резистор.

В противном случае калибровку повторяют, начиная с получасовой выдержки при комнатной температуре, так как результат измерения имеет неучтенную погрешность. Затем рассчитывают относительное изменение сопротивления резистора при нагреве (графа 5) и значение ТКС (графа 6). В четвертой строке **табл.2** расчетное значение ТКС находится в интервале $-0,08...+0,08\%/^{\circ}\text{C}$, так как изменение сопротивления при нагреве практически равно погрешности тераомметра. В графе 7 записывают подгруппу ТКС.

Если для резистора группы А достоверно определить знак ТКС невозможно, то подгруппу обозначают А0. Резисторы КЭВ-5, не подвергавшиеся раскалибровке, могут иметь ТКС, принадлежащий одной из подгрупп:

- Б ($-0,2...-0,12\%/^{\circ}\text{C}$);
- А ($-0,12...-0,08\%/^{\circ}\text{C}$);
- А0 ($-0,08\%/^{\circ}\text{C}$);
- А+ ($0,08...0,12\%/^{\circ}\text{C}$);

- Б+ (0,12...0,2%/°C).

Раскалибровка резисторов группы Б приводит к образованию подгрупп Б- и Б+. Раскалибровка резисторов группы А приводит к образованию подгрупп А-, А0 и А+. Подгруппы ТКС обозначают на резисторе.

Термокомпенсированное добавочное сопротивление получают путем формирования резистивной сборки киловольтметра из резисторов нескольких подгрупп. Резистивные сборки индикатора превышения напряжения (ИПН) [1] состоят из двух или трех резисторов. Подгруппы ТКС

резистивных сборок ИПН, имеющих равные сопротивления, приведены в табл.3. Символом "+" в первой колонке (номере сборки) обозначена инверсия знаков ТКС соответствующих резисторов. Резистивную сборку киловольтметра формируют из двух сборок ИПН, включенных последовательно. Резистивная сборка киловольтметра имеет ТКС подгруппы А0, при условии что сборки ИПН имеют ТКС также подгруппы А0 или противоположные знаки ТКС. Применение термокомпенсированной резистивной сборки обеспечивает

работу киловольтметра и ИПН при температуре окружающей среды +20...+40°C. Со сборками N7 из резисторов группы А киловольтметр и ИПН работают при температуре окружающей среды +20...+50°C.

Литература

1. А.Трифонов. Киловольтметр. — Радиомир, 2002, N2, С.31; N3, С.29.
2. В.Житников, В.Куркин. Оборудование для производства резисторов. — М.: Энергия, 1979, С.103.
3. Резисторы. — М.: Радио и связь, 1991, С.134.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ LC-ГЕНЕРАТОРЫ

LC-генераторы с низковольтным (менее 1,0...1,5 В) питанием имеют предельно простую конструкцию и с успехом могут быть использованы в качестве достаточно чувствительных измерительных преобразователей, генераторов, управляемых напряжением (ГУН) и пр.

Способность генераторов (рис.1...3) работать при низком напряжении питания обусловлена особенностью подключения базы транзисторов. Для большинства схем, база транзистора напрямую соединена с шиной питания. Катушка индуктивности колебательного контура включена последовательно с активным элементом (транзистором).

В качестве катушки индуктивности первого из генераторов (рис.1) использован телефонный капсюль ТК-67 (ТМ-2В, ДЭМШ-4М). Генератор работает в диапазоне питающих напряжений от 1,3 до 15 В. Потребляемый устройством ток изменяется при этом от 0,23 до 3,1 мА. Если вместо резистора R1 включить последовательно соединенные потенциометр сопротивлением 47 кОм и ограничивающий резистор сопротивлением 1 кОм, можно создать генератор с управляемой частотой генерации. При замене телефонного капсюля катушкой индуктивности можно получить управляемый LC-генератор по схеме емкостной трехточки, способный работать при подборе эле-

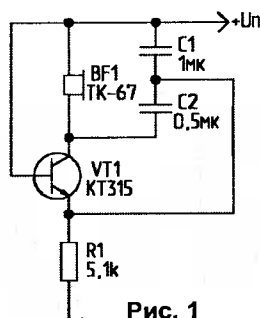


Рис. 1

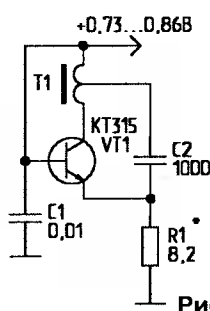


Рис. 2

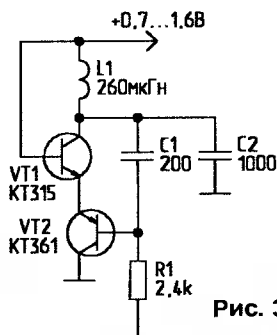


Рис. 3

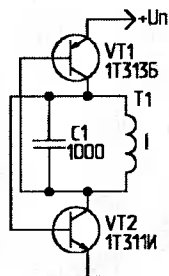


Рис. 4

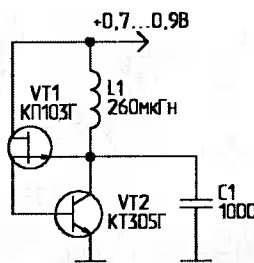


Рис. 5

ментов колебательного контура в диапазоне частот от единиц килогерц до десятков мегагерц.

Генератор по схеме индуктивной трехточки показан на рис.2. Рабочая частота генератора определяется LC-параметрами колебательного контура.

Генератор на рис.3 выполнен по схеме емкостной трехточки. В качестве активного элемента использованы встречно включенные транзисторы VT1 и VT2. База одного из транзисторов соединена с шиной питания, на базу второго подается напряжение положительной обратной связи. Этот генератор работает

при минимальном напряжении питания порядка 0,7...0,8 В.

Встречное включение транзисторов использовано и в генераторе, схема которого приведена на рис.4. Этот генератор выполнен по схеме мультивибратора с последовательным включением транзисторов. При использовании германиевых транзисторов устройство работает в диапазоне питающих напряжений 0,46...0,74 В.

Еще один генератор (рис.5) собран на аналоге инжекционно-полевого транзистора. Он работает в диапазоне питающих напряжений 0,7...0,9 В. Управляющее напряжение, включающее/отключающее генератор, можно подавать на базовый вывод транзистора. Для стабилизации рабочей точки (напряжения питания) генераторов можно использовать простейшие стабилизаторы напряжения.

М.ШУСТОВ,
г.Томск.

ЧАСТОТОМЕР С МАЛЫМ ВРЕМЕНЕМ СЧЕТА

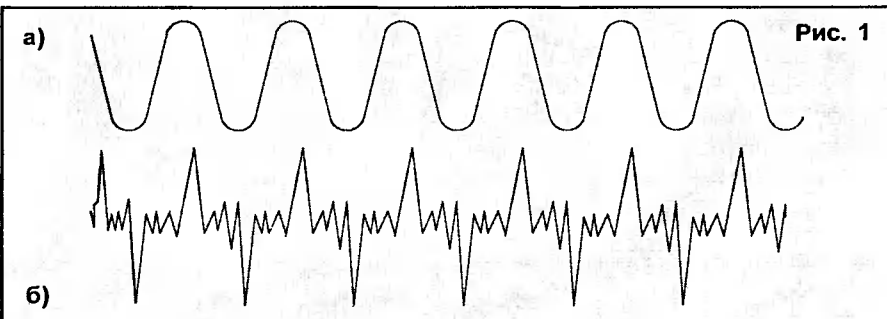
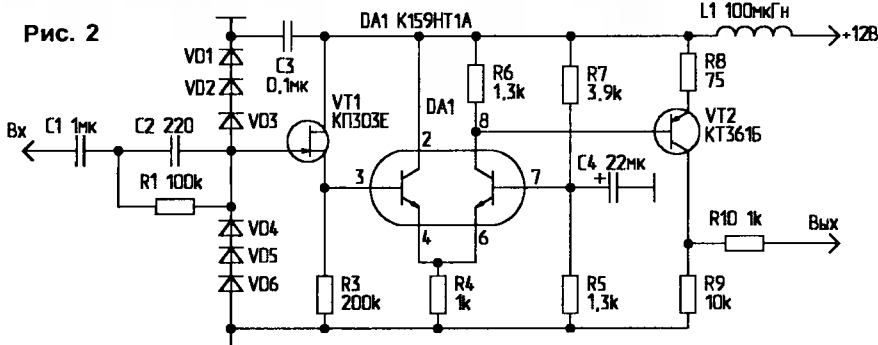


Рис. 1

Рис. 2



Моделирование и проверка работоспособности входного усилителя-формирователя из статьи А.Уварова с помощью программы "Electronics Workbench EDA" (часть схемы VT1, VT2, DA1 — рис.1 в статье) показали наличие сигнала, отличающегося от необходимого для ИМС КМОП прямоугольного с достаточно крутыми фронтами. При подаче на вход формирователя синусоидального сигнала напряжением 10 В и частотой 1 кГц (рис.1а), на выходе получился сигнал импульсной формы, амплитудой около 2 мВ (рис.1б).

На рис.2 приведена доработанная схема усилителя-формирователя, составленная с помощью программы "Electronics Workbench EDA". На ее выходе присутствует прямоугольный сигнал, соответствующий уровню КМОП. Работоспособность схемы была улучшена после изменения номиналов резисторов R3 с 2 кОм на 200 кОм и R9 с 1,5 кОм на 10 кОм.

А.ИЛЬИН,
г.С-Петербург.

А.КАШКАРОВ,
г.С-Петербург.

СИГНАЛИЗАТОР ПЕРЕБОЕВ В ЭЛЕКТРОПИТАНИИ

Предлагаемый сигнализатор, кроме звукового сигнала, позволяет, установив в оконечном каскаде реле, подать питание от резервного аккумулятора на контролируемое устройство.

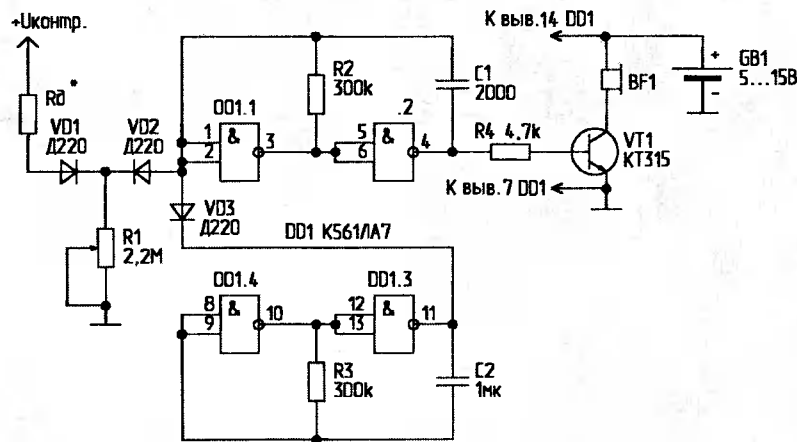
Схема представляет собой пороговый сигнализатор на КМОП-мик-

росхеме. Принцип работы данного устройства заключается в том, что схема срабатывает при "уходе" установленного параметра ($U_{\text{контр.}}$) за пределы зоны контроля. Датчиком может служить фоторезистор, варикап, термозлемент и т.д. В данном случае вход сигнализатора подклю-

чен к стабилизатору питания.

Конечно, чтобы сигнализатор постоянно работал, он должен питаться от дополнительного источника. В моем варианте этим источником служит аккумуляторная батарея напряжением 9 В (70-115). Потребление тока устройством настолько мало, что батареи хватает надолго.

Когда на входе элемента D1.1 пропадает сигнал логической "1" (при отсутствии контролируемого напряжения), на выводе 3 DD1 появляется логическая "1", она разрешает работу генератора, и из телефонного капсюля BF1 (сопротивление катушки — 200...1600 Ом) слышен звук с частотой около 1000 Гц. Резистор R1 можно заменить постоянным сопротивлением 2...4 МОм. Вместо капсюля BF1 можно поставить реле, контакты которого будут переключать контролируемое устройство на резервное питание.



СВЕТ ИЗ “ПОЛУПРОВОДНИКОВ”

Большая часть получаемой человеком информации доходит до него посредством света. Вполне естественно, что свет всегда вызывал у людей определенный интерес — и когда он (иногда нехстати) был, и когда (почему-то опять же нехстати) пропадал (сосед по ошибке выключил не тот рубильник). Ясно, что это относится к самому факту наличия света как такового и не учитывает природу его возникновения. Нас же свет будет интересовать как электромагнитная волна, являющаяся ближайшей “родственницей” обычной радиоволны.

На первый взгляд может показаться странным, что информацию от “Армянского радио” и от туманности Андромеды (соседняя галактика), мы получаем с помощью одного и того же носителя, принимая (на слух или на взгляд) электромагнитное излучение. Диапазон его длин волн очень широк и простирается от очень малой величины, близкой к нулю, до очень большой, сравнимой с размерами нашей Вселенной. Весь вопрос упирается в возможность фиксации (приема) такого излучения. Нас же в данный момент интересует только очень маленький “кусочек” диапазона электромагнитных волн, длина которых лежит в диапазоне примерно 0,4...10 мкм или, если для “солидности” перевести в метры — от $4 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-5} метра. Это диапазоны ближнего ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучений.

До недавнего времени в подавляющем большинстве случаев источниками света служили достаточно нагретые тела. Например, всем известное Солнце имеет температуру поверхности около 6000°C и как источник света и тепла, вроде, всех устраивает: и светит достаточно ярко, и греет местами даже сильно. Вообще все материальные тела, температура которых хоть немного отличается от абсолютного нуля ($-273,16^\circ\text{C}$), излучают электромагнитные волны. Причем излучают не лишь бы как, а согласно определенным физическим законам, — “по формуле” Планка. Закон, описыва-

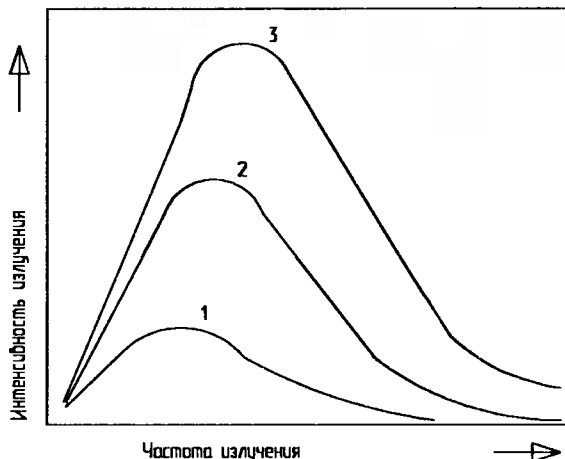


Рис. 1

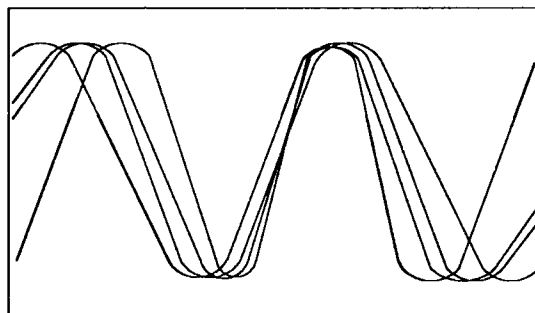


Рис. 2

емый этой формулой, выглядит, может, и страшновато, но “работает” правильно, и ничего другого придумать пока никто не собирается. Итак, имеем следующее выражение:

$$I(\omega) = \frac{\hbar \omega^3}{\pi^2 c^2 (e^{\hbar \omega / kT} - 1)} \quad (1)$$

Не пугайтесь незнакомых символов, все они в основном являются постоянными величинами. В данном случае нас интересуют температура T , циклическая частота ω (равная $2\pi f$) и зависимость интенсивности излучения I от частоты излучаемых электромагнитных колебаний. На рис.1 представлены три кривые, показывающие зависимость интенсивности I излучаемых нагретым телом электромагнитных волн от температуры этого тела. Кривая 2 соответствует более высокой температуре тела, чем кривая 1, а кривая 3 — еще более высокой, чем кривая 2. Получается, что чем выше температура тела, тем сильнее оно светит и греет. Кто сомневается, пусть сравнит нагретый утюг ($\approx 150^\circ\text{C}$) и, например, Солнце ($\approx 6000^\circ\text{C}$).

Но, глядя на рисунок, можно заме-

тить еще одну интересную вещь. Нагретые тела излучают сразу “целую кучу” колебаний различных частот. Все, конечно, видели раду, в которой свет солнца, состоящий из большого количества электромагнитных колебаний, раскладывается на отдельные разноцветные (разноволновые) составляющие. При увеличении температуры тела максимум излучения смещается в сторону более высоких частот, то есть с увеличением температуры цвет свечения будет изменяться от красного к желтому и дальше. Но чистый цвет таким образом получить не удастся. И вообще, нагретое тело все равно будет сильнее греть, чем светить. Какую температуру должно иметь нагретое тело, чтобы сильнее светить, чем греть, можно попробовать найти из формулы (1).

Получить чистый цвет одной частоты (монохроматический) с помощью, например, натриевой лампы, дающей яркий желтый свет, на первый взгляд, вроде, можно. Но при детальном рассмотрении с помощью спектрометра оказывается, что этот желтый свет состоит все-таки из не-

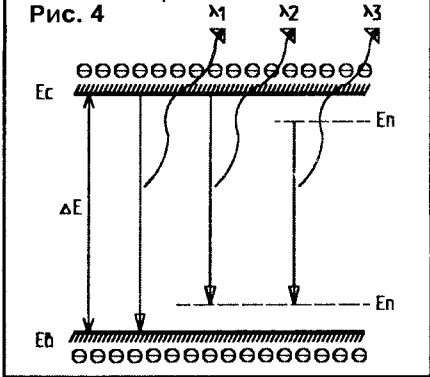
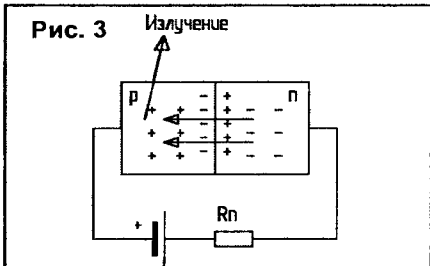
скольких очень близких желтых линий (частот). Попытка хотя бы приблизительно изобразить нечто подобное сделана на **рис.2**.

Большинство народа такой источник света вполне устроит. Освещают же теперь улицы натриевыми лампами. Но сейчас нас интересует немного другое. Хочется иметь такой источник света, который потребляет не сильно много энергии, а светит достаточно ярко и долго не перегорает.

Этим условиям в определенной степени удовлетворяют полупроводниковые светодиоды и полупроводниковые лазерные излучатели. Давайте попробуем разобраться, что это такое, и почему эти "штуковины" все-таки светят.

Начнем со светодиода. Если просто отталкиваться от названия, то получается, что какой-то "экзотический" диод вдруг почему-то взял и стал светиться. Оказывается, в полупроводниках действуют законы так называемой излучательной и безизлучательной рекомбинации носителей. И вот в основе принципа действия светодиода лежит, как вы уже сами, наверно, догадались, эта самая "излучательная" рекомбинация. Спектр излучения может лежать в видимой и инфракрасной областях спектра.

Светодиодная структура представляет собой электронно-дырочный переход, в котором одна из областей, например, *n*, является эмиттерной, а другая, *p*, — базовой (**рис.3**). В базовую область дополнительно вводят нейтральную примесь, чаще всего кислород или азот. Это не приводит к образованию дополнительных носителей заряда, но способствует генерации излучения. При подаче на *p-n* переход прямого смещения начинается переход (инжекция) электронов из эмиттерной области в базовую, а дырок — в обратном направлении. Рекомбинация носителей осуществляется в обеих областях, но в базовой области происходит эффективное преобразование пришедших электронов в излучение (не зря же туда "запихивали" кислород). Чтобы повысить число излучательных рекомбинаций, эмиттер легируют сильнее чем базу. В излучательной рекомбинации участвует только ток, обусловленный инъекцией электронов в базу. Показатель эффективности излучающего *p-n*



перехода — внутренний квантовый выход, определяемый формулой:

$$h = \frac{N}{I/e}, \quad (2)$$

где: *N* — интенсивность генерации фотонов (квантов излучения);
I — ток перехода (диода);
e — заряд электрона.

Формула не сильно страшная, и в дальнейшем может пригодиться. Ток, протекающий через светодиод, состоит из электронной *I_n* и дырочной *I_p* составляющих.

Поясним вопрос о месте возникновения излучения в светодиоде (**рис.4**). Здесь показана энергетическая диаграмма рекомбинации "пролезших" в базовую область электронов. Ведь каждый электрон в полупроводнике, как бы он там ни "дрыгался", обладает определенной энергией и может переходить из одного энергетического состояния (уровня) в другое. На **рис.4** схематично показаны энергетические уровни электронов в базовой области светодиода. Вверху, выше уровня *E_c* (минимального энергетического уровня зоны свободных электронов), и внизу, ниже уровня *E_v* (максимального энергетического уровня электронов валентной зоны), находится "тьма-тьмушая" электронов. В промежутке же между этими зонами электронов с таким уровнем энергии нет. "Суровая" наука квантовая механика не разрешает им, "бедным", там находиться.

В соответствии с квантовой теорией, возбужденный электрон, инжек-

тированный в базовую область светодиода из эмиттера (**рис.3**), рекомбинируя с дыркой, испускает квант излучения. При этом максимальная энергия, которая может выделяться при рекомбинации, равна ширине запрещенной зоны данного полупроводника и равна

$$\Delta E = h\eta;$$

где *h* — постоянная Планка;
η — частота колебаний электромагнитной волны.

Не пугайтесь, но данная формула уже из этой самой квантовой механики. Физический смысл постоянной Планка довольно прост. Это величина энергии, приходящаяся на один герц частоты колебаний электромагнитной волны. Если выразиться мягко, она очень мала: *h* = 6,6 · 10⁻³⁴ Дж·с. Правда, в формуле (1) *h* кто-то вроде бы зачеркнул. Но это не так. Просто для удобства во многих формулах вместо 2π*h* пишут $\hbar$, так что здесь все в порядке. Ну, а ΔE — то же самое, что и на **рис.4**. Не подумайте только, что постоянная Планка — это какая-то там досочка. Макс Планк — знаменитый ученый, один из основоположников квантовой механики, и эта постоянная названа его именем.

Итак, получается, что светодиод будет излучать (свет) с частотой $\Delta E/h$. И если эта частота "попадет" в видимый диапазон, то мы даже увидим, как диод светится. На **рис.4** можно заметить, что электроны совершают переходы не только между зоной свободных электронов и валентной зоной, но и между примесными зонами (уровнями) в различных комбинациях. Это может означать следующее: "чистый" монохроматический свет получить с помощью такого излучателя не удастся. Светодиод будет светить, конечно, каким-нибудь определенным светом, например, желтым, но это излучение будет состоять из достаточно хаотичной смеси колебаний, наподобие той, которая показана на **рис.2**. Несмотря на это, светодиоды практически вытеснили из электронных приборов все другие светоизлучающие элементы. Ведь для подавляющего большинства световых индикаторов важен сам факт свечения, а какое там излучение — монохроматическое или не очень — дело десятое. Лишь бы светили ярко.

(Продолжение следует)

Вместо микросхемы К118УП1Б можно использовать К118УП1А, В, Г или К118УН1.

Блок А2 (УЗЧ) размещен на отдельной плате, чертеж которой показан на рис.3. Размеры платы — 35х40мм.

Для питания приемника используется маломощный блок питания (рис.4). Его можно собрать на куске текстолита или гетинакса, соединив детали кусочками провода.

После установки деталей на платы нужно тщательно проверить монтаж — нет ли ошибок? Наладку нужно начинать с блока питания. Если детали исправны, и монтаж выполнен пра-

ПРИЕМНИК ИЗ "КУБИКОВ"

Предлагаю простой приемник прямого усиления, собранный на микросхемах серии К118 по блочному принципу. Первый блок (рис.1) — это усилитель радиочастот и детектор, второй — усилитель звуковых частот.

Печатная плата первого блока приведена на рис.2. Она выполнена из куска фольгированного гетинакса, но лучше использовать стеклотекстолит, так как он прочнее. Размеры платы — 50х70мм. Печатную дорожку общего провода лучше сделать широкой —

это уменьшит паразитные связи. Выводы деталей, особенно конденсаторов С3 и С5, надо укоротить до минимальной длины.

Для магнитной антенны использован ферритовый стержень марки 400НН (или 600НН) Ø8...10 мм и длиной 100...120 мм. Катушки L1 и L2 намотаны на отдельных каркасах, склеенных из плотной бумаги клеем БФ-2 так, чтобы они могли передвигаться по стержню. L1 содержит 65 витков и намотана проводом марки ЛЭШО

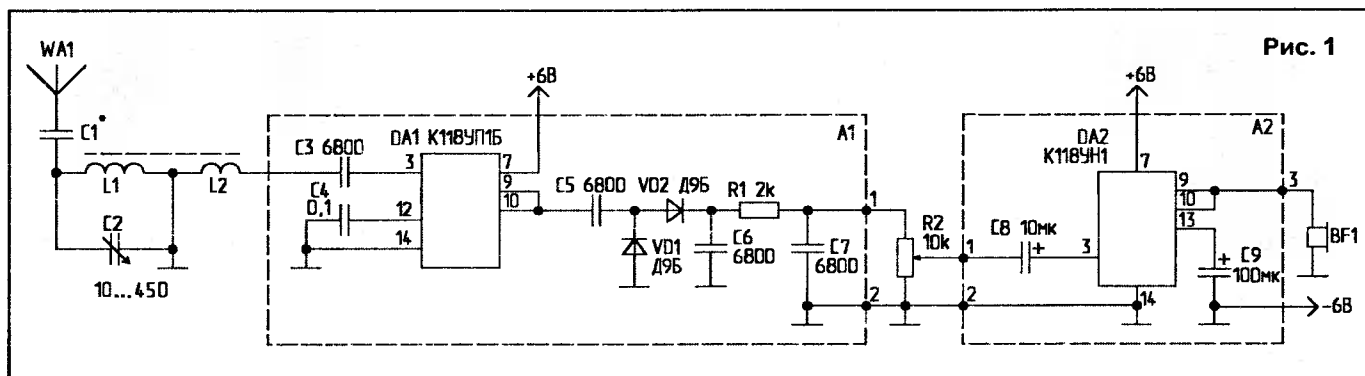


Рис. 2

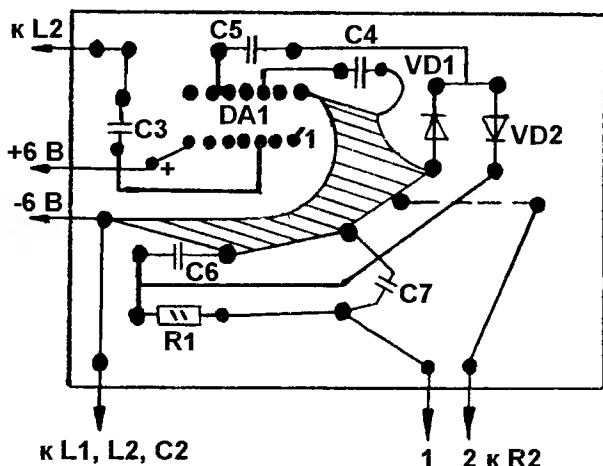
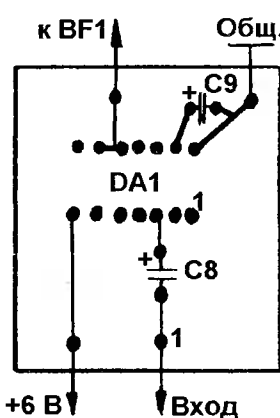


Рис. 3



вильно, БП должен заработать сразу. Нужно проконтролировать напряжение на его выходе. Оно должно быть в пределах 5...7 В. Блок А1 настраивают, подключив параллельно R2 головные телефоны сопротивлением не менее 100 Ом, и антенну — кусок провода длиной около 50 см. В телефонах при перестройке по диапазону с помощью C2 должны прослушиваться радиовещательные станции. Если их не слышно, надо придвинуть катушки L1 и L2 ближе друг к другу и снова, поворачивая ротор C2, попытаться поймать какую-либо станцию. Потом окончательно регулируют расположение катушек L1 и L2. Чем дальше L2 находится от L1, тем меньше громкость приемника, но лучше избирательность, и наоборот.

Затем подключают блок А2. К его выходу можно подключить головные телефоны от плейера, соединив их параллельно. Для корпуса приемника можно подобрать подходящую коробочку (мыльницу) или склеить его из отрезков органического стекла.

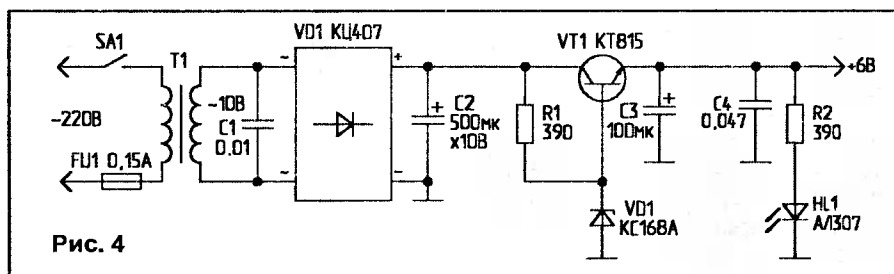


Рис. 4

БИПОЛЯРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ ОДНОЙ ОБМОТКИ

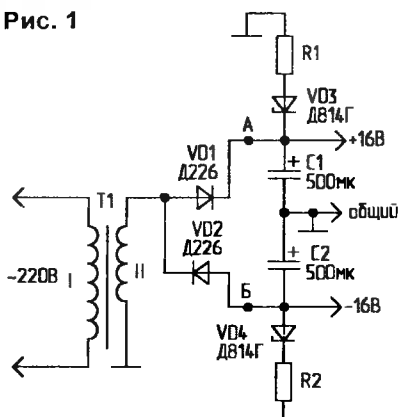
Предлагаемая схема (рис.1) может пригодиться при конструировании и сборке несложных устройств. Она состоит из понижающего трансформатора Т1, выпрямительных диодов VD1, VD2, конденсаторов C1, C2 (K50-6, K50-12), стабилитронов VD3, VD4 и ограничительных резисторов R1, R2 (МЛТ-0,5). Конечно, при усовершенствовании схемы можно добавить индикаторы напряжения на светодиодах, блоки регулировки напряжения, защиты и т.п.

Типы VD1, VD2 и мощность (сечение провода вторичной обмотки) трансформатора Т1 определяются нагрузкой. Типы стабилитронов VD3, VD4 зависят от выходного напряжения. При больших токах нагрузки, а также если не нужно стабилизированное напряжение, цепи R1-VD3, R2-VD4 исключаются.

Переменное напряжение на вторичной обмотке Т1 для данной схемы должно составлять 15...17 В.

Для расчета ограничительных резисторов R1 и R2 воспользуемся законом Ома:

Рис. 1



$$R = \frac{U_r}{I_{CT}} \text{ (Ом)},$$

где U_r — падение напряжения на резисторе R ($R=R_1=R_2$), В;
 I_{CT} — ток через стабилитрон, А.

$$U_r = U_a - U_{CT} \text{ (В)},$$

где U_{CT} — напряжение стабилизации стабилитрона.

Замеры напряжений в точках А и Б схемы нужно производить до подключения стабилизирующих цепей (R1-VD3 и R2-VD4).

Биполярное напряжение от одной обмотки трансформатора можно получить также с помощью схемы, показанной на рис.2.

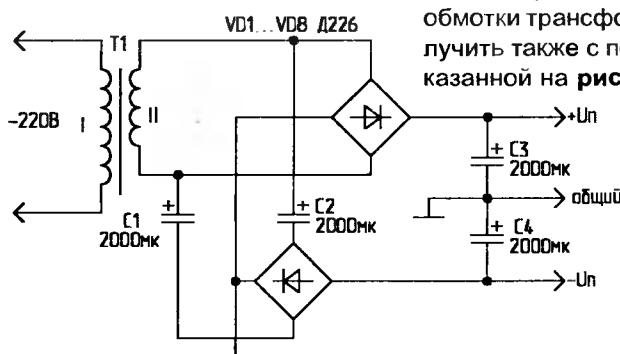


Рис. 2

КАЛЬКУЛЯТОР — СЧЕТЧИК РЯДОВ

При выходе из строя счетчика рядов на вязальной машине возникают большие неудобства. Приходится считать ряды, при этом очень легко сбиться. Починить же старый механический счетчик практически невозможно, так как в нем изнашиваются зубья шестеренок. Что же делать?

Выход есть, и даже очень интересный. В качестве счетчика предлагаю использовать самый обычный калькулятор. Сначала надо подготовить его к работе. Для этого его придется открыть и подпаять 2 тонких провода длиной 10...15 см. Один из них — к общему проводу схемы, а второй — к печатной дорожке, идущей от контактной площадки знака "=". Соблюдайте осторожность при пайке. Лучше всего паять под линзой и очень тонким жалом. Для вывода проводов из корпуса в нем проделываются маленькие отверстия.

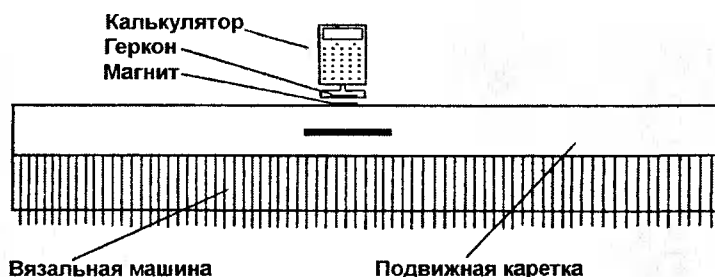
Снимите неисправный счетчик. На его место поставьте калькулятор, закрепив его, например, резинкой от велокамеры в обхват стойки. К концам, идущим от калькулятора, подсоедините герконовый датчик от охранной сигнализации. При его отсутствии можно поставить какой-нибудь другой геркон. На подвижной части машины, напротив калькулятора, приклейте магнит, а геркон укрепите на специально изготовленной стойке так, чтобы магнит при движении каретки машины

проходил вплотную возле геркона.

Включите калькулятор. Если нужно считать каждый ряд, то наберите на табло "+" и "1". Если понадобится считать, например, каждый 5-й ряд, то наберите "+" и "5". Если надо вычитать ряды, вместо знака "+" наберите знак "-". Так что функциональные возможности у такого счетчика выше, чем у штатного механического.

В.ТИМИРЗИН,

г.Балаково, Самарской обл.



В.ВАСИЛЬЕВ,
г.Оренбург.

Рис. 1



Схема радиостанции приведена на рис.1 и 2. Рассмотрим сначала работу станции в режиме приема. Сигнал, принятый антенной, поступает на входной 50-омный разъем радиостанции, и далее на ФНЧ Кауэра 7-го порядка (L11-L12-C20-C201-C21-C202-C22). Диоды VD2...VD7 в режиме приема закрыты и полностью устраняют влияние выходного каскада усилителя мощности (УМ) на тракт приема. Далее сигнал проходит эквивалент четвертьволнового отрезка линии C20-L13-C19. К нему каскадно примыкает ФНЧ Чебышева седьмого порядка C65-L19-C23-L14-C24-L15-C25. Усилитель радиочастоты (УРЧ) собран на маломощном биполярном транзисторе КТ368А (VT6) и имеет входное сопротивление порядка 50 Ом. В УРЧ имеются две цепи отрицательной обратной связи (ООС): первая — с коллектора VT6 через C261-R27-R24 на его же базу, вторая образована R25.

Необходимо отметить, что от входного разъема до базы VT6 сигнал проходит по 50-омному тракту, это повышает устойчивость УРЧ.

Полоса пропускания входного устройства, образованного каскадным соединением ФНЧ и ФВЧ, составляет порядка 3 МГц. Нагрузкой УРЧ служит колебательный контур, состоящий из элементов C26, C27, L16. Диоды VD12, VD13 служат для защиты входа ИМС.

Вся дальнейшая обработка сигнала производится на ИМС DA1

Технические характеристики

$P_{\text{вых}}, \text{Вт}$	15...16
Напряжение питания, В	12...13
Количество каналов	90 + 90
Вид излучения	F3E (ЧМ)
Диапазон частот, кГц	26965...27855 (26960...27850)
Чувствительность при отношении С/Ш 12 дБ, мкВ	0,3
Избирательность во всем побочном канале, не менее, дБ	60
Время перестройки частоты, не более, мс	100

(МС13135). Эта микросхема представляет собой однокристалльный приемник узкополосной ЧМ-модуляции фирмы Motorola. Она, по данным фирмы, является вторым поколением устройств подобного назначения и разработана в последние годы с использованием улучшенных технологии и схемотехники.

К устройствам первого поколения относятся микросхемы МС3361, МС3362, МС3363, МС3372 и т.д. По исследованиям автора, данная ИМС при одинаковых уровнях входного сигнала имеет значительно меньшее количество побочных каналов приема по сравнению с указанными ИМС первого поколения.

С выхода УРЧ сигнал поступает на первый смеситель (вывод 22 DA1). Элементы C30, L17, C31...C34 являются частотоподающими первого гетеродина. Гетеродин собран по схеме с ОК, выводы 1 и 2 DA1 являются соответственно выводами базы и эмиттера внутреннего транзистора. Управляющее напряжение петли ФАПЧ подается на варикап (вывод 24 DA1) через R61. С вывода 3 DA1 сиг-

нал первого гетеродина поступает на вход делителя с переменным коэффициентом деления (ДПКД) (вывод 41 DD1, рис.2). С выхода смесителя DA1 (вывод 20) сигнал поступает на кварцевый фильтр ZQ1 с центральной частотой 10695 кГц и полосой пропускания порядка 10 кГц. С его выхода сигнал поступает на второй смеситель и далее на фильтр второй ПЧ ZQ3.

Напряжение второго гетеродина частотой 10240 кГц поступает с вывода 2 DD1 (рис.2) через C36, R39 на вход 6 DA1 (рис.1). Таким образом, кварцевый генератор, образованный ZQ4 и КМОП-инвертором, встроенным в DD1, одновременно является опорным генератором для синтезатора частоты DD1 и вторым гетеродином.

С выхода пьезокерамического фильтра ZQ3 сигнал второй ПЧ поступает на усилитель-ограничитель и далее на демодулятор. Детектирование сигнала осуществляется в фазовом детекторе при помощи фазосдвигающего пьезокерамического дискриминатора на частоту 455 кГц.

(Окончание следует)

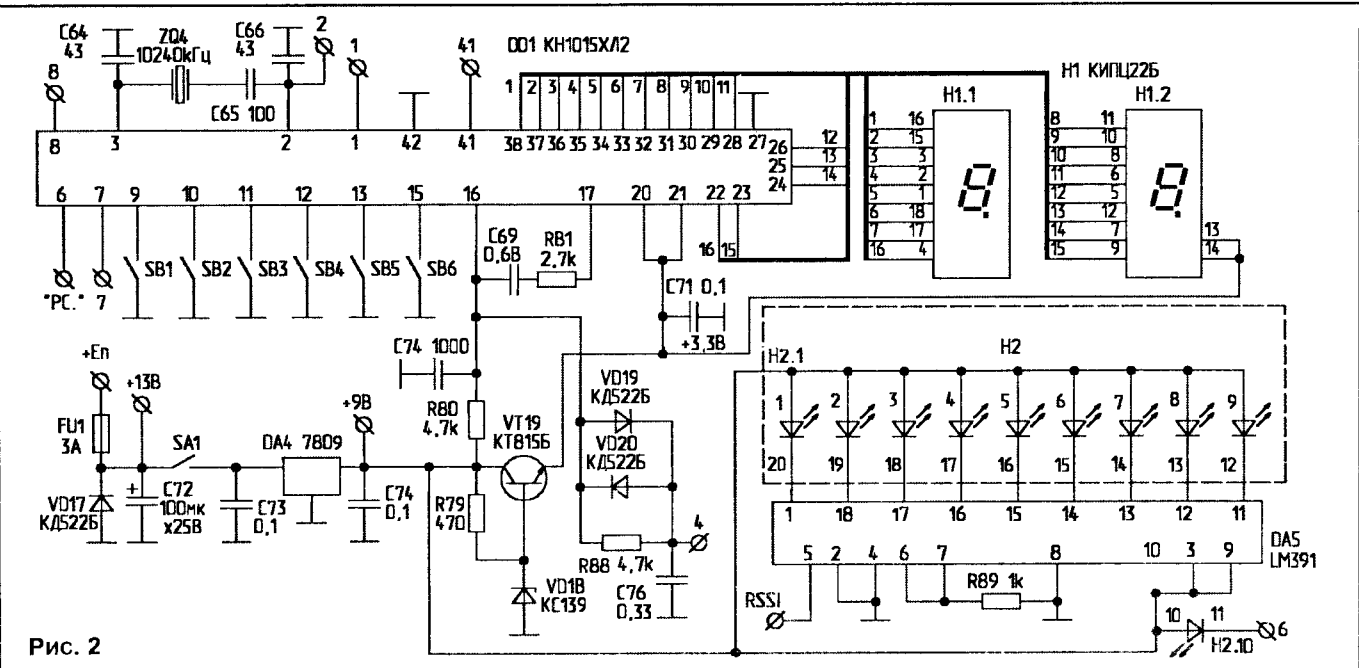


Рис. 2

ИМС МОЩНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПЯЖЕНИЯ

Микросхемы ILE4260 и ILE4260-2 представляют собой мощные интегральные стабилизаторы напряжения 5 В с током нагрузки до 500 мА. Они являются аналогами ИС TLE4260 и TLE4260-2 ф. Siemens и характеризуются низким остаточным напряжением (менее 0,5 В). Микросхемы размещены в 5-выводном корпусе TO220AB/5 (рис.1) и должны использоваться совместно с внешним радиатором. Цоколевка ИС приведена на рис.2. Схемы имеют защиту от превышения входного напряжения как положительной, так и отрицательной полярности, внутреннее ограничение максимального тока нагрузки и температуры кристалла. Они предназначены для создания источников питания электронной аппаратуры, в том числе автомобильной электроники.

Особенности ИС:

- высокая точность поддержания выходного напряжения — $5 \text{ В} \pm 5\%$ для ILE4260 и $5 \text{ В} \pm 2\%$ для ILE4260-2;
- низкое остаточное напряжение (менее 0,5 В);
- очень низкий ток потребления;
- низкий стартовый ток потребления;
- встроенная защита от перегрева;
- защита от переплюсовки выводов;
- входное напряжение до 42 В;
- внутреннее ограничение максимального тока нагрузки с температурным сбросом выходного напряжения;
- защита от перенапряжения (входное напряжение более 42 В);
- диапазон температуры кристалла от -40 до $+125^\circ\text{C}$.

Структура ИС приведена на рис.3. Схема содержит термостабилизированный источник опорного напряжения, усилитель сигнала рассогласования, усилитель мощности и мощный выходной транзистор, регулирующий напряжение в нагрузке. Последний состоит примерно из 200 транзисторов, включенных параллельно. Коллекторы некоторых из этих транзисторов соединены со схемой контроля насыщения, которая благодаря этому

Рис. 1

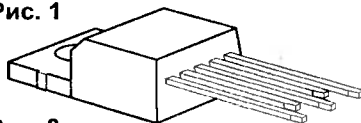


Рис. 3

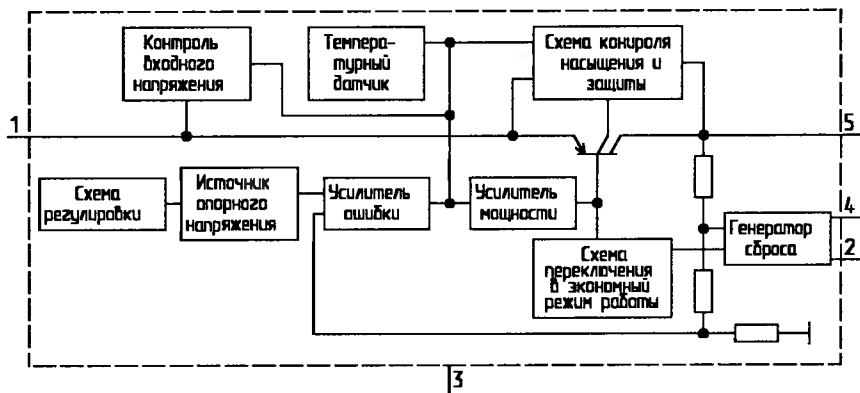


Рис. 4

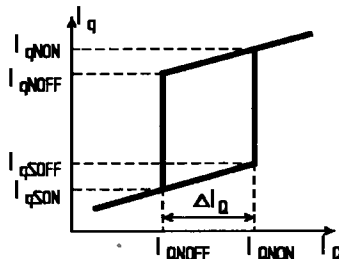


Рис. 5

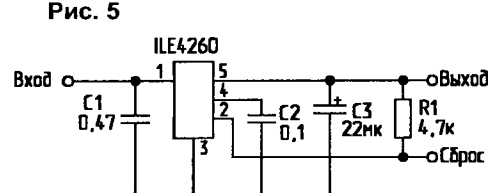
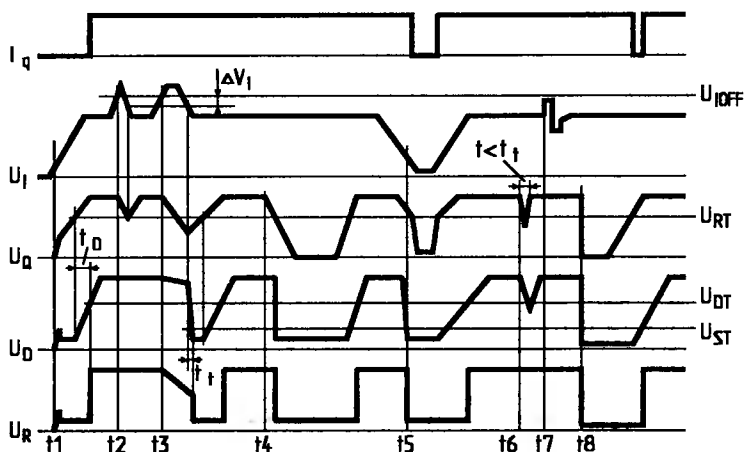


Рис. 6



проверяет режим работы мощного транзистора и соответствующим образом реагирует на его перегрузку. Использование здесь приборов структуры р-п-р позволяет получить очень низкое падение напряжения на регу-

лировочном транзисторе. Блоки контроля напряжения и температуры выполняют свою защитную функцию через схему защиты.

Генератор сигнала сброса выдает сигнал предупреждения о неполадках.

Рис. 2

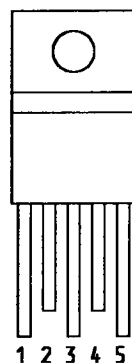


Табл. 1

Номер вывода	Обозначение	Наименование по каталогу	Назначение
1	U_I	Input voltage	Вход
2	QURES	Reset output	Выход сброса
3	GND	Ground	Общий
4	DRES	Reset delay	Вывод задержки сброса
5	U_Q	5-V output voltage	Выход

Блок регулировки, подключенный к источнику опорного напряжения, присутствует только в схеме ILE4260-2. Он используется для точной подстройки выходного напряжения стабилизатора до его размещения в корпус.

Блок переключения ИС в режим экономной работы есть только в ILE4260. Принцип его работы следующий

Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Пределы не достигший режим		Пределный режим	
		Не менее	Не более	Не менее	Не более
Температура кристалла, °C	T_J	-40	125	-40	150
Температура хранения, °C	T_{stg}	-	-	-50	150
Входное напряжение, В	U_I	-	32	-42	42
Импульсное входное напряжение (при длительности импульса ≤ 400 мс), В	$U_{I(0)}$	-	-	-	65
Входной ток, А	I_I	-	1,6	-	1,6
Напряжение выхода сброса, В	U_R	0,4	-	-0,3	42
Ток по выходу сброса, мА	I_R	-	8	-	8
Ток по общему выводу, А	I_{GND}	0,5	-	0,5	-
Напряжение вывода "Задержка сброса", В	U_D	0,4	-	-0,3	42
Ток по выводу "Задержка сброса", мА	I_D	-	8	-	8
Разность входного и выходного напряжения, В	$U_I - U_Q$	-	U_I	-5,25	U_I
Выходной ток, А	I_Q	-	1,4	-	1,4
Тепловое сопротивление кристалл-корпус, °C/Вт	$R_{\theta JC}$	-	3	-	3
Тепловое сопротивление кристалл-среда, °C/Вт	$R_{\theta JA}$	-	65	-	65

Табл. 3

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма		Режим измерения
		Мин.	Макс.	
Режим нормальной работы				
Выходное напряжение в диапазоне температур -40°С...+125°С (для ILE4260), В	U _o	4,75	5,25	8 В ≤ U ₁ ≤ 28 В 25 мА ≤ I _q ≤ 500 мА
Выходное напряжение в диапазоне температур -40°С...+20°С (для ILE4260-2), В	U _q	4,90	5,10	I _q = 250 мА
Выходное напряжение в диапазоне температур +20°С...+125°С (для ILE4260-2), В	U _q	4,95	5,05	I _o = 250 мА
Ток короткого замыкания, мА	I _{sc}	500	800 (типичное)	17 В ≤ U ₁ ≤ 28 В V _q = 0
Ток потребления (I _q = I ₁ - I _o), мА	I _q	-	10	6 В ≤ U ₁ ≤ 28 В I _o = 150 мА
		-	65	6 В ≤ U ₁ ≤ 28 В I _o = 500 мА
		-	80	U ₁ ≤ 6 В I _o = 500 мА
Ток потребления при отсутствии нагрузки (только для ILE4260-2), мА	I _{q0}	-	2,0	I _q = 0
Остаточное напряжение, В	U _{Dr}	-	0,5	I _q = 0,5 А
		-	0,3	I _o = 0,15 А
Изменение выходного напряжения при изменении тока нагрузки, мВ	ΔU _{q(I)}	-	35	5 мА ≤ I _q ≤ 500 мА
Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения, мВ	ΔU _{q(U)}	-	50	6 В ≤ U ₁ ≤ 28 В I _q = 100 мА
		-	25	6 В ≤ U ₁ ≤ 16 В I _q = 100 мА
Режим экономной работы (только для ILE4260)				
Ток покоя (ток потребления в отсутствии нагрузки), мА	I _{q(1)}	-	0,7	10 В < U ₁ < 16 В I _q = 0
Ток потребления при малой нагрузке, мА	I _{q(2)}	-	0,85	10 В < U ₁ < 16 В I _o = 5 мА
Переход из режима экономной работы в нормальный (только для ILE4260)				
Ток потребления, мА	I _{qSOFF}	-	1,2	
	I _{qNON}	-	2,2	

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма		Режим измерения
		Мин.	Макс.	

Переход из режима нормальной работы в экономный (только для ILE4260)

Ток потребления, мА	I_{QNOFF}	-	2,0	
	I_{QSON}	-	1,05	
Пороговый выходной ток при включении, мА	I_{QNOFF}	7,5	12,5	
Гистерезис порогового тока потребления при включении, мА	ΔI_O	2,25	5	
Параметры генератора сброса				
Пороговое напряжение (напряжение на выходе, вызывающее включение сигнала Reset), в % от U_O	U_{RT}	94	97	$I_Q > 500 \text{ мА}$ $U_I = 6 \text{ В}$
Обратный ток (ток утечки) вывода сброса, мкА	I_R	-	1	$U_R = 5 \text{ В}$
Напряжение насыщения вывода сброса (низкий уровень), В	U_R	-	0,4	$I_R = 3 \text{ мА}$, $U_I = 4,5 \text{ В}$
Напряжение насыщения вывода сброса (низкий уровень) для ILE4260-2, В	U_{RR}	-	0,4	$R_R = 1,8 \text{ кОм}$ (резистор между выводами 2 и 3)
Напряжение насыщения вывода задержки сброса (низкий уровень) для ILE4260-2, В	U_C	-	0,1	$U_I = 4,5 \text{ В}$
Ток заряда конденсатора, мкА	I_D	7	13	
Пороговое напряжение начала выключения сброса, В	U_{ST}	0,3	1,3	
Пороговое напряжение задержки включения, В	U_{DT}	2,15	2,75	
Общие данные				
Входное напряжение включения защиты от перенапряжения, В	U_{IOFF}	40	45	$I_Q < 1 \text{ мА}$
Обратный выходной ток (обратный ток выходного транзистора) для ILE4260, мА	I_{QR}	-	1,5	Напряжение на входе отсутствует, на выход подано напряжение $U_Q = 5,25 \text{ В}$
Обратный выходной ток (обратный ток выходного транзистора) для ILE4260-2, мА	I_{QR}	-	2,5	

Табл. 4

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Типовое значение	Режим измерения
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ	SVR	54	$U_{I\text{пост}} = 13,5 \text{ В}$, $U_{I\text{ампл}} = 3 \text{ В}$, $I_Q = 0$
Относительный температурный дрейф выходного напряжения (только для ILE4260-2), 1/°C	α_{VQ}	$2 \cdot 10^{-4}$	-
Задержка выключения выхода сброса, мс	t_D	25	$C_D = 100 \text{ нФ}$
Задержка включения выхода сброса, мкс	t_I	5	$C_D = 100 \text{ нФ}$
Гистерезис входного напряжения включения, В	ΔU_I	3	-
Ток утечки схемы, мкА	I_{QS}	≤ 500	$U_Q = 0$, $U_I = 45 \text{ В}$

(рис.4). При малом выходном токе (I_Q) ток, потребляемый стабилизатором (I_Q), очень мал. По мере роста первого растет, естественно, и второй. Когда I_Q достигает величины I_{QNON} ($I_Q - I_{QSOFF}$), ток, потребляемый схемой, резко возрастает (до величины I_{QNON}), т.е. экономный режим выключается. Включение экономного режима происходит при токе (I_{QNOFF}), меньшем чем I_{QNON} . Таким образом, рассматриваемый блок обладает гистерезисом.

Типовая схема включения обоих стабилизаторов приведена на рис.5. Здесь конденсатор C2 определяет задержку подачи предупреждающего сигнала.

Диаграмма работы стабилизатора ILE4260 приведена на рис.6. Она отражает реакцию схемы на все доста-

билизирующие факторы. Здесь и далее U_I — напряжение на входе стабилизатора, U_Q — выходное напряжение, U_D — напряжение на выводе задержки сброса, U_R — напряжение на выводе сброса, I_Q — потребляемый схемой ток. Последняя зависимость приведена для того, чтобы отразить моменты переключения схемы в режим малого потребления (малые значения I_Q на диаграмме). Диаграмма поясняет также некоторые параметры стабилизатора. Диаграмма для ILE4260-2 аналогична, за исключением тока потребления схемы. Момент времени t_1 — это включение схемы при подаче входного напряжения, t_2 — реакция схемы на кратковременное повышение входного напряжения до величины, большей U_{IOFF} . Т.к. длительность этого импульса невелика,

аварийный сигнал (низкое напряжение U_R) не подается. Длительное повышение входного напряжения (t_3) вызывает, с небольшой задержкой, появление предупреждающего сигнала. t_4 — реакция на перегрев кристалла, t_5 — значительное понижение входного напряжения, t_6 — реакция схемы на кратковременное понижение входного напряжения, t_7 — помеха на входе ($U_I < U_{IOFF}$), t_8 — короткое замыкание на выходе.

Назначение выводов схемы приведено в табл.1, предельные и предельно допустимые значения параметров — в табл.2, пределы изменения основных электрических параметров при $U_I = 13,5 \text{ В}$, $T_J = 25^\circ \text{C}$ — в табл.3, типовые значения некоторых параметров для аналогичных условий — в табл.4.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УМЗЧ (ЧАСТЬ 2)

(Окончание. Начало в NN4-6,9/02)

TPA1517

TPA1517 представляет собой два идентичных усилителя, каждый из которых способен обеспечить непрерывную выходную мощность 6 Вт на нагрузке 4 Ом при уровне нелинейных искажений 10% или 5 Вт при искажениях порядка 1%. Усиление каждого из каналов фиксировано на уровне 20 дБ. Характерными особенностями являются совместимость с ИС TDA1517P, наличие схемы защиты от тепловых перегрузок, реализация функций приглушения звука и дежурного режима, широкий диапазон напряжений питания (9,5...18 В).

Изготавливается в 20-выводных корпусах с улучшенным теплоотводом в двух вариантах: в пластмассовом корпусе DIP (TPA1517NE) и в корпусе для поверхностного монтажа (TPA1517DWP). **Внимание:** схемы расположения выводов в этих вариантах различны! Нумерация выводов на рисунке показана для корпуса типа NE. При разомкнутом ключе S1 ИС находится в режиме нормальной работы. Замыкание ключа S1 переводит ИМС в режим приглушения звука (если ключ S2 разомкнут) или в дежурный режим (при замкнутом S2).

Рекомендуемые условия эксплуатации при $U_{пит}=3/5$ В:

- напряжение питания, В 9,5...18
- температура окружающей среды, °C -40...+85

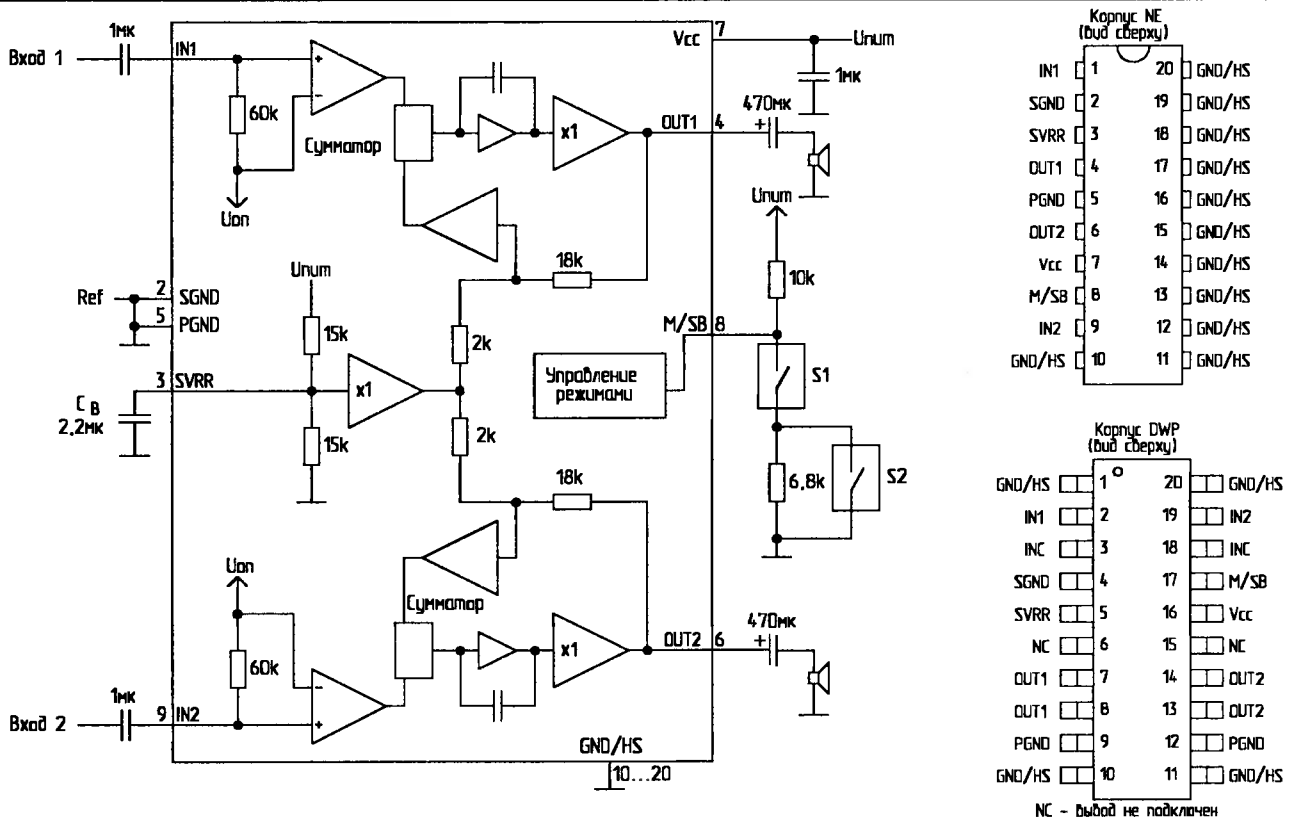
Предельные условия эксплуатации:

- напряжение питания, В 22
- напряжение на входах IN1, IN2, В 22
- температура окружающей среды, °C -40...+85
- температура кристалла, °C -40...+150
- температура пайки (1,6 мм от корпуса в течение 10 с, NE и DWP), °C 260

Характеристики при 25°C, $R_H=4$ Ом, $f=1$ кГц, $U_{пит}=12/14,5$ В (если не оговорено особо):

- ток покоя, мА <70/80
- выходное напряжение в режиме приглушения ($U_{вх}<1$ В), мВ 2
- ток потребления в дежурном режиме, мкА <100
- выходная мощность ($K_f=0,2\%$), Вт 3/4,5

- выходная мощность ($K_f=10\%$), Вт 6/6
- отношение сигнал/шум, дБ 84
- пиковое значение выходного тока (одиночные выбросы), А 4
- пиковое значение выходного тока (повторяющиеся выбросы), А 2,5
- частота низкочастотного среза АЧХ, (-3 дБ), Гц 45
- частота высокочастотного среза АЧХ (-1 дБ), кГц >20
- подавление пульсаций по питанию, дБ 65
- входное сопротивление, кОм 60
- напряжение шумов на выходе в рабочем режиме ($f=20$ Гц...20 кГц), мкВ 70
- напряжение шумов на выходе в режиме приглушения звука ($f=20$ Гц...20 кГц), мкВ 50
- развязка между каналами, дБ 58
- усиление, дБ 18,5...21
- разбаланс между каналами, дБ <1



Вывод			Функция
Корпус		Обозначение	
№	ДВР		
1	2	IN1	Аудиовход канала 1
2	4	SGND	Общий вывод входных цепей сигнала
3	5	SVRR	Вывод средней точки делителя напряжения питания для цепей смещения
4	7,8	OUT1	Аудиовыход канала 1
5	9,12	PGND	Общий вывод выходных цепей
6	13,14	OUT2	Аудиовыход канала 2
7	16	Ucc	Вход напряжения питания

Вывод			Функция
Корпус		Обозначение	
№	ДВР		
8	17	M/SV	Вход управления режимами работы является трехуровневым: при напряжении на нем менее 2 В включается дежурный режим; при напряжениях 3,4...8,8 В — режим приглушения, а при напряжении более 9,2 В — режим нормальной работы
9	19	IN2	Аудиовход канала 2
10...20	1, 10, 11, 20	GND/HS	Общий вывод ИС. Выводы электрически соединены с теплоотводящей площадкой

(Продолжение. Начало в NN2-5,7-9/02)

Продолжение табл. 2

Трансформатор	Напряжение вторичной обмотки, В				Ток вторичной обмотки, А		
	11 — 12, 13 — 14	15 — 16, 17 — 18	19 — 20	21 — 22	11 — 12, 13 — 14	15 — 16, 17 — 18	19 — 20, 21 — 22
TA182M	80	80	20	20	0,128	0,127	0,128
TA183M	80	56	14	14	0,320	0,320	0,320
TA184M	125	112	14	14	0,200	0,190	0,200
TA186M	180	112	20	20	0,160	0,160	0,160
TA188M	160	140	20	20	0,160	0,150	0,160
TA190M	224	125	25	25	0,130	0,130	0,130
TA191M	200	180	20	20	0,130	0,120	0,130
TA192M	250	224	25	25	0,100	0,100	0,100
TA193M	315	125	35	35	0,105	0,105	0,105
TA194M	315	280	35	35	0,079	0,079	0,079
TA195M	355	200	40	40	0,084	0,084	0,084
ПЛМ27х40-36, N = 124 ВА, I = 1,20/0,70							
TA196M	28	28	6	6	1,000	1,000	1,000
TA197M	56	56	12	12	0,500	0,500	0,500
TA198M	56	40	12	12	0,570	0,570	0,570
TA199M	80	80	20	20	0,340	0,340	0,340
TA200M	80	56	14	14	0,410	0,410	0,410
TA201M	125	112	14	14	0,250	0,240	0,250
TA202M	180	112	20	20	0,200	0,190	0,200
TA203M	160	140	20	20	0,190	0,190	0,190
TA204M	224	125	25	25	0,170	0,160	0,170
TA205M	200	180	20	20	0,160	0,150	0,160
TA206M	250	224	25	25	0,124	0,124	0,124
TA207M	315	125	35	35	0,130	0,130	0,130
TA208M	315	280	35	35	0,098	0,098	0,098
TA209M	355	200	40	40	0,104	0,104	0,104
ПЛМ27х40-46, N = 150 ВА, I = 1,61/0,92							
TA236M	56	56	12	12	0,600	0,600	0,600
TA237M	56	40	12	12	0,690	0,690	0,690
TA238M	80	80	20	20	0,420	0,410	0,420
TA239M	80	56	14	14	0,500	0,500	0,500
TA240M	125	112	14	14	0,300	0,290	0,300
TA241M	180	112	20	20	0,240	0,240	0,240
TA242M	160	140	20	20	0,240	0,230	0,240
TA243M	224	125	25	25	0,200	0,200	0,200
TA244M	200	180	20	20	0,190	0,180	0,190

Окончание табл. 2

Трансформатор	Напряжения вторичной обмотки, В				Ток вторичной обмотки, А		
	11 — 12, 13 — 14	15 — 16, 17 — 18	19 — 20	21 — 22	11 — 12, 13 — 14	15 — 16, 17 — 18	19 — 20, 21 — 22
ТА245М	250	224	25	25	0,150	0,150	0,150
ТА246М	315	125	35	35	0,160	0,150	0,160
ТА247М	315	280	35	35	0,190	0,190	0,190
ТА248М	355	200	40	40	0,126	0,126	0,126
ПЛМ27х40-58, N = 180 ВА, I = 1,95/1,13							
ТА249М	56	56	12	12	0,720	0,720	0,720
ТА250М	56	40	12	12	0,830	0,830	0,830
ТА251М	80	80	20	20	0,500	0,500	0,500
ТА252М	80	56	14	14	0,600	0,600	0,600
ТА253М	125	112	14	14	0,360	0,350	0,360
ТА254М	180	112	20	20	0,290	0,280	0,290
ТА255М	160	140	20	20	0,280	0,280	0,280
ТА256М	224	125	25	25	0,240	0,240	0,240
ТА257М	200	180	20	20	0,220	0,230	0,220
ТА258М	250	224	25	25	0,180	0,180	0,180
ТА259М	315	125	35	35	0,190	0,180	0,190
ТА260М	315	280	35	35	0,143	0,143	0,143
ТА261М	355	200	40	40	0,150	0,150	0,150
ПЛМ27х40-73, N = 220 ВА, I = 2,24/1,30							
ТА262М	56	56	12	12	0,890	0,890	0,890
ТА263М	80	80	20	20	0,610	0,610	0,610
ТА264М	80	56	14	14	0,730	0,730	0,730
ТА265М	180	112	20	20	0,350	0,350	0,350
ТА266М	160	140	20	20	0,345	0,345	0,345
ТА267М	224	125	25	25	0,294	0,294	0,294
ТА268М	200	180	20	20	0,275	0,275	0,275
ТА269М	250	224	25	25	0,220	0,220	0,220
ТА270М	315	125	35	35	0,230	0,230	0,230
ТА271М	315	280	35	35	0,174	0,174	0,174
ТА272М	355	200	40	40	0,185	0,185	0,185
ПЛМ34х50-46, N = 270 ВА, I = 2,76/1,60							
ТА273М	80	80	20	20	0,750	0,750	0,750
ТА274М	80	56	14	14	0,900	0,900	0,900
ТА275М	224	125	25	25	0,360	0,360	0,360
ТА276М	200	180	20	20	0,340	0,330	0,340
ТА277М	250	224	25	25	0,270	0,270	0,270
ТА278М	315	125	35	35	0,285	0,280	0,285
ТА279М	315	280	35	35	0,214	0,214	0,214
ТА260М	355	200	40	40	0,225	0,225	0,225
ПЛМ34х50-58, N=330 ВА, I=3,46/2,00							
ТА281М	80	80	20	20	0,920	0,920	0,920
ТА282М	250	224	25	25	0,330	0,330	0,330
ТА283М	315	125	35	35	0,350	0,350	0,350
ТА284М	315	280	35	35	0,260	0,260	0,260
ТА285М	355	200	40	40	0,270	0,270	0,270
ПЛМ34х50-58, N=390 ВА, I=3,97/2,30							
ТА286М	315	280	35	35	0,310	0,310	0,310
ТА287М	355	200	40	40	0,330	0,330	0,330

(Продолжение следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений не коммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолубительской 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 Минске (017) 221-01-10 или через E-mail: rl@radiopage.by
rm@radio-mir.com
WWW: <http://radio-mir.com>

Продаю видеокарту S3 Savage3D (8Mb, AGP 2x, TV-out — композит и S-video), поддержка оверлея, поддержка 3D, диск с последними драйверами.
Тел. в Минске 258-36-33.

Продаю портативную радиостанцию СВ-диапазона: 240 каналов (поддерживается разное частот), 4 Вт, дальность действия — 4 км в поле, 1 км в лесу. Имеются антенна, чехол и зарядное устройство.
Тел. (095) 926-09-39.

Обменяю панель для лампы ГУ-74Б на ручку настройки для трансивера, или продат.
652600, Кемеровская обл. г.Белово, а/я 681.
E-mail: krc@ngs.ru

Продаю:
- антенну X9/X940 на "Унже", "поворотку" от П-12 и аксессуары — управление, кабель управления, питание, индикация. Внешний вид антенны можно посмотреть на сайте <http://www.ra3bz.ru/page.shtml>;
- трансивер FT-1000MP со всеми фильтрами и дополнительными кварцами.

Если покупается вся указанная аппаратура, в качестве бонуса прилагается компьютерный сканирующий приемник (все виды излучения, 100 кГц...1300 МГц, практически не использовался).

Вся аппаратура находится в Московской обл. Самовывоз. Любое из предлагаемых устройств могу поменять с доплатой на IC-910, IC-746, IC-746pro, FT-847, FT-897, TS-2000.
E-mail: ra3bz@mail.ru, admin@ra3bz.ru

Куплю 6/у CD-ROM.
E-mail: taras000@atlasua.net

Ищу пластмассовые световоды диаметром от 0,6 до 1,5 мм.
E-mail: CSAppSupport@Mail2k.Ru

Предлагаю набор электронных комплектующих, печатных плат, ГПД, слесарных 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 журнале "Радио".
E-mail: zhon@bk.ru
Fidonet: 2-4621/22.50

Ищу принципиальную схему видеоманитрона-фона Tomson (шасси R3000) и аналог транзистора TED2537F, установленного в этом видеоманитро-фоне в блоке питания.

478210 Казахстан, Карагандинская область, г.Балхаш, ул.Желтоксан, 1 — 53.
E-mail: maximaptekhkin@mail.ru

Куплю кварцевые резонаторы на 498,625 и 501,375 кГц.
E-mail: ua9acv@elst.ru

Бесплатно вышлем каталоги радиосхем, радиодеталей, книг, радиоконструкторов, видео- и аудиокассет, дискет с подборкой полезных программ и каталог на CD по радиолубительству. К заявке на каталог необходимо прикладывать оплаченный конверт с обратным адресом.
422981, Татарстан, г.Чистополь, а/я 248, Романов А.А. (В.Р.С.)

Продаю журналы QST (1969...1987 гг.), FUNK AMATEUR (1978...1990 гг.), RADIOAMATEUR (1979...1989 гг.), РАДИО ТЕЛЕВИЗИЯ ЭЛЕКТРОНИ-

КА (1979...1990 гг.), Моделист-конструктор (1974...1990 гг.).

462351, Новотроицк-1, а/я 430.
E-mail: rk9swf@nosta.ru

Ищу схему радиотелефона Panasonic KX-TC 162-B.

Алексей.
E-mail: Alex_Asino@mail.ru

Ищу документацию по переделке P-326M в трансивер (с приставкой).
Владимир Николаевич, RV9CTW.
E-mail: hawk@postint.tagil.ru

Ищу схему магнитолы "Скиф PM-211С".
347375, Ростовская обл., г.Волгодонск, ул. Курчатова, 47 — 65.
E-mail: lelyk@e-mail.ru
<http://www.e-mail.ru>

Куплю схемы эл.принципиальные или их ксерокопии видеоманитрона Panasonic NV-SK450EU и телевизора Panasonic TC-25V50R.
Владимир Иванович.
Тел. в Челябинске 53-38-81.
E-mail: vladnov@nm.ru

В связи с переносом шэка **продаю** различное радиолубительское оборудование — технику радиосвязи, измерительные приборы, радиодетали и т.д. Подробный список оборудования по запросу высылается на факс, E-mail или FIDO-адрес.
Станислав, EU1SD.

E-mail: stas-d@chat.ru
FIDO: 2.451/30.26
Тел. в Минске: 282-55-45.

Продаю проверенную схему гитарного УНЧ PEAVEY (200 Вт) на 7 отечественных транзисторах, схемы гитарных приставок DRIVE, DISTORSHION, HEAVY METAL и др. Звучание гитары на выбор — от Deep Purple до Cannibal Corpse и Romshtein.

353467, Россия Краснодарский кр., г.Геленджик, Голубая бухта, ул.Санаторная, 11, Литвиненко А.В.

Продаю приборы:
- измеритель RCL BM-401E лабораторный, импортный;

- частотомер Ч-3-36 (10 Гц...50 МГц);
- вольтметр ВК7-3 (10 МГц);
- селектор громкоговорящей связи WL-10 на 10 абонентов, импортный;
- радиомикрофон PPM-7 (58 МГц) с приемником;
- видеоконтрольное устройство, ЧБ;
- селекторная панель на 30 кнопок с телефонным аппаратом, без монтажа.

Продаю детали:
- усилители мощности в сборе на 144...146 МГц, 8 Вт, питание 12 или 24 В;

- транзисторы КТ-920Б (200 МГц), КТ-610В (800 МГц);
- радиолампы 6П23П (200 МГц, 10 Вт, 300 В);
- комплектующие на 144...146 МГц: блоки, модули, контура и др.;

- кварцевые резонаторы (8...9,5 и 12...14 МГц), разные;
- манипуляторы в сборе: микрофон, 3 переключателя, кабель 12 жил.;

- электронно-лучевые трубки 8Л029, 7Л055И, 7Л01М, 5Л038М.
353470, Россия, Краснодарский кр., г.Геленджик, ул.Островского, 59А, Михайловский О.В.
Тел. 2-20-60.

Куплю радиоприемник P-326М.
460040, г.Оренбург, пр-т Гагарина, 19 — 231, Никулин А.П.
Тел. (3532) 79-17-47, 23-23-82.

Обменяю радиостанцию "P-140", б/у, в рабочем состоянии, с радиоприемником "P-155", с полной документацией, на трансивер импортного производства (с распечатанным диапазоном) типа YAESU, ICOM и т.д.

628146, Тюменская обл., Березовский р-н, п.Игрит, ул.Спортивная, 8 — 4, Кудашов А.Г.

Продаю осциллограф двухлучевой С1-69 в отличном состоянии, цифровой частотомер (100 кГц...1400 МГц, погрешность 100 Гц).

31500, Украина, Хмельницкая обл., г.Летичев, ул.Толстого, 32, Цекурский Е.В.
Тел. (03857) 9-21-71.

Продам:
- кварцы (315 кГц...50 МГц) "Гиацинт-М";
- фильтры (215 кГц, 500 кГц, 465 кГц, 10,7 МГц);
- реле РПС, РПВ, РПА, РЭВ, "хлопушки" от РСБ-5;
- КПЕ 1...6-секционные, вакуумный (5-100/5 кв.);
- конденсаторы К-15, КСО-8, КСО-11;
- безындуктивные резисторы (50 Ом, 25 Вт; 50 Ом, 10 Вт; 75 Ом, 100 Вт);
- кольца ферритовые (20ВЧ...3000НН, диаметром 7...125 мм);

- вариометр, верньеры, керамику;
- "телескоп" 10-метровый, легкий;
- кабель РК75-9-14, 400 м;
- радиоприемник P-313М2;
- измерительные приборы В3-39, В3-56, В7-26, ЧЗ-54, ЧЗ-67.

630098, Новосибирск-98, ул.Приморская, 23 — 132, Ермола В.Г.
Тел. 383(2) 45-77-30.

Продаю радиостанции P-105-M (36...46 МГц, 400 каналов), P-109 (21...28 МГц, 141 канал). Имеется техническое описание.

662820, Красноярский край, Ермаковский р-н, с.Ермаковское, ул.Ленина, 163, Зубков В.В.
Тел. 2-40-11.

Продаю в заводской упаковке измерители параметров микросхем, транзисторов П2-77, -60, -54; осциллограф-мультиметр С1-112А; ВЧ-разъемы СР-75, -50 и конденсаторы 120 мк на 5 кВ.

Продаю милливольтметр В3-48А, мост Р333; конденсаторы (120 мк на 5 кВ), микроамперметры М4248 кл.2,5; шкалы — 0...250 (100...0...100).

450078, Россия, РБ, г.Уфа, а/я 260, Маслихин В.А.
Тел. 310-880, после 17.00 МСК.

Куплю:
- передающую приставку к P-250М;
- SSB-формирователь (215 кГц);
- кварцы 213,15 и 216,85 или 213,65 и 216,35;
- панельку для лампы ГУ-74Б;
- переменный конденсатор 2000 пФ или 2500 пФ, зазор 2...3 мм или 1...2 мм;
- переменный конденсатор 500 пФ с большим зазором, можно вакуумный;
- ВЧ-насадки к вольтметру В7-26;
- принципиальную схему и техническое описание осциллографа С1-68;
- P-143, P-326М2, Лен-160, телефонный интерфейс.

462010, Оренбургская обл., г.Тюльган, ул.Ленина, 10 — 5, А.Б.Евграфов, UA9SPJ.
Тел. (35332) 2-22-51 (вечером).

Куплю контроллер жесткого диска для ПК "Истра 4816.03", программное обеспечение для ПК "Искра-1030М".

453500, Башкортостан, г.Белорецк, а/я 21, Сафонов С.Н.
Тел. (34792) 4-45-67.

Куплю сдвоенные переменные проволочные прецизионные резисторы СП5-21А-2 (15 кОм, 47 кОм), СП5-21Б (47 кОм), схему (ксерокопию) усилителя мощности "Спектр-100".

347368, Ростовская обл., г.Волгодонск, ул.Гагарина, 2 — 112, Ерофеев В.Н.

Продам:
- лампы ГУ-50, 6П3С, 6П13С, 6Е5С, 6Ц5С, QOE03/12, EL95, 6П1П, 6К13П, 6Ж44П и др.;
- конденсаторы К15-5, К75-10, МБГЧ, подстроечные, проходные, КПЕ;
- многооборотные резисторы;
- реле РЭС6, РЭС9, РЭС22;
- ИМС серий К553, К140, К511, К224, КР580, К589, К556, TDA, KIA, KA, TA8750, TA8960 и др.;

- пьезофильтры, кварцы, варикапы, феррит, дроссели ДПМ;
- ТДКС "Samsung" FCM-2015ML;

- обмоточный провод от 0,06 мм;
- электродвигатели 3, 9, 12 В.

150533, Россия, Ярославская обл., Ярославский р-н, с.Курба, Бутов А.П.

Продам трансиверы UW3D-I (заводского изготовления), UA1FA-I (самодельного изготовления).
453265, Башкирия, г.Салават-15, а/я 6, Е.М.Барышев, RA9WD.
Тел. (34763) 3-09-19.

Куплю радиоприемник "Катран" или аналогич-

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

новый импортный.

220101, г. Минск, ул. Малинина, 26"А" — 34.
Тел. 214-70-11, Анатолий.

Меняю видеомангофон "Philips VR223" на трансвер с ЦШ на все диапазоны.

Куплю документацию блока Г4-143 от С1-70, схемы блоков Я40-1102 и Я40-2100, журнал "Радиодлюбитель. КВ УКВ" N7/96 или ксерокопию схемы РС144 из доступных деталей.

Вышлю схему любого тестера серии 43**.

243600, Брянская обл., г. Злынка,
ул. Болотная, 10, В.Г. Курпин, UA3YHG.
Тел. (08358) 2-16-53.

Продаю:

- трансвер ICOM-746 с БП;
- УКВ-радиостанция 11P32Н-1 "Транспорт-Н" (2 шт.) и 16P22В-1 "Маяк";
- приборы С1-79, Г3-118, Г4-154, В3-48А, В7-27А, Р5-12;
- фильтры ФЭМ3-042 (1819 Гц и 1785 Гц); ЭМФ ДП500Н-3; 500С-1,0; 500С-6,0; 500С-17;
- кварцы 500 кГц, 10,7 МГц.

309000, Белгородская обл., п. Прохоровка,
ул. Первомайская, 84 — 16, Г. Морозов, RN3ZAP.

Ищу схему китайской магнитолы "Sherion", модель "NL-A7007".

662603, г. Минусинск, ул. Ванеева, 5 — 33,
Кропотов А.

Продаю:

- трансвер UA1FA (2-й вариант), Р-250М2 с диапазоном 27,5...29,5 МГц;
- приборы С1-49, С1-20, прибор радиодлюбителя (частотометр и генератор до 500 кГц), В6-1, В3-38, МВЛ-2М, ЧЗ-32, В7-16, Г4-1А, Х1-7А, источник питания Б5-21 (все б/у);
- набор "железа" и печатных плат для UW3DI (2-й вариант).

Тел. в Москве (095) 291-24-53, Виктор.

Ищу рекомендации по доработке и расширению возможности р/с "Freecall-323HF" (28 МГц).

Куплю импортный трансвертер с 27 или 28 МГц — на другие КВ-диапазоны.

692906, Приморский край, г. Находка-6, а/я 119,
Д. Лахтионов, UA0LQJ.

Продаю:

- портативную р/с YAESU-726 (Tx — 144...146/430...440 МГц; Rx — 130...172/430...500 МГц);
- кварцы 213,65 кГц, 216,35 кГц (Р-250, Р399А), 500 кГц, 503,7 кГц;
- верньеры от Р-326, Р323;
- ламповые панели ГУ-74Б, ГУ-29, ГУ-19;
- новые радиолампы к Р250М (6К3, 6А7, 6Х6С, 6П6С);
- "Инструкцию по эксплуатации IC-706MKII" на русском языке.

Куплю "Инструкцию по эксплуатации IC-821" на английском или русском языке.

Прошу прикладывать SASE.

690074, г. Владивосток, а/я 51,
С.П. Юзан, UA0LQJ.

Продаю или меняю антенный тюнер Kenwood AT-50 на Icom AN-4 или на антенны Cushcraft A3S, A3VWS, Ну-Gain TH4MK; мощное антенное поворотное устройство российского производства (1 об/мин), диаметр вала — 30 мм, $U_{пит}$ — 220 В, сельсины) на импортное типа Yaesu G450A или вышеуказанные антенны.

Продаю CD с радиодлюбительской информацией и программами; р/с "Баклан 5(20)", "Бриз"; р/лампы ГУ-74Б, 70Б, 46, 50, 29, 19, 18, 17, ГИ-70БТ, ГИ-71, 6Р3С.

428023, г. Чебоксары, а/я 103, Петров В.В.

Тел. (8352) 217-442.

E-mail: ra4yuv@cbx.ru

Продаю:

- контроллер пакетной связи MFJ-1274C (пр-ва США) с описанием и программой на русском языке;
- антенну автомобильную японскую ф. Kenwood HF MA-5 на девять любительских диапазонов вместе с креплением к бамперу;
- антенны автомобильные (с магнитом) для радиостанций УКВ-диапазона 108...512 МГц пр-ва Японии.

E-mail: ua0sj@mail.ru

Ищу схему и описание EPSON-совместимого принтера EC-7245 (применялся в КУВТ КОРБЕТ).

E-mail: zgo@mail.chita.ru

Ищу схему магнитофона "Маяк-231-стерео" (можно ксерокопию или отсканированную).

355017, г. Ставрополь,

ул. Ленина, 318 — 2 — 55, Белан В.А.

Тел. 32-47-85.

Ищу схему телефона Panasonic KX-TC 162-B.

Алексей.

E-mail: Alex_Asino@mail.ru

Продаю:

- комплект ЭМФ 500 кГц (3В, 3Н и 0,6С);
- кварцы: 500 кГц, 503,7 кГц, 1 МГц, 10 МГц, 22 МГц, 22,5 МГц, 128 кГц;
- реле РЗВ 15;
- транзисторы: КП904А-Б, КП903А, КТ939А, КТ913А, КТ610А, КТ911А, КТ921А, КП902Б, КП905Б, КТ904А, КТ606А, КТ912А;
- лампы: ГИ7Б, 6А7, 6Ж8, 6К4, 6П9, 6П3С;

Продаю 12-канальный микшерский пульт "Электроника-МР-001" в отличном состоянии (стерео, эквалайзер, панорама, регулировка реверберации и т.д.)

Тел. (32137) 4-41-09

E-mail: bampfer69@mail.kz

Продаю 12-канальный микшерский пульт "Электроника-МР-001" в отличном состоянии (стерео, эквалайзер, панорама, регулировка реверберации и т.д.)

Ищу лампу PL504 или аналогичную.

308007, Россия, г. Белгород,
ул. Шершнева, 1 — 20, Максим.

- КПЕ 12...495 пФ.

156013, г. Кострома, пр. Мира, 62 — 4,

Антон, UA3NDX.

E-mail: UA3NCM@yandex.ru

Продам или обменяю на вседиапазонный КВ трансвер видеокамеру Panasonic M-40 стандарта VHS в идеальном состоянии, продам телевизионный передатчик "Тесмон" (5-й телевизионный канал метрового диапазона; $P_{вых}$ = 50 Вт). В комплекте: модулятор + формироваватель; транскодер; усилитель мощности.

Тел. (32137) 4-41-09

E-mail: bampfer69@mail.kz

Продаю 12-канальный микшерский пульт "Электроника-МР-001" в отличном состоянии (стерео, эквалайзер, панорама, регулировка реверберации и т.д.)

E-mail: gvc59@yandex.ru

Ищу лампу PL504 или аналогичную.

308007, Россия, г. Белгород,

ул. Шершнева, 1 — 20, Максим.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ

Подписаться на наши журналы (индексы: 48996 — "Радиомир", 48924 — "Радиомир. КВ и УКВ", 48925 — "Радиомир. Ваш компьютер") во II полугодии 2002 г. можно по каталогу Агентства "Роспечать", стр. 235 или по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь", стр. 124 (раздел "Издания РФ, распространяемые по прямым договорам").

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

Год	Имеющиеся в наличии номера			Расценки на 1 экз. (с учетом пересылки)		
	Радиодлюбитель	Радиодлюбитель. Ваш компьютер	Радиодлюбитель. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
1998	3, 5, 8	1 — 5, 8 — 12	1, 6, 7, 11, 12	25	800	6
1999	3, 9, 10, 11	1 — 6, 10, 11, 12	1 — 3, 5, 6	30	1000	7
2000	2 — 5, 7 — 12	1 — 8, 10 — 12	4 — 7, 9 — 12	35	1200	8
2001	2 — 6	1 — 6	2 — 6	40	1400	8,5
	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
2001	7 — 12	7 — 12	7 — 12	40	1400	9
2002	1 — 12	1 — 12	1 — 12	45	1500	10

Наши платежные реквизиты:

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

получатель: ООО "Радиомир Пресс", ИНН 7729404741, р/с 40702810900010000084 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-л Центральный, г. Москва, корп. счет 30101810500000000109, БИК 044525109

Адрес банка: 113054, г. Москва, ул. Зацепы, 43Б;

- 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.

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

При оплате платежным поручением нужно предварительно выписать счет.

Вся информация по E-mail: rm-sales@radio-mir.com или по тел./факсу в г. Минск (017) 221-01-10.

ПРИБРЕТЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ НОМЕРОВ ЖУРНАЛОВ

В РОССИИ:

В ЗАО "Интерпресс — Экспресс": тел. в Москве (095) 208-85-55, 208-67-55, e-mail: inter@aif.ru

В магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП":

- 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, тел. (0852) 27-57-15.

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

В ООО "ТРЕНТЭКС": 111024, г. Москва, 4-я Кабельная, 2А (ст. метро "Авиамотная"), тел. (095) 258-91-94, 258-91-95. E-mail: abook@mail.ru, abook@inbox.ru

Радиорынки: Царицынский (место 13/А), Митинский (ряд 8, контейнер 12, место 225).

В "Фонде содействия радиодлюбителям-радиостанциям": г. Москва, 4-й Войковский пр., 10, тел. 150-09-72, 150-04-16 (ст. метро "Войковская").

На УКРАИНЕ:

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

В БЕЛАРУСИ:

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

(ст. метро "Московская").