

Главный редактор
Ольга СТРИЖАНКОВА

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

Редколлегия:

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

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

Компьютерная верстка —
Татьяна ПРЯЖКО

Техническая графика —
Наталья БЕЛЬСКАЯ,
Александр ГОРАЮТИН,
Мария КАЛАБУХОВА

Оформление обложки —
Надежда БОГОМОЛОВА,
Наталья БЕЛЬСКАЯ

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

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

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

Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах

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

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

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

Подписано к печати 29.12.2003 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная
6 печ. л. Цена свободная

Отпечатано в типографии
ЗАО "Красногорская типография"
Заказ №4

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

A. СЕРГЕЕВ. Как работает синхронный приемник	3
A. ЩЕРБИНIN. Радиоприемник "Бархан"	4
I. KÉKESI. Компрессор к электр. микрофону	6
C. СЫЧ. Метроном	7
G. SIPOS. Конструкция звуковых колонок	8

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

В. БРУСКИН. Дисковый номеронабиратель + электроника	10
Е. ЗАРЕЦКИЙ. Мобильные "секретности"	12

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

A. БУТОВ. Стабилизатор напряжения на К174УН7	15
Ю. ДАВИДЕНКО. Электронный балласт для люминесцентных ламп ..	16
A. ПЕТРОВ. Электронные фильтры для выпрямителей	18
A. ПАРТИН. Сервис для аккумулятора	19

Возвращаясь к напечатанному

№3/03, С. 13. Е. РЯБИЧКО. Включение люминесцентной лампы в сеть	19
---	----

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

О. БЕЛОУСОВ. Терморегулятор для мини-инкубатора	20
С. АБРАМОВ. Высокочувствительный пьезодатчик	21
A. КОЛДУНОВ. Однокнопочный кодовый замок	22

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ ТЕХНОЛОГИЯ

С. КАСИНСКИЙ. Изготовление пружин и спиралей	26
В. СОЛОНИН. Тонкий многожильный кабель	28

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

И. СЕМЕНОВ. Расходомер топлива для автомобилей	29
A. БУТОВ. Контроль ламп накаливания	30

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

A. КАШКАРОВ. Балластный конденсатор	31
---	----

ВИДЕОТЕХНИКА

В. ФЕДОРОВ. Модулятор ДМВ эфирного и кабельного вещания	24, 32
---	--------

ИЗМЕРЕНИЯ

I. KÉKESI. Измеритель температуры — приставка к вольтметру	34
A. БУТОВ. Индикатор ИК-излучения	35
L- и C-реактивные сопротивления	36

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В. ЩЕРБАТЮК, С. МУЛЯРЧИК. Будем рвать провода!	37
A. ОЗНОБИХИН. Индикатор выкрученной лампы	39
Е. СОЛОДОВНИКОВ. Что может пробник на светодиоде?	39

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

В. АРТЕМЕНКО, UT5UDJ. Сверхрегенеративный приемник на барьерном генераторе ВЧ с ОБ	40
--	----

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

A. ЕВТУШЕНКО, В. КОВАЛЕВСКИЙ, И. КЛИМОВИЧ. Интегральная микросхема INF8577CN	41
Электродвигатель УВ-062	44
Основные параметры цветных кинескопов фирм THOMSON, PHILIPS и NOKIA	45
В. КАЗМЕРЧУК. МОП-транзистор КП507А	46

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

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

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2004:

Г.ТЯПИЧЕВ, RA3XB. ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР
Одним из вариантов реализации простого высокостабильного генератора может послужить рассмотренный в статье ГПД с кварцевой стабилизацией частоты. Подобные генераторы стали применяться радиолюбителями с 70-х годов прошлого столетия, но достаточно подробно описаны не были. Настоящая публикация восполняет этот пробел.

В.ИВАЩЕНКО, RZ6ARF. ВСЕДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА "ПРЕОБРАЗОВАННАЯ ПИРАМИДА"

Хотя идея антенны "Преобразованная пирамида" не является новой, тем не менее, предлагаемая конструкция имеет очевидные достоинства — одна антенна используется на всех КВ-диапазонах, а на ее параметры малое влияние оказывают окружающие предметы, линии электропередач различных промышленных объектов и т.д. Кроме того, антенна излучает электромагнитную энергию под малыми углами к горизонту, что очень важно для работы с DX на НЧ-диапазонах.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/2004:

QUA

Г.ЧЛЯНЦ, UY5XE. Международная конференция "RRC — 10 лет"

А.ЕРМОШИНА, С.ГАГАРИН, RZ3GX. Липецку — 300 лет

А.СИДЕРКО, EW1-008. ED1DP/p с берегов Руднянского водохранилища

Даты, факты, события

С.КЛЮШНИКОВ, UA9SAW. "ПОЛЕВОЙ ДЕНЬ-2003" в Оренбургской области (впечатления "новичка")

DX-INFO

QSL via...

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований

Мемориал Льва Крышина, UA0QO

Чемпионат по радиосвязи на КВ памяти адмирала Невельского

AGCW Straight Key Party

Mexico RTTY Contest

CQ/RJ RTTY WPX Contest

Asia-Pacific Sprint

PACC Contest

ARRL International DX Contest

Russian WW PSK Contest

HSC CW Contest

Краткие итоги 2003 ARRL International DX Contest (по странам exUSSR)

Краткие итоги соревнований UBA-2003 (по странам exUSSR)

Краткие итоги CQ WW DX Contest 2002

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

А.СИЗОВ, UA2FT. Дамба N9 — RR 01.25

ДИПЛОМЫ

Alexander The Great Award

Athenian Award

Greek Islands Award

R.A.A.G. Award

COLOSSUS AWARD

УКВ

Г.ТЯПИЧЕВ, RA3XB. Радиолюбительские ИСЗ

ТРАНСИВЕРЫ

И.ПОДГОРНЫЙ, EW1MM. Микрофоны и гарнитур

А.ТАРАСОВ, UT2FW. Синтезатор частоты современного любительского трансивера

МОДЕРНИЗАЦИЯ

С.ПОПОВ, RA6CS. Корректор для цифровой шкалы трансивера "Волна-М"

УСИЛИТЕЛИ

А.КУЗЬМЕНКО, RV4LK. Согласование трансивера с усилителем мощности

АНТЕННЫ

В.ГУЗЕЕВ, UA9YFX. Многодиапазонная антенна "Inverted L"

И.ГРИГОРОВ, RK3ZK. Висотные невидимые антенны

ДАЙДЖЕСТ

Ответы на Новогодний кроссворд

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

CQ de . .

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2004:

А.ГОРЯЧКИН. ВИРТУАЛЬНЫЕ "ДУБЫ"

Если вы не желаете быть просто пассивным зрителем, а хотели бы почувствовать себя в роли видеоредактора, вам не обойтись без программ для обработки цифрового видео. Большинство подобных программ довольно громоздки, требовательны к аппаратным ресурсам, да и стоят недешево. Лучше начать с бесплатной VirtualDub, возможности этой небольшой по объему программы поистине трудно переоценить.

Р.ФАСИХОВ. "ОТУЧЕНИЕ" ИГР ОТ КОМПАКТ-ДИСКА

Существует немало компьютерных игр, которые не хотят запускаться без компакт-диска в приводе CD-ROM. Конечно, это не означает, что ничего сделать нельзя — можно скинуть игру на болванку и играть с нее, можно поставить эмулятор CD-ROM'a. Но зачем, если во многих случаях можно обойтись без этого — ведь болванки и CD-привод имеют свой ресурс, а для эмулятора нужен образ компакт-диска на винчестере, и игра в этом случае будет занимать в два раза больше места. Если захотеть, можно отучить игру от пластинки.

А.БУТОВ. ОПТИМИЗАЦИЯ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СТАТЕЙ

В статье обобщен опыт использования различных методов конвертирования графических файлов с целью уменьшения их размеров при сохранении качества исходного изображения.

Р.КЛАПАЧ. MP3 И MPG4 ПОД DOS

Владельцы "слабых" машин тоже могут смотреть фильмы и слушать музыку на своем компьютере, причем из-под "чистого" DOS, с таким же качеством, как и в Windows, и без "тормозов", присущих всякого рода плеерам с "наворотами". Программа QuickView Pro дает им эту возможность.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/2004:

ВОКРУГ ПК

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Е.САМОЙЛИН. Нейронная сеть для обработки компьютерных изображений

МУЛЬТИМЕДИА

В.КУЦ. Аудиоредактор Cool Edit Pro, версия 2.1

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Ю.ЛЕВИН. Линукс на домашнем компьютере

Р.ГАЛЕЕВ /HI-TECH. Saga о кодировках

А.ГОРЯЧКИН. Раскладки клавиш!

А.ГРИНЧУК. Анимация с Macromedia Flash MX

И.РОЩИН. Носители информации: назад к бумаге?

С.РЮМИК. Интернет-калейдоскоп, freeware #2

ДАЙДЖЕСТ

ПРОГРАММЫ И АЛГОРИТМЫ

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

М.ДОЛИНСКИЙ. Решение задач на стратегические игры

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

А.КАЛЮТОВ. Практическое введение в технологии сжатия изображений

А.КАЛЮТОВ /HI-TECH. Теоретические основы крэкинга

А.ТЕРЁШКИН /HI-TECH. Автоматическая рекомпиляция и ее применение в целях защиты программных продуктов от методов обратной инженерии

Е.ЛЕБЕДЕВ. Защита от "какера"

А.ГОРЯЧКИН. Англо-русский словарь и Паскаль

Возвращаясь к напечатанному

№9/03, С.30. И.РОЩИН. "Создание VGA-палитры с плавными переходами цветов"

РЕЦЕПТЫ

А.КАШКАРОВ. Автоматическое включение и усовершенствование колонок для ПК

МИР 8 БИТ

Е.ИЛАСОВ. iS-DOS Frequently Asked Questions

Я.ОЧАКОВСКИЙ. Работа в графическом редакторе "Art Studio"

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ХРОНИКИ

ИГРОТЕКА

А.ВЕНДИЛОВСКИЙ. Noosferatu

Р.КАРПАЧ. И однажды id Software создала DOOM

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Куплю, продам, обменяю

КАК РАБОТАЕТ СИНХРОННЫЙ ПРИЕМНИК

(Окончание. Начало в N1/04)

При некоторой разности частот сигнала и гетеродина, которая называется полосой захвата системы ФАПЧ, произойдет синхронизация колебаний сигнала и гетеродина, и система ФАПЧ перейдет из режима "биений" в режим удержания. Режим "биений" является нерабочим режимом системы ФАПЧ. Он возникает при каких-то неопладках в приемнике, а также при перестройке с одной радиостанции на другую.

Рассмотрим работу системы ФАПЧ в режиме "квазисинхронизма". Предположим, что приемник достаточно точно настроен на сигнал (начальная разность частот сигнала и гетеродина меньше полосы захвата), а в качестве ФНЧ 2 применен фильтр второго (или более высокого) порядка (состоящий из двух или трех RC-звеньев). Предположим также, что разомкнутая система ФАПЧ имеет большой коэффициент передачи (от чего он зависит, было сказано выше). При наличии перечисленных выше условий замкнутая система ФАПЧ самовозбудится, и в ней возникнут автоколебания.

На выходе УПН образуется переменное напряжение автоколебаний, в результате колебания гетеродина будут промодулированы по частоте. Этот режим называется режимом "квазисинхронизма", т.к. при этом режиме средняя частота гетеродина равна средней частоте сигнала (если сигнал имеет частотную модуляцию), но при этом колебания гетеродина промодулированы по частоте переменным напряжением автоколебаний [4, 5].

Частоту автоколебаний f_a ориентировочно можно определить по формуле из [6]

$$f_a \approx \sqrt{f_{rp2} f_{yd}},$$

где f_{rp2} — граничная частота ФНЧ 2, f_{yd} — полоса удержания замкнутой системы ФАПЧ.

На практике, в конкретной конструкции приемника, АЧХ ФНЧ 2, а также коэффициент усиления УПН и крутизна управителя частоты, как правило, постоянны. Поэтому, будет ли система ФАПЧ работать в режиме удержания или перейдет в режим "квазисинхронизма", зависит, в основном, от

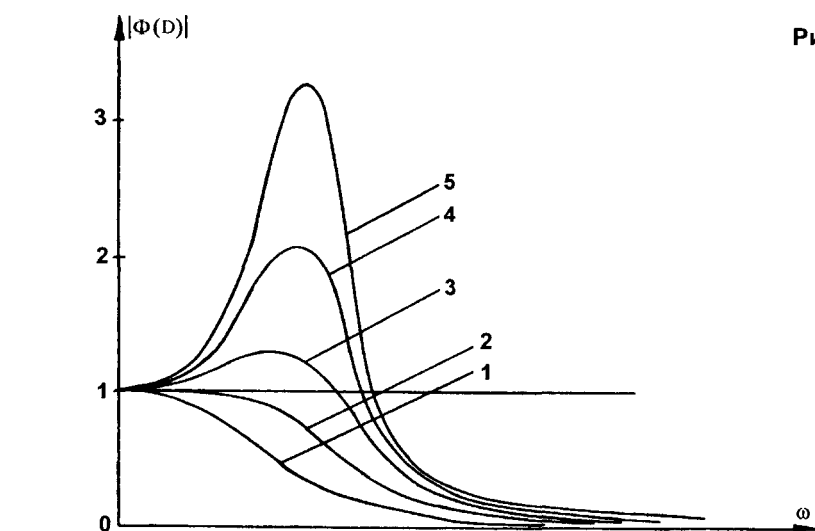


Рис. 4

амплитуды напряжения сигнала на входе смесителя 2. Если ФНЧ 2 выполнен в виде однозвенного RC-фильтра (первого порядка), то теоретически замкнутая система ФАПЧ самовозбудиться не может. Но на практике и УПН, и управитель частоты имеют ограниченную полосу пропускания и АЧХ, подобную АЧХ фильтра нижних частот.

Поэтому, если на вход смесителя 2 подать достаточно сильный сигнал, то и система ФАПЧ с однозвенным RC-фильтром тоже может самовозбудиться. В режим квазисинхронизма не входят системы ФАПЧ, в которых применен пропорционально-интегрирующий фильтр.

Режим квазисинхронизма в некоторых случаях может быть рабочим режимом системы ФАПЧ. Это зависит от того, какую частоту и амплитуду будут иметь автоколебания в замкнутой системе ФАПЧ. Например, в синхронных гетеродинных УКВ-приемниках, работающих по принципу слеящего приема с демодуляцией ЧМ-колебаний, частота автоколебаний в режиме квазисинхронизма получается больше 60 кГц, поэтому автоколебания в этом случае легко отделить от сигнала при помощи ФНЧ, и они не будут мешать радиоприему.

В синхронных гетеродинных приемниках амплитудно-модулированных (АМ) сигналов частота автоколебаний в замкнутой системе ФАПЧ попадает

в диапазон звуковых частот, поэтому в таких приемниках работа системы ФАПЧ в режиме квазисинхронизма недопустима.

Необходимо иметь в виду, что четкой границы между режимом удержания и режимом квазисинхронизма нет. При увеличении амплитуды сигнала на входе смесителя 2 замкнутая система ФАПЧ становится все более "колебательной", а уже затем самовозбуждается. Поэтому в синхронных приемниках АМ-сигналов нужно контролировать динамические характеристики замкнутой системы ФАПЧ. Для обеспечения оптимальных динамических характеристик приходится использовать систему автоматической регулировки усиления (АРУ), которая стабилизирует амплитуду сигнала на входах обоих смесителей приемника.

Точность (качество) работы системы ФАПЧ характеризуется параметром, который называется передаточной функцией замкнутой системы ФАПЧ $\Phi(D)$ [6]. При работе системы ФАПЧ имеет место следующая зависимость

$$\Delta f_r = \Phi(D) \Delta f_c,$$

где Δf_c — изменение частоты принимаемого сигнала, Δf_r — изменение частоты гетеродина приемника, $\Phi(D)$ — комплексный коэффициент передачи замкнутой системы ФАПЧ.

В идеальном случае $\Phi(D)$ должен быть равен единице, но на практике это не всегда так. На рис.4 показана зависимость модуля (абсолютной величины) $\Phi(D)$ от модулирующей частоты сигнала при различной амплитуде напряжения сигнала на входе смесителя 2. Кривые на рис 4 пронумерованы в порядке увеличения амплитуды сигнала. Как видно из рисунка, при повышении напряжения сигнала характеристика замкнутой системы ФАПЧ становится все более "колебательной" (кривые 4, 5), а для приемника АМ-сигналов зависимость $\Phi(D)$ должна быть близка к апериодической (кривые 1, 2, 3).

Кривые, изображенные на рис 4, можно получить экспериментально. Для этого нужно на вход приемника от сигнал-генератора подать частотно-модулированный сигнал и настроить приемник на сигнал таким образом, чтобы система ФАПЧ работала в режиме удержания. При этом частота гетеродина будет изменяться с модулирующей частотой сигнала, а напряжение на входе управителя частоты (на выходе 2) будет прямо пропорционально частоте гетеродина. Амплитуду этого напряжения нужно контролировать осциллографом или вольтметром.

Затем для различных значений модулирующей частоты нужно измерить амплитуду переменного напряжения на входе управителя частоты и по полученным точкам построить графики. В результате можно получить кривые, похожие на изображенные на рис 4.

Динамические характеристики замкнутой системы ФАПЧ можно также оценить по переходной характеристике системы, которая представляет собой зависимость частоты гетеродина от времени при скачкообразном

(быстром) изменении частоты сигнала на входе приемника (система ФАПЧ в режиме удержания). Семейство переходных характеристик приведено на рис.5. Кривые здесь также пронумерованы в порядке увеличения амплитуды сигнала. Система ФАПЧ приемника АМ-сигналов может иметь переходные характеристики, обозначенные цифрами 1, 2 и 3. Характеристики, обозначенные цифрами 4, 5, применять нежелательно, так они слишком "колебательные".

Для практики полезно помнить следующее. Для получения оптимальных динамических характеристик замкнутой системы ФАПЧ (кривые 2 и 3 на рис 4 и 5) полоса удержания ФАПЧ должна быть примерно равна полосе пропускания ФНЧ 2.

Переходную характеристику замкнутой системы ФАПЧ достаточно просто получить экспериментально. Для этого нужно подать на вход приемника сигнал от генератора и настроить приемник таким образом, чтобы система ФАПЧ работала в режиме удержания, а к выходу 2 приемника подключить осциллограф. Затем нужно чем-нибудь слегка стукнуть по катушке индуктивности гетеродина (или по корпусу приемника). Если правильно подобрать чувствительность и скорость развертки осциллографа, то в момент удара на экране осциллографа будут наблюдаться кривые, подобные изображенным на рис 5.

Литература

- 4 В В Шахильдян, А А Ляховкин. Системы фазовой автоподстройки частоты — М. Связь, 1972 г.
- 5 В Поляков. Гетеродинный прием — Радиоезежодник, 1988 г.
- 6 Б Х Кривицкий. Автоматическое слежение за частотой — М. Энергия, 1974 г.

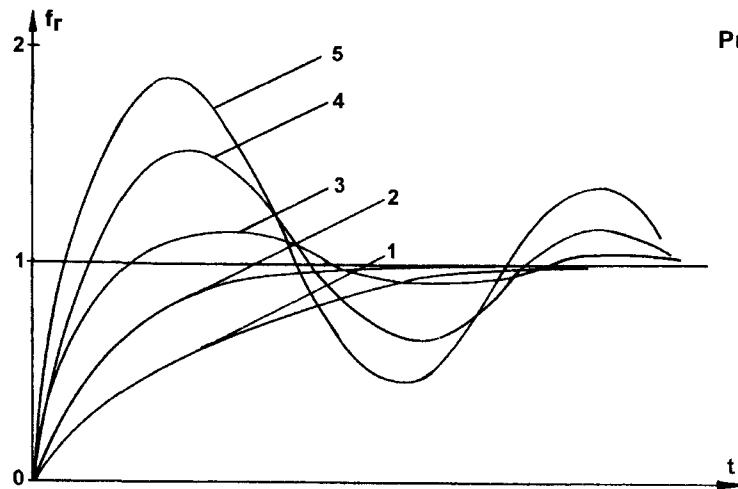


Рис. 5

В настоящее время широко распространено УКВ ЧМ-радиовещание охватывает все большие географические и частотные диапазоны. Популярность радиоприемников УКВ растет с каждым днем. Предлагаемый радиоприемник (рис.1) предназначен для приема радиостанций с ЧМ-модуляцией диапазонов "УКВ" и "FM". Питание приемника производится от трех аккумуляторов (700МА/4), основу составляет микросхема К174ХА34, которая преобразует входной модулированный ЧМ-сигнал в звуковой.

Сигнал радиочастоты поступает с антенны на широкополосный контур, состоящий из C_1 , C_2 , L_1 и емкости переходов VT_1 . Контур имеет слабый резонанс на частоте 100 МГц. Применение такой схемы включения позволило обойтись без перестройки входных цепей при работе в диапазонах "УКВ" и "FM". На VT_1 собран первый каскад УВЧ, компенсирующий потери во входных цепях. Затем сигнал усиливается дополнительно VT_2 , нагрузкой которого является согласующий трансформатор T_1 . Применение T_1 позволило отказаться от дополнительного контура. С обмотки II T_1 ВЧ-сигнал поступает на выводы 12 и 13 DA_1 . Дальнейшее преобразование происходит внутри DA_1 .

Конструкция К174ХА34 имеет ряд оригинальных решений. К ним относится построение тракта УПЧ на активных RC-фильтрах, в которых промежуточная частота снижается до 70 кГц. В ИМС применена корреляционная система бесшумной настройки и частотной синхронизации, снижающая девиацию частоты с 75 до 15 кГц и обеспечивающая тем самым малые нелинейные искажения при малой ПЧ. При выбранных на схеме номиналах коэффициент гармоник низкочастотного сигнала при входном сигнале с девиацией 75 кГц — не более 2,3%, а при девиации 22 кГц — 0,7%.

Диапазон входного сигнала К174ХА34 — от 1,5 до 110 МГц, поэтому данную ИМС можно использовать как УПЧ приемника с входной частотой 1,5–110 МГц, застabilизировав частоту гетеродина кварцем. Применение кварцевого или пьезофильтра на входе такого УПЧ позволяет повысить качество обработки ВЧ-сигнала.

Данную ИМС можно использовать в портативных радиостанциях, причем

РАДИОПРИЕМНИК "БАРХАН"

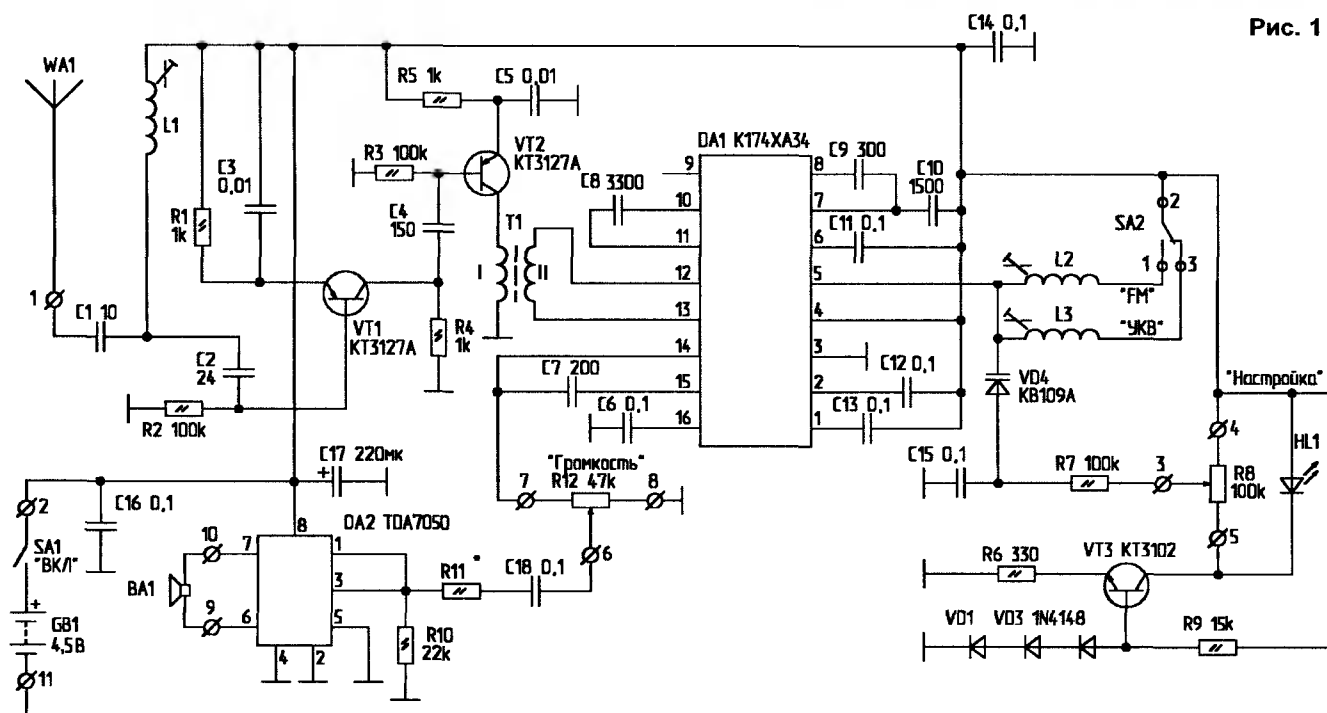


Рис. 1

частота гетеродина f_r должна быть стабилизирована, а входная частота будет $f_r \pm 70$ кГц.

К выводу 5 DA1 с помощью SA2 подключаются катушки гетеродина L2 или L3, которые задают диапазоны "FM" и "УКВ" соответственно. Перестройка приемника по частоте осуществляется варикапом VD4, на который подается напряжение настройки с переменного резистора R8. Напряжение настройки на R8 стабилизируется светодиодом HL1 и стабилизатором, состоящим из VT3, VD1...VD3, R6, R9. Эта схема уменьшает зависимость напряжения настройки от изменения питающего напряжения.

Низкочастотный сигнал с вывода 14 DA1 подается через цепь R12-C18-R11 на вход УЗЧ на DA2. ИМС УЗЧ включена по мостовой схеме, R10 задает ее рабочий режим. Выходная мощность УЗЧ при питании от 4 В на нагрузке 4 Ом составляет 1 Вт. Микро-схема УЗЧ не требует дополнительного охлаждения и сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 1,6 В. Входной сигнал ЗЧ на выводах 1 и 3 не должен превышать 50 мВ.

Настройка приемника заключается в подстройке L2 и L3 так, чтобы при перестройке R8 перекрывался весь

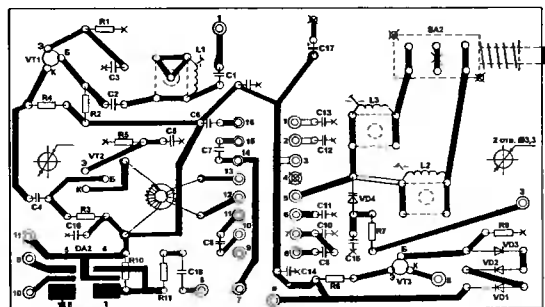


Рис. 2

диапазон ("FM" и "УКВ"). Подстройкой L1 можно добиться выравнивания чувствительности в этих двух диапазонах. Величину R11 нужно подобрать по максимальному неискаженному ЗЧ-сигналу в громкоговорителе. При правильном монтаже и исправных деталях на этом настройка заканчивается.

Приемник смонтирован на печатной плате из двустороннего стеклотекстолита размерами 70x40 мм (рис. 2). На одной стороне расположены печатные дорожки схемы, а другая сторона является "+" питания. Те элементы, которые идут к "+", припаиваются непосредственно к фольге. На схеме эти точки обозначены крестиком, остальные отверстия под выводы раззенкованы для исключения замыкания с фольгой. Такая компоновка схемы уменьшает возможность самовозбуждения.

Детали. Транзисторы VT1, VT2 — KT3127A; VT3 — KT3102A...E, KT342A...Г. Все резисторы — МЛТ-0,125, на плате они установлены вертикально. Конденсаторы C1, C2, C4, C7, C8, C9 — КМ-5А; C3, C5, C6, C11...C16, C18 — от материнской платы IBM-286, но можно поставить и другие малогабаритные емкостью 0,1...0,22 мкФ; C17 — малогабаритный, импортного производства. Светодиод HL1 — АЛ307БМ. VD4 — KB109A...Б. R8 — СПЗ-4АМ, R12 — СПЗ-4ВМ. R12 применен с выключателем питания. Катушки L1...L3 намотаны на каркасах Ø5 мм с внутренним сердечником от СБ-12А. Сердечник откусывают до длины 5 мм. L1 содержит 4 витка, L2 — 2,5 витка, L3 — 3,5 витка провода ПЭВ-2 Ø0,33 мм. T1 намотан на кольцо 50ВЧ К7х4х2. Обмотка I содержит 12 витков,

КОМПРЕССОР

к электретному микрофону

Предлагаемый компрессор (рис.1) спроектирован для электретного микрофона. Звуковой сигнал от микрофона (несколько милливольт) усиливается каскадом на T2 примерно в 30 раз.

Регулировка усиления осуществляется с помощью управляемого делителя напряжения, состоящего из R2 и перехода коллектор-эмиттер транзистора T1. Усиленный T2 сигнал через эмиттерный повторитель на T3 подается на выпрямитель на диодах D1, D2. Положительное напряжение с выхода выпрямителя, величина которого зависит от амплитуды сигнала, управляет через R5 работой транзистора T1.

Таким образом, если, вследствие увеличения средней громкости звука увеличивается напряжение с микрофона, растет и величина выпрямленного напряжения. Транзистор T1 открывается сильнее. Сопротивление его перехода коллектор-эмиттер уменьшается, и, вследствие деления сигнала, уменьшается входное напряжение, поступающее на базу T2. Чем больше уровень входного сигнала, тем больше коэффициент деления сигнала. В результате этого выходное напряжение остается практически постоянным. При этом входному сигналу 200 мВ соответствует выходной уровень 800 мВ, при входном сигнале 700 мВ выходной сигнал — 1100 мВ.

Вследствие малого потребления тока, в качестве блока питания для динамического компрессора можно использовать батарейку 9 В, которая будет работать достаточно долго.

Монтаж, настройка. Необходимая для сборки динамического компрессора печатная плата приведена на рис.2, а схема размещения деталей на ней — на рис.3.

Рабочая точка T2 устанавливается так, чтобы без управляющего сигнала на его коллекторе было напряжение около 4 В. Регулировка производится резистором R4.

Если компрессор предназначен для работы с динамическим микрофоном, резистор R1 устанавливать

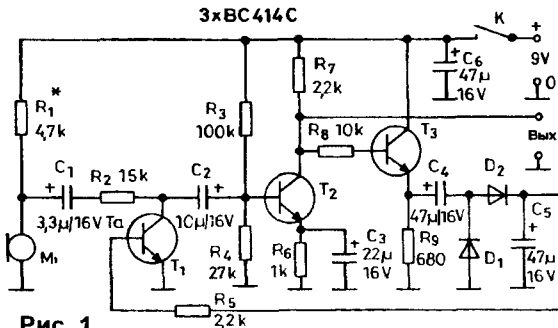


Рис. 1

Рис. 2

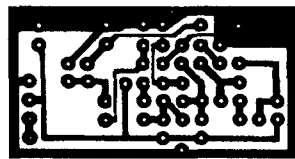


Рис. 3



не нужно. Его сопротивление подбирается так, чтобы при максимальной громкости усилитель работал в линейном режиме.

Полную картину работы компрессора можно получить, подключив к его выходу осциллограф. Вначале необходимо осуществить настройку при слабых сигналах, используя в качестве источника звука, например, карманный приемник. При увеличении громкости начинает работать схема регулировки, и амплитуда выходного сигнала должна оставаться примерно постоянной. При мгновенном изменении громкости выходной сигнал должен устанавливаться медленнее — с задержкой примерно 4...5 с.

Точку заземления платы необходимо соединить с экранирующим корпусом. Между выходом компрессора и следующим за ним усилителем необходимо включить разделительный конденсатор, если его нет на входе усилителя. Емкость разделительного конденсатора зависит от входного сопротивления подключаемого усилителя.

обмотка II — 4 витка провода ПЭВ-2 Ø0,27 мм. T1 необходимо приклеить к плате через изолирующую прокладку Динамическая головка BA1 — любая широкополосная с сопротивлением обмотки 4...16 Ом. Переключатель диапазонов SA2 взят от автомобильной автомагнитолы. От корпуса приемника зависит качество его звучания. Например, качественное звучание в маленьком корпусе получить очень сложно. Плату приемника можно вставить, например, в трехпрограммный абонентский громкоговоритель.

Особенность приемника — нестабильность напряжения настройки при сильном изменении температуры окружающей среды. При таком низком напряжении питания использование стабилитронов нежелательно. Поэтому в приемнике не используются фиксированные настройки на выбранные радиостанции.

Приемник сохраняет работоспособность при напряжении питания от 2,7 до 6 В. Больше напряжение приведет к выходу из строя DA1 и DA2. Если будет применяться только один диапазон, то надобность в SA2, а также УВЧ на VT1 отпадает. При работе приемника в одном диапазоне можно также исключить каскад на транзисторе VT2, а коллектор VT1 подключить к обмотке I трансформатора T1. При этом чувствительность приемника повышается.

Несколько улучшить температурную стабильность можно, применив вместо HL1 инфракрасные светодиоды с общим напряжением 2...2,5 В. Перекрытие по диапазону при увеличении напряжения на HL1 увеличивается, поэтому при установке инфракрасных светодиодов напряжение с коллектора VT3 на R8 нужно подать через резистор величиной примерно 100 кОм.

Если установить приемник в устройство с сетевым блоком питания, то можно ввести фиксированные настройки, а питание заставить стабилизировать стабилитроном типа КС162. При этом необходимо ограничить напряжение на R8 до 2 В.

Хотя в приемнике отсутствует АПЧ, при питании от сети он работает достаточно стабильно. В качестве антенны лучше всего применить телескопическую, длиной 300..500 мм. Потребляемый ток в режиме покоя — около 300 мА. В случае, если приемник будет питаться от сетевого блока питания, стабилизатор можно выполнить на микросхеме KP142EH5A.

МЕТРОНОМ

Метроном обычно используют при обучении игре на музыкальных инструментах как задатчик темпа исполнения. Прибор очень удобен в

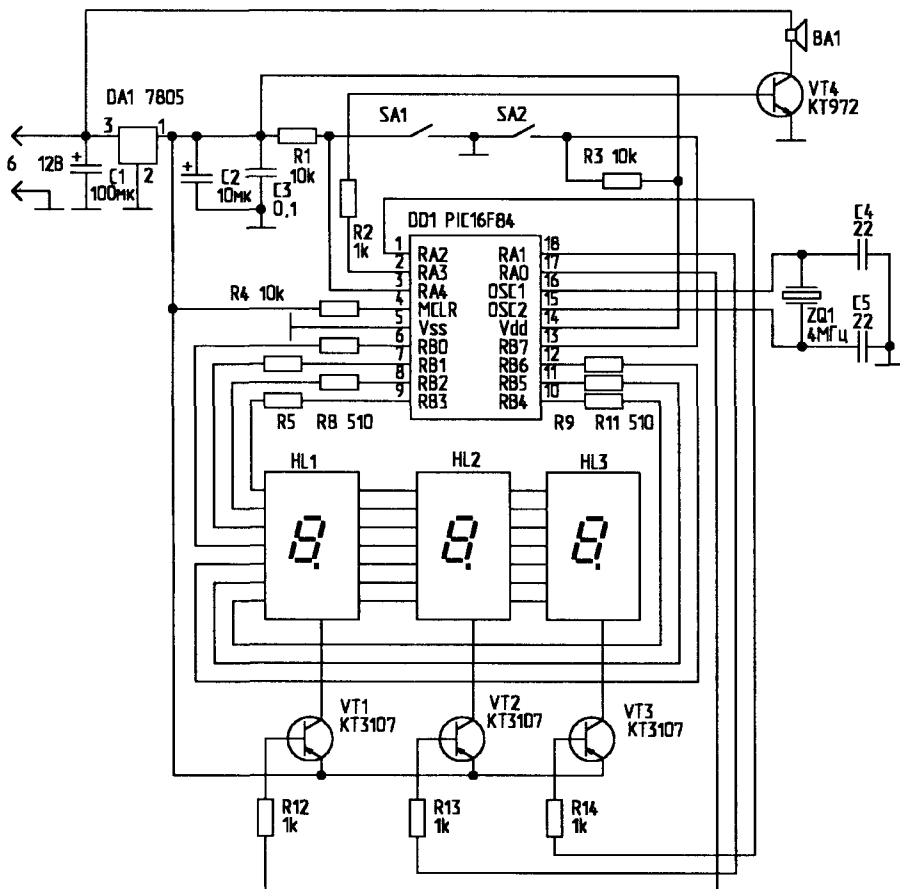
репетиционной работе профессиональных музыкантов.

В предлагаемом устройстве ведущим генератором является микро-

контроллер PIC16F84 (PIC16F84A), он же управляет трехразрядным индикатором, отображающим относительную величину заданного темпа (10...255), который устанавливается с помощью кнопок SA1 ("−1") и SA2 (" +1"). Динамик (наушник) издает короткие, но очень хорошо слышные щелчки в соответствии с заданной частотой (темпом). Последнее значение величины темпа записывается в энергонезависимую память микроконтроллера и сохраняется после выключения питания и, соответственно, восстанавливается при последующем включении.

Транзисторы VT1...VT3 — любые структуры п-п, VT4 — любой п-п-н транзистор, но желательно составной. Наушники — с сопротивлением не менее 4 Ом. HL1...HL3 — разряды трехразрядного индикатора с общим анодом. Его можно заменить на три отдельных индикатора. Все сегменты (от "a" до "g") соединены параллельно (динамическая индикация) и подключаются через резисторы R5...R11 (величины сопротивлений подбираются по оптимальной яркости свечения индикаторов) к портам RB0...RB6 DD1 соответственно.

Устройство в налаживании не нуждается, правильно собранное начинает работать сразу. Главное, правильно и без ошибок прошить в EEPROM микроконтроллера управляющую программу. Это можно сделать в любом HEX-редакторе, например, в окне универсального программатора IC-Prog набрать код и им же прошить микроконтроллер.



0000	2814	3FFF	3FFF	3FFF	0095	0E03	0183	0096
0008	0B97	280E	1585	2086	1185	1418	110B	0E16
0010	0083	0E95	0E15	0009	0185	0186	1683	3010
0018	0085	3080	0086	3007	0081	1283	018B	0189
0020	1683	1408	1283	0808	0091	018C	0199	0198
0028	018B	3004	0093	302D	0094	0A97	0811	0294
0030	1803	282D	0393	3000	0213	1D03	282D	0397
0038	0814	0711	0081	0981	30A0	008B	2086	0A99
0040	3019	0219	1903	2061	1C18	283E	2825	018E
0048	018F	0190	0811	0092	3064	0212	1C03	2853
0050	0A8E	0092	284C	300A	0212	1C03	285A	0A8F
0058	0092	2853	3001	0212	1C03	0008	0A90	0092
0060	285A	0199	1F86	2867	1E05	286E	0008	0A91
0068	30FF	0211	1D03	2874	0391	2874	0391	3009
0070	0211	1D03	2874	0A91	138B	0189	0811	0088
0078	1683	1208	1508	3055	0089	30AA	0089	1488
0080	1E08	2880	1108	178B	1283	0008	2047	1005
0088	1485	1505	080E	209D	0086	20A8	1405	1085
0090	1505	080F	209D	0086	20A8	1405	1485	1105
0098	0810	209D	0086	20A8	0008	0782	3440	3479
00A0	3424	3430	3419	3412	3402	3478	3400	3410

00A8	0000	0000	0B8C	28A8	0008	3FFF	3FFF	3FFF
00B0	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00B8	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00C0	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00C8	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00D0	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00D8	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00E0	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00E8	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00F0	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
00F8	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0100	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0108	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0110	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0118	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0120	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0128	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0130	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0138	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF
0140	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF

КОНСТРУКЦИЯ ЗВУКОВЫХ КОЛОНОК

(Продолжение. Начало в N1/04)

В смонтированный и просохший рупор устанавливается динамик. Известно, что очень трудно извлекать из магнитной цепи (особенно, из воздушного зазора) попавшие туда металлические опилки, мелкие гвозди, прокладки и т.п. Для предупреждения попадания их туда, можно использовать способ почти семидесятилетней давности. На столе расстилается кусок тонкого холста необходимых размеров, на него устанавливается динамик конусом вниз. Холст прихватывается в четырех углах, а затем привязывается шпагатом. Естественно, до этого уже должен быть припаян разъем для подключения динамика. "Упакованный" таким образом динамик устанавливается на место, после чего излишки холста аккуратно обрезаются скальпелем. Снаружи ничего этого видно не будет, а с тыльной стороны укутанный динамик будет хорошо защищен от попадания пыли и металлических частиц.

Рупор с указанными на рис. 2 размерами превосходно работает как с широкополосным, так и с низкочастотным динамиком, причем эффективность излучения низких звуков и качество звучания значительно превосходят соответствующие характеристики замкнутого корпуса или фазоинвертора. И это практически независимо от того, какой динамик будет использован.

Корпус типа "Линия передачи" (Transmission Line)

Как уже отмечалось, рупор дает наилучшее согласование динамика с внешним пространством, но с тем существенным недостатком, что если стремиться получить очень низкую излучаемую частоту, длина рупора и размеры выходного отверстия будут "впечатляющими". А в глазах членов семьи такие "Hi-Fi-причуды" зачастую кажутся уже прямо "клиническим случаем".

Семья будет относиться к таким "причудам" гораздо терпимее, если для согласования динамика со свободным пространством использовать

какой-либо более "мягкий" вариант, требующий согласующего звена меньших размеров. К таким согласующим устройствам относится акустическая "линия задержки". Известно, по крайней мере, три типа таких линий. Суть всех их в том, что для согласования динамик снабжается относительно длинной изогнутой трубой (transmission line). Поперечное сечение трубы равномерно сужается или расширяется вдоль оси.

Можно сказать, что акустическая линия задержки "достаточно хорошо", хотя и не безупречно, согласует ди-

фузором, а для высоких частот — динамик D27TG-35-06 типа "Купол". Не обязательно разыскивать именно эти динамики; в данном корпусе можно попытаться использовать динамики любых типов. Необходимо только следить за тем, чтобы поперечное сечение трубы не было меньше, чем примерно половина поверхности диффузора. Если поперечное сечение существенно меньше 50% поверхности диффузора, "поведение" громкоговорителя заметно отклоняется от проектного. При увеличении диаметра динамика и, соответственно, пропорциональном увеличении размеров

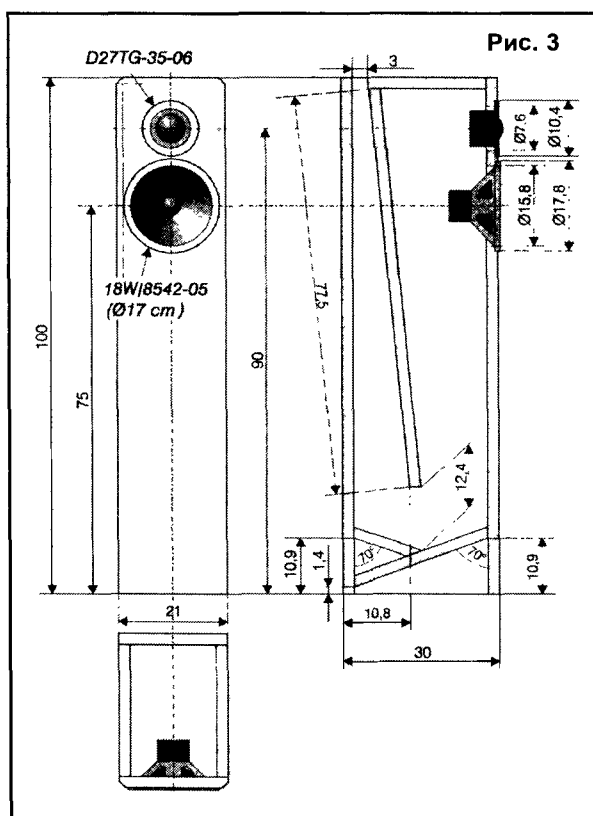
громкоговорителя, его качество звучания изменяется в лучшую сторону. В случае использования динамиков небольшой мощности хорошо зарекомендовали себя широкополосные типы. Тогда можно обойтись одним динамиком (без высокочастотного).

Преимущество показанного на рис. 3 корпуса — в том, что его акустическая линия передачи (труба) имеет на всем протяжении одинаковую ширину (только с небольшим наклоном для согласования), так что при его изготовлении можно обойтись очень простой столярной работой.

Для уменьшения отражения от углов передней стенки, вызывающих незначительное дополнительное излучение, их необходимо скруглить, однако звуковая картина будет достаточно хорошей уже и в том случае, если их просто срезать под углом 45°.

Рекомендуемый фильтр для указанной комбинации динамиков приведен на рис. 4.

Материал корпуса громкоговорителя — ДСП толщиной 22 мм. Ребра передней стенки и крышки срезаны под углом 45°. Глубина "гнезда" для установки динамика — 5...8 мм. Внутренние поверхности необходимо покрыть демпфирующим материалом толщиной 20...30 мм. В нижней части демпфирование можно увеличить.



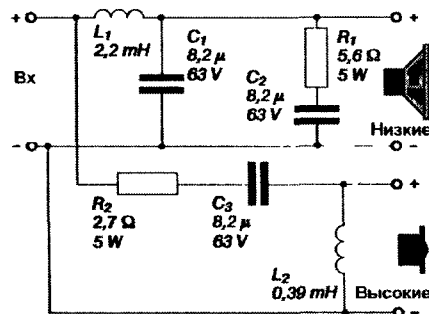
намик с внешним пространством вплоть до заданной нижней частоты. Но зато ее размеры чаще всего обеспечивают возможность мирного сосуществования всей семьи.

На рис. 3 приведена конструкция громкоговорителя с линией передачи, суживающейся к концу. Размеры ее корпуса относительно невелики. В качестве низкочастотного излучателя использован динамик 18W/8542-05 диаметром 170 мм с бумажным диф-

Суббасовые колонки Поскольку для излучения низкочастотных звуков необходимо приводить в движение большие объемы воздуха, невозможно получить эффективное излучение с высокими уровнями звукового давления и малыми искажениями, если использовать небольшие динамики

В звуковой колонке, конструкция которой приведена на рис.5, в переднюю стенку с правой стороны встроены два динамика диаметром 25 см (10 дюймов). Хотя на первый взгляд это и не стерео, сам корпус имеет особую конструкцию. Позади обоих динамиков имеются две полости (отделенные друг от друга), имеющие форму труб. Их общий щелеобразный раскрыв в задней части работает в обоих направлениях. Во-первых, эти трубы удлиняют левую часть корпуса по

Рис. 4



отношению к внешнему пространству (к выходному отверстию), а во-вторых, помимо упомянутых двух труб, внутри корпуса имеются еще две длинные полости с относительно небольшим поперечным сечением. Поэтому оба динамика работают, во-первых, на выходное отверстие и, во-вторых, на эти две длинные трубы, замкнутые на конце

Две внутренние трубы с замкнутыми концами симметрируют нагрузку звукоизлучателей. Асимметрия обычно возникает вследствие того, что в большинстве конструкций какой-либо согласующий элемент подсоединяется только с одной стороны диффузора. Используемая здесь конструкция, полученная на основе предварительных расчетов и большого числа экспериментальных измерений, очень эффективно снижает нелинейное движение диффузоров динамиков при тех значительных уровнях звуковых давлений, при которых обычно работают суббасовые колонки

При конструировании суббасовых колонок необходимо обращать внимание на один очень любопытный, но

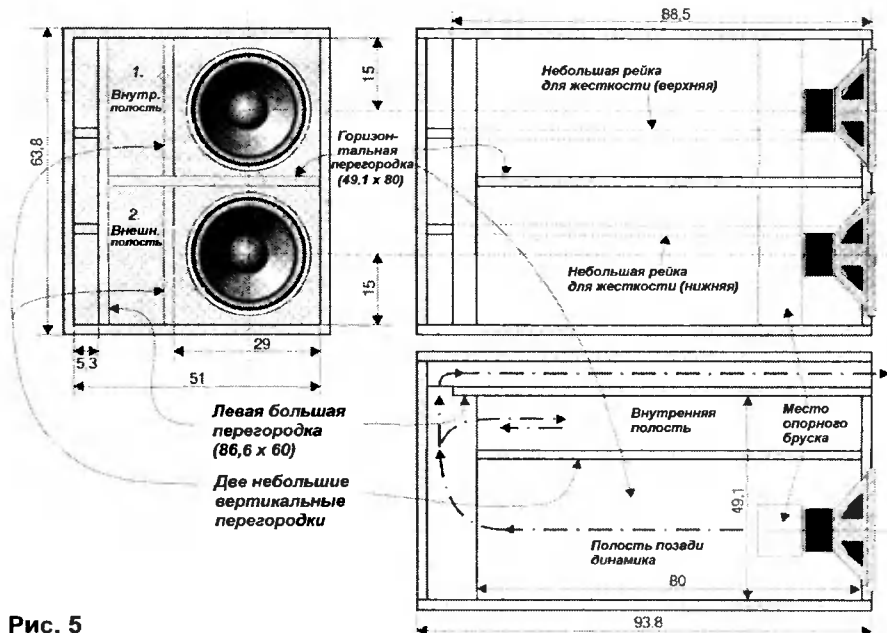


Рис. 5

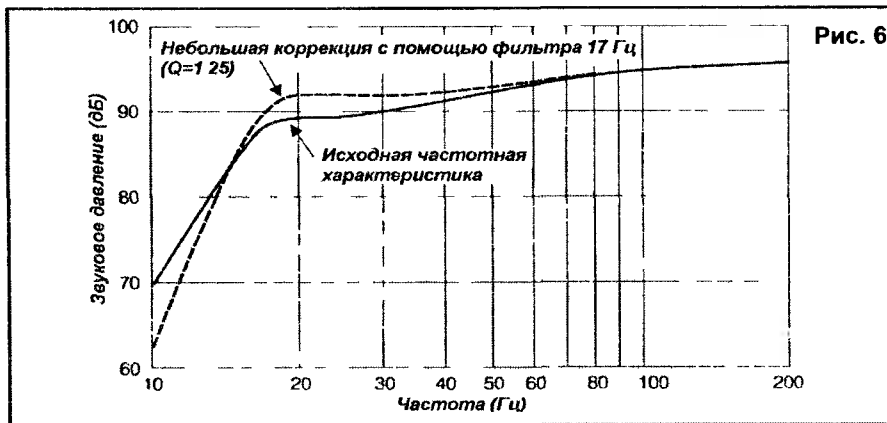


Рис. 6

неприятный эффект. Огромные амплитуды низкочастотных звуков связаны с большими перемещениями диффузора (большим ходом). Кинематика динамиков с не очень жесткой конструкцией не всегда выдерживает без дополнительных мер такие большие смещения, и может случиться так, что в то время как конус и подвижная система движутся в направлении магнитной цепи, магнитная цепь перемещается в направлении конуса, т.е. при большой громкости все части динамика приходят в движение, создавая дополнительные искажения

Эта одна из причин, по которой предпочтение очень часто отдается низкочастотным динамикам с литой "корзиной" из легких металлов, хотя при больших размерах "корзины" какие-либо смещения все равно обязательно возникнут. Очевидно, что в случае звуков очень низкой частоты всегда приходится учитывать на-

личие существенных смещений

Объем корпуса громкоговорителя равен примерно 270 л, резонансная частота — около 17 Гц. Для перемещения колонки требуются два человека (масса — порядка 70 кг), поэтому необходимо предусмотреть в конструкции две ручки

Как следует из рис.6, частотная характеристика простирается примерно до 16 Гц для динамика 25W7564 с резонансной частотой 27 Гц, однако для этого необходима небольшая электронная коррекция — подъем низких частот на +4...5 дБ. В принципе, корпус можно настроить на частоту около 100 Гц, хотя рекомендуемая максимальная рабочая частота равна 80 Гц, что более чем достаточно. Для соответствующего демпфирования корпус примерно до половины заполняется рыхлой стекловатой или минеральной ватой

(Окончание следует)

ДИСКОВЫЙ НОМЕРОНАБИРАТЕЛЬ + ЭЛЕКТРОНИКА

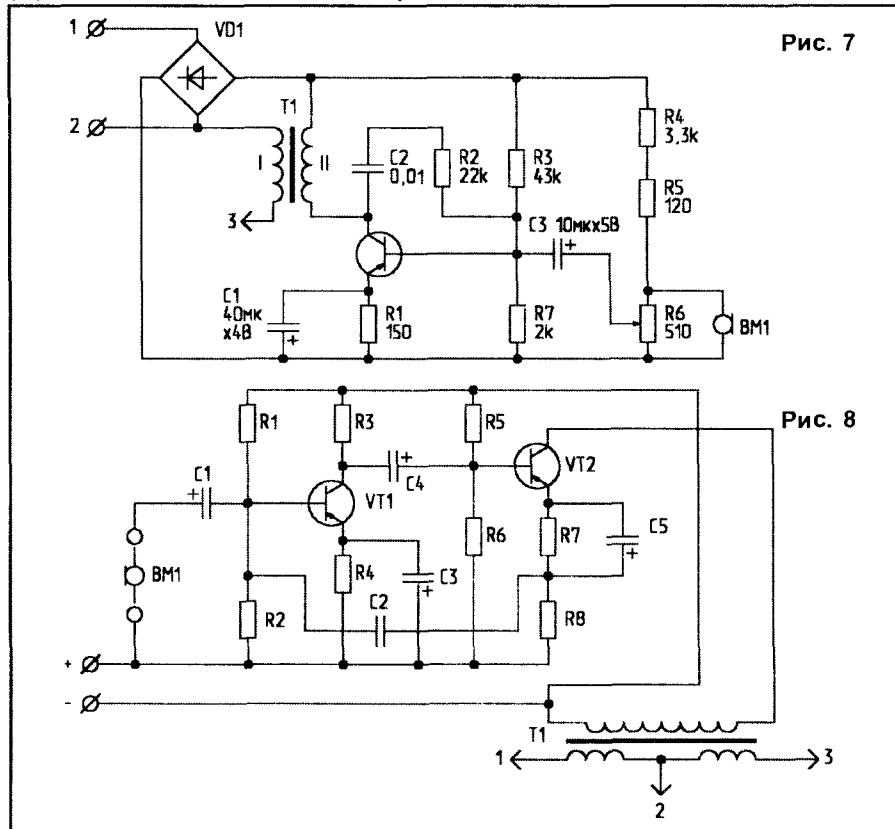
(Продолжение. Начало в N1/04)

В некоторых ранних моделях ТА, например, ТАУ-03/04, УКД-3/М усилители передачи построены по обычной схеме одно- или двухкаскадного транзисторного усилителя напряжения с емкостной связью между каскадами и трансформаторным выходом (рис.7, 8). В более поздних моделях ТА усилители, как правило, содержат три-четыре транзисторных каскада с непосредственной связью (рис.9, 10). В современных телефонных аппаратах применяются МУ на микросхемах.

На рис.9 представлена схема трехкаскадного усилителя с непосредственной связью (ТА-1148/66 "Спектр", ТА-11540/1 "Парма"). Аналогичная схема применяется в телефонных аппаратах "Тон" ТА-1158, "Телта-304/317". В качестве микрофона ВМ1 используется электромагнитный капсюль КЭД-2 или динамический микрофон МДМ-7 (ТА-1158). Усилитель собран на транзисторах VT1...VT4, включенных по схеме с общим эмиттером. Напряжение с микрофона ВМ1 подается через разделительный конденсатор C2 на базу транзистора VT1. С помощью делителя R1-R2 и R3 на базу VT1 подается положительное напряжение смещения. Такая схема смещения увеличивает входное сопротивление первого каскада усилителя, что необходимо для максимальной отдачи микрофона. Коллекторная нагрузка R4 одновременно служит резистором смещения второго каскада на транзисторе VT2. Коллекторные резисторы R4 и R6 подсоединены к источнику питания через Г-образный фильтр R5-C3. Конденсатор C4 предотвращает самовозбуждение усилителя. Выходная ступень — это токорегулирующий составной транзистор VT3-VT4.

В целом, работа усилителя передачи эквивалентна действию угольного микрофона — звуковые колебания, преобразованные ВМ1 в сигналы переменного напряжения, изменяют ток линии. Таким образом, телефонный усилитель передачи можно считать преобразователем напряжения в ток.

В аппаратах ТА-1165/73 также применяются трехкаскадные МУ с непосредственной связью (рис.10). Напряжение звуковой частоты снимается с конденсаторного электретного микро-



фона типа МКЭ-3 и встроенного в него истокового повторителя на полевом транзисторе. Третий — верхний по схеме — вывод МКЭ-3 предназначен для питания повторителя. Через разделительный конденсатор C1 напряжение микрофона поступает на базу VT1. Второй каскад на VT2 представляет собой эмиттерный повторитель, нагрузкой которого служат R5 и входное сопротивление VT3. В эмиттере выходной ступени включены диоды VD1, VD2, на которых падает небольшое стабилизированное напряжение (порядка 1,4 В). Через R4 оно подается на базу VT1 в качестве напряжения смещения. Выбор рабочей точки усилителя осуществляется подбором R4, а регулировка усиления — подстройкой R1. Усилитель передачи питается, как обычно, от телефонной линии, через диодный мост. Для развязки каскадов по цепи питания применен Г-образный фильтр R3-C2.

Тональные вызывные устройства (ТВУ) были рассмотрены ранее в работах [2...4] применительно к радиотелефонам (РТ) и автоответчикам

(АО). Однако схемы ТВУ обычных телефонных аппаратов отличаются от рассмотренных. В первую очередь, это объясняется тем, что сетевые аппараты (радиотелефоны и автоответчики) должны быть электрически изолированы от телефонной линии. По этой причине относительно высокое вызывное напряжение не используется в схемах РТ и АО.

На рис.11 приведена временная диаграмма вызывного сигнала АТС [5]. Амплитуда переменного напряжения составляет 80...100 В при постоянной составляющей 120 В. Частота колебаний тока вызова в различных телефонных сетях (отечественных и зарубежных) может лежать в пределах 12,5...50 Гц, но чаще равна 25 Гц. В тех ТА, где применяются электронные вызывные устройства, переменное напряжение выпрямляется и преобразуется в колебания более высоких, обычно меняющихся звуковых частот. Чтобы устранить постоянную составляющую вызывного сигнала, на ее пути обязательно устанавливают разделительный конденсатор емкос-

Рис. 9

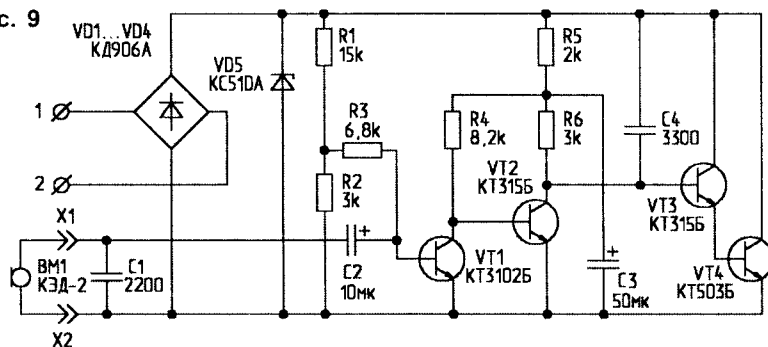
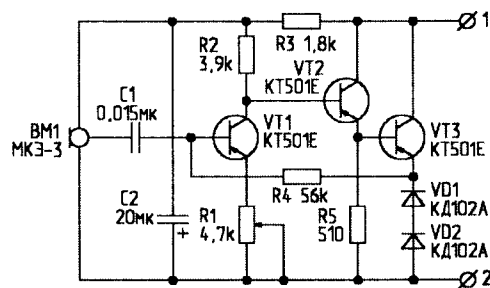


Рис. 10



тью 1 мкФ с рабочим напряжением не менее 250 В.

В телефонах для слабослышащих ТАУ-5108/М вызывное устройство представляет собой простейший релаксационный генератор на динисторе VD2 (рис.12). Вызывной сигнал переменного тока подается на диод VD1, отсекающий отрицательные полупериоды переменного напряжения. Через балластный резистор R1 и обмотку излучателя BF1 положительные полупериоды напряжения заряжают конденсатор C2. Нарастающее напряжение прикладывается также к аноду VD2 и вызывает его открывание при достижении $U_{вкл.}$. После "пробоя" динистора конденсатор C2 разряжается через его малое сопротивление и обмотку капсюля BF1. Благодаря значительной амплитуде формируемых импульсов (около 30 В), громкость вызывного сигнала большая. Кроме того, дополнительно подается и световой сигнал вызова.

В ТА "BRATEK" ф. TELKOM (Польша) в качестве ТБУ применяется классический генератор звуковой частоты на транзисторе VT1, трансформаторе T1 и телефонном капсюле BF1 (рис.13). С помощью варистора R3 и диода VD1 из вызывного сигнала формируются положительные трапецеидальные импульсы для питания звукового генератора. Генератор вырабатывает синусоидальные колебания частотой около 4 кГц, модулированные частотой вызывного сигнала 25 Гц.

Еще один вид транзисторного генератора применен в ТА "Уфа-82" (рис.14). Вызывное переменное напряжение выпрямляется и ограничивается с помощью моста, составленного из двух выпрямительных диодов VD1, VD3 и двух стабилизаторов VD2, VD4. Стабилизатор VD6 дополнительно ограничивает, а конденсатор C1 сглаживает пульсирующее напряжение. Трехточечный генератор 3Ч собран на VT2 и трансформаторе T1.

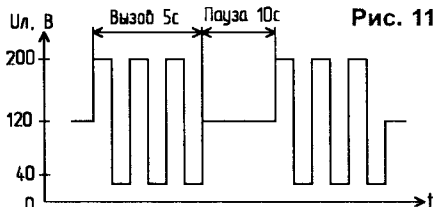


Рис. 11

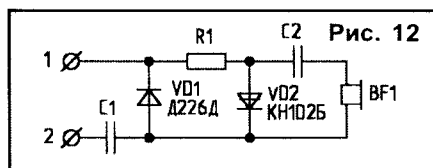


Рис. 12

Параллельно зарядной цепи генератора C3-(R6+R7) включен транзисторный ключ VT1. Последний коммутируется импульсами, поступающими на его базу через диод VD5. Отрицательные импульсы открывают VT1, и

малое сопротивление открытого транзистора шунтирует зарядную цепь. Таким образом, частота генерации меняется один раз за период вызывного напряжения. Чередованием двух частот создает эффект "трели".

Литература

- В.Брускин. Зарубежные резидентные радиотелефоны. 2-е изд. — Наука и Техника, 2001.
- В.Брускин. Схемотехника автоответчиков. — Наука и Техника, 2000.
- В.Брускин. Телефонные автоответчики. Вызывные устройства. — Радиолюбитель, 2001, N4, С. 10.
- Интегральные микросхемы (справочник). Микросхемы для телефонии. Вып. 1. — ДОДЭКА, 1994.

(Окончание следует)

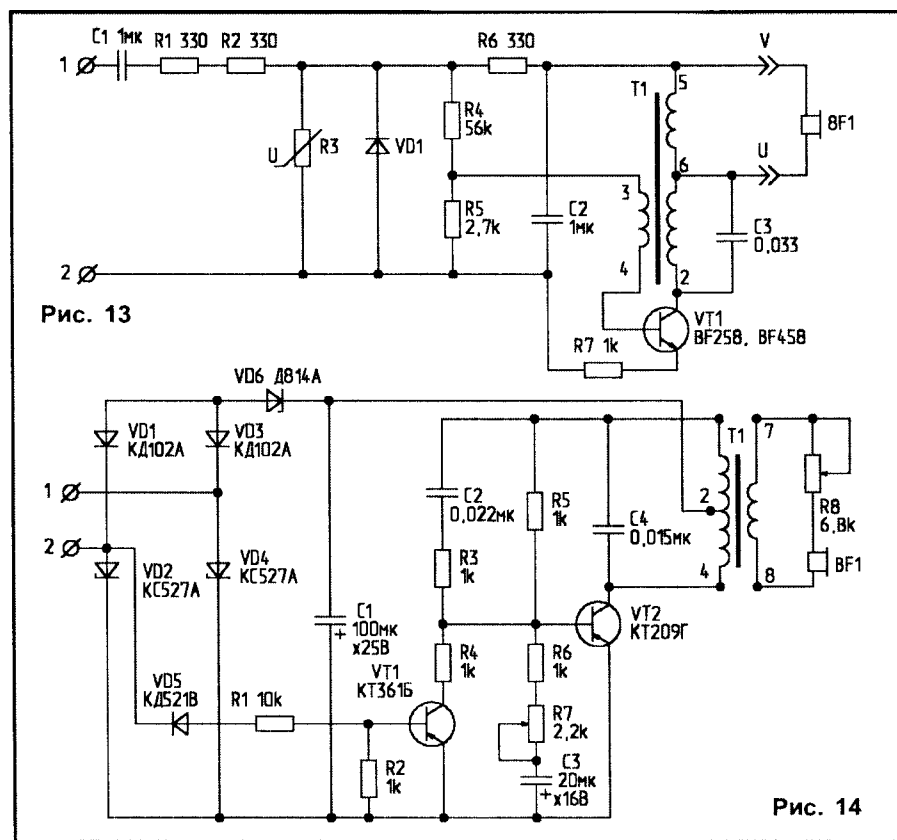


Рис. 13

Рис. 14

Как-то я “заимел” себе Motorola’y и столкнулся с проблемой отсутствия описания функций и всевозможных “хитростей” Без описания жить, конечно, можно, но чего-то не хватает В документации, которая прилагалась к телефону, описаны далеко не все даже стандартные функции Уже через неделю “юзания” телефона я мог дополнить инструкцию чуть ли не на треть Далее начались интенсивные поиски в Интернете То, что удалось сотворить из скромной “Моторолки” стандартными методами (без перешивок), меня впечатлило! Новые мелодии, удобный и “навороченный” будильник, регулировка подсветки, две новых игры, новое оформление и другие “штучки” Позже сменил несколько различных моделей телефонов, и в каждом находилось “НЕЧТО” Ниже привожу некоторые хитрости, которые опробовал собственноручно Если вас заинтересовало еще что-то — можете связаться со мной

Сейчас большинство “Моторол”, представленных на рынке, являются “серым” импорт, т.е. по дешевке скупаемым за “бугром” и перепрошитым для снятия SP-lock’a и русификации Чаще всего в результате этого появляется возможность входить в тест-режим, наличие которого на аппарате можно проверить долгим (больше 3 с) удержанием клавиши “#” И если в результате этих манипуляций в правом нижнем углу появится таблица с надписью “Test”, возможность настраивать меню телефона по своему желанию у вас “в кармане” Для выхода из этого режима наберите “01#” В тестовом режиме существует множество кодов, но не зная, за что каждый из них отвечает, лучше их не вводить

Кроме этих кодов, существуют еще и другие — гораздо более полезные, так называемые PPP-команды Эти команды, в отличие от команд из test-режима, вводятся не в тестовом режиме, а набираются как телефонный номер — X X X _ Y _ (OK) где “_” — символ паузы, получается путем длительного удерживания кнопки “*”, X X X — номер изменяемой ячейки, Y — значение, записываемое в ячейку “0” или “1” (“1” — активация функции, “0” — деактивация) Ввод заканчивается нажатием кнопки “OK”

Пример Вы хотите добавить игру “Баккара”, которой соответствует код 334 Телефон включен и находится в обычном режиме (не тестовом!) На клавиатуре аппарата, как телефонный номер, набираете

___ 334 _ 1 _ OK

В меню телефона выбираете пункт “Игра”, нажимаете OK В списке игр добавился пункт Баккара

Все известные мне коды сведены в таб-

лицы (табл.1...табл.6) Порядок активации функций зависит от иерархии меню К примеру, нельзя включить подпункт меню “Справочник/Личные номера”, если не включен сам пункт меню “Справочник”

Ячейки 000 и 001 должны иметь статус “1”, а 070 — статус “0”, они отвечают за возмож-

ность изменения статуса остальных ячеек Учтите это, если с кодами проблема В дополнение к таблицам еще несколько “хитростей”

Для проверки “левоты” вашего телефона наберите *#06# — будет вызван IMEI (International Mobile Equipment Identifier), и вы

Табл. 1

Код	Функции
002	Включает блокировку кнопок телефона сочетанием “*” и “#” во избежание случайного набора номера в сумочке или кармане Нажмите одновременно но “*” чуть раньше “#” аналогично действуют “*” и “+” Также производится разблокировка
007	Включает полосу прокрутки в меню Удерживайте “MENU”
039	Пункты Главного меню побегут
113	Управление состоянием Вибровывоза из Меню быстрого доступа
167	Включает инженерное меню Eng Fields Options в Главном меню
177	Просмотр состояния батареи из Меню быстрого доступа Функция становится доступна в Меню быстрого доступа
300	“1” — выключает показ надписи “Параметры меню” перед входом в меню
334	“0” — включает эту надпись Нажмите “MENU”
337	Интернет в Главном меню
349	Наклонный шрифт в брвузере (не включать!)
358	Крупный шрифт в меню Справочник и Сообщения
367	Крупный шрифт в Главном меню
	Наклонный шрифт пункта Интернет (не включать!)
	Калькулятор (Организатор/Калькулятор!)

Табл. 2. Справочник (Phone Book)

Код	Функции
003	Добавит “Справочник” в а и копирует разделы из “Личные номера”
081	Основного справочника
082	Найти запись по имени (Справочник/Личные номера/Найти запись по имени/)
086	“Найти по порядковому номеру” (Справочник/Личные номера/Найти по порядковому номеру)
087	“Добавить запись” (Справочник/Личные номера/Добавить запись)
088	“Проверка свободных ячеек в телефоне” Этот регистр имеет и другую функцию — включает телефонную книжку в памяти телефона помимо основной на карточке SIM
089	Отвечает за память телефона (Справочник/Личные номера/Проверка свободных ячеек в телефоне)
127	Проверка свободных ячеек на SIM При “0” этот регистр выключает и саму функцию
128	“Проверка свободных мест” (Справочник/Личные номера/Проверка свободных ячеек/Проверка свободных ячеек на SIM) Отвечает за память телефона
131	“Запретить доступ” (Справочник/Личные номера/Запретить доступ)
211, 233, 234	Включает “Основной Справочник” в Главном меню Справочник полнее, чем в ячейке 003 (Справочник)
	“Личные номера” в основном “Справочнике” (Справочник/Личные номера/)
	Включает Номер(а) моего телефона (Справочник/Номер(а) моего телефона/)
	Включает Номер(а) моего телефона в “Личных номерах” (Справочник/Личные номера/Номер(а) моего телефона/)
	Ограничение доступа к записным книжкам (Справочник/Настройка набора в одно касание!)
	Будьте осторожны с этими ячейками! Если ваш аппарат не поддерживает голосовые функции то лучше их не трогать! Все эти ячейки надо активировать одновременно
	После завершения манипуляций с ячейками перезагрузите аппарат (Справочник/Речевой вызов/Назовите имя после звукового сигнала)

Табл. 3. Вызовы (Recent call)

Код	Функции
126	“Стереть все номера” (Вызовы/Последние 10 вызовов/Стереть все номера)
130	Включает Последние 10 вызовов (Вызовы/Последние 10 вызовов)
139	Просмотр стоимости разговоров (Вызовы/Показать стоимость разговора)
140	Просмотр таймеров разговоров (Вызовы/Показать таймеры разговора)
141	Установка индикации во время разговора (Вызовы/Установка индикации во время разговора)
142	Установка стоимости разговора (Вызовы/Установка стоимости разговора)

Табл. 5. Сообщения (Messages)

Код	Функции
004	Включает раздел "Сообщения" в Главное меню (Сообщения)
031	"Вызов голосовой почты", номер голосовой почты устанавливается в "Настройка сообщений" (Сообщения/Вызов голосовой почты)
032	"Поступившие сообщения" (Сообщения/Поступившие сообщения)
033	"Широковещательная передача" (Сообщения/Широковещательная передача)
034	"Настройка сообщений" (Сообщения/Настройка сообщений)
135	"Исходящие сообщения" (Сообщения/Исходящие сообщения)
137	"Настройки сообщений" (Сообщения/Настройки сообщений)
181	Звонок на номер автора сообщения (Сообщения/Поступившие). Выберите сообщение и (Переключите обзор/Обратный звонок)
195	"Тип исходящего сообщения" (Сообщения/Настройки сообщений/Тип исходящего сообщения)
196	"X400" (Сообщения/Настройки сообщений/Тип исходящего сообщения/X400)
197	"Пейджинг" (Сообщения/Настройки сообщений/Тип исходящего сообщения/Пейджинг)
198	"Электронная почта" (Сообщения/Настройки сообщений/Тип исходящего сообщения/Электронная почта)
199	"ERMES" (Сообщения/Настройки сообщений/Тип исходящего сообщения/ERMES)
200	"Речь" (Сообщения/Настройки сообщений/Тип исходящего сообщения/Речь)
272	При отправке сообщения выбор номера из записной книжки (Сообщения/Создать сообщение/Послать сообщение/Найти запись)
381	Включения/Выключение сигнала приема SMS (Сообщения/Настройки сообщений/Оповещение о сообщении)

Табл. 6 Настройки (Setting)

Код	Функции
008	"Выбор телефонной линии" (Настройки/Настройка телефона/Выбор телефонной линии). Если ваш оператор сотовой связи не предоставил возможность многоканального доступа, то лучше не трогать
010	"Не передавать мой номер телефона" (предполагается ID номер вашего аппарата) (Настройки/Защита/Не передавать мой номер телефона)
011	"Переадресация вызова" (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова)
012	"Переадресация, когда не доступен" (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова/Переадресация реч.вызова/Переадресация, когда не доступен)
013	"Переадресация по условию" (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова/Переадресация реч.вызова/Переадресация по условию)
014	"Переадресация речевых вызовов" в пункте "Переадресация по условию" (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова/Переадресация реч.вызовов/Переадресация по условию/Переадресация речевых вызовов)
015	"Переадресация всех речевых вызовов" (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова/Переадресация реч.вызовов/Переадресация всех речевых вызовов)
016	Переадресация, если занят (.../Переадресация по условию/Если занят)
017	Переадресация, если не отвечает (.../Переадресация по условию/Если не отвечает)
018	Переадресация, если не доступен (.../Переадресация по условию/Если не доступен)
021	Отмена всех переадресаций (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова/Отменить все переадресации)
022	"Ждущий вызов" (Настройки/Настройка телефона/Ждущий вызов)
023	"Блокировка вызовов" (Настройки/Защита/Блокировка вызовов)
024	"Блокировать исходящие вызовы" (Настройки/Защита/Блокировка вызовов/Блокировать исходящие вызовы)
025	"Блокировка входящих вызовов" (Настройки/Защита/Блокировка вызовов/Блокировка входящих вызовов)
026	"Изменить пароль блокировки" (Настройки/Защита/Блокировка вызовов/Изменить пароль блокировки)
041	Блокировка телефона (Настройки/Защита/Блокир. телеф.)
042	"Автоматическая блокировка" (Настройки/Защита/Блокир. телеф./Автоматическая блокировка)
043	"Изменить код разблокировки" (Настройки/Защита/Блокир. телеф./Изменить код разблокировки)
044	"Код SIM-карточки" (Настройки/Защита/Требуется PIN SIM-карточки)
046	"Новый защитный код" (Настройки/Защита/Новый защитный код)
048	Выбор языка (Настройки/Настройка телефона/Выбор языка)
049	Автоматический выбор языка, в зависимости от SIM (Настройки/Настройка телефона/Выбор языка/Автоматический)
051	"Режим экономии батареи" (Настройки/Настройка телефона/Режим экономии батареи)
052	"Выбрать звуковое сопровождение клавиатуры" (Настройки/Настройка телефона/Выбор звукового сопровождения клавиатуры)
053	Состояние или удаление настроек телефона (Настройки/Настройка телефона/Состояние телефона)
054	Просмотр настроек телефона, измененных по отношению к заводским (Настройки/Настройка телефона/Состояние телефона/Просмотр состояния)
055	Полный сброс сделанных настроек телефона. Восстанавливает заводские настройки (Настройки/Настройка телефона/Состояние телефона/Полный сброс)

Табл. 4. Игры (Games)

Код	Функции
331	Игры в Главное меню (Игры)
332	Игра "Кирпичи" (Игры/Кирпичи)
333	Игра "Башни Ханоя" (Игры/Башни Ханоя)
334	Игра "Баккара" (Игры/Баккара)

узнаете "родной" номер своего аппарата.

Старый, но многим не известный прием, работающий у большинства провайдеров. Если в начале SMS поставить фразу #flash#, то сообщение придет прямо на экран сотового! Так же работают команды:

#def n# — где n — цифра, указывающая, через сколько часов нужно отправить сообщение.

#noack# — не присылать подтверждение о доставке.

Напоминание (Reminder) в "T192" вовсе не "глучное". Чтобы оно подавалось со звуком (любая из мелодий) — надо выставить "Период напоминания" на 00.00. Очень полезно использовать звук сирены вместо будильника, когда обязательно надо проснуться.

У вас не приходят SMS, и ограничен доступ в Интернет? Проверьте опцию Фиксированного набора: (Fixed Dialling)/Справочник/Настройка набора в одно касание/... Если "галка" стоит напротив пункта "В список фиксированного набора", то переставьте ее на любой другой пункт. SMS'ки должны пойти.

Разблокировать Sim'ку в "Motorola T192" (к примеру, вы ввели неверный PIN код 3 раза подряд) можно следующим способом. Наберите комбинацию *** *05 * (PUK код) OK (Подтвердить Новый PIN код) OK. У вас есть 10 неправильных попыток, при одиннадцатом неверном вводе PUK кода вам придется раскошелиться на новую Sim'ку!

Аналогичным способом снимается блокировка SIM'ки по PIN2, только вместо PUK вводим PUK2. К сведению, PIN2 отвечает за память SIM'ки и некоторые сервисные функции. По умолчанию код разблокирования телефона (Unlok Code) — 1234. Шестизначный код доступа к опциям меню (Security Code) по умолчанию — 000000.

Меню быстрого доступа появится после удержания "MENU". В меню быстрого доступа рекомендую вынести следующие пункты:

- найти по имени;
- добавить запись в (SIM или телефон);
- индикатор батареи <код 149>;
- громкость звонка;
- вибровыводы вкл./выкл.;
- прочесть сообщения;
- неотвеченные вызовы;
- калькулятор <код 367>;
- подсветка <код 378>.

Редактировать меню быстрого доступа можно из пункта: Настройки/Настройка телефона/Настроить меню быстрого доступа/. Далее выбираете необходимый пункт, нажимаете OK, вводите номер кнопки для этого пункта от 1 до 9. Напротив уже выбранных пунктов будут стоять циферки, соответствующие

Продолжение табл.6

Код	Функции
056	Полный сброс с очисткой. Общая очистка + память телефона, 10 последних вызовов, таймеры, голосовые метки, редактор SMS (Настройки/Настройка телефона/Состояние телефона/Полный сброс с очисткой)
057	'Доступные сети' (Настройки/Выбор сети/Доступные сети)
058	"Поиск сети" (Настройки/Выбор сети/Поиск сети)
059	"Способ регистрации" в сети (Настройки/Выбор сети/Поиск сети/Способ регистрации)
060	"Частота поиска" сети (Настройки/Выбор сети/Поиск сети/Частота поиска)
061	"Предпочтительные сети" (Настройки/Выбор сети/Предпочтительные сети)
062	"Добавить сеть в список" (Настройки/Выбор сети/Предпочтительные сети/Добавить сеть в список)
063	"Список сетей" (Настройки/Выбор сети/Предпочтительные сети/Показать список сетей)
067	Настроить звуковой таймер разговора (Настройки/Настройка телефона/Настроить звуковой таймер разговора)
068	Настройка однократного звукового таймера (Настройки/Настройка телефона/Настроить звуковой таймер разговора/Однократный звуковой таймер)
069	Настройка повторного звукового таймера (Настройки/Настройка телефона/Настроить звуковой таймер разговора/Повторный звуковой таймер)
093	'Настройка телефона' (Настройки/Настройка телефона)
094	"Выбор сети" (Настройки/Выбор сети)
100	"Непрерывный поиск" (Настройки/Выбор сети/Поиск сети/Частота поиска/Непрерывный поиск)
101	"Медленный поиск" (Настройки/Выбор сети/Поиск сети/Частота поиска/Медленный поиск)
102	Поиск со средней скоростью" (Настройки/Выбор сети/Поиск сети/Частота поиска/Поиск со средней скоростью)
103	"Ускоренный поиск" (Настройки/Выбор сети/Поиск сети/Частота поиска/Ускоренный поиск)
109	Добавить возможность переадресации на голосовой номер (Настройки/Настройка телефона/Переадресация вызова/Переадресация реч вызова/ /Вкл /Голосовая почта)
123	"Установить время и дату" (Настройки/ВремяДата/Установить время и дату)
132	"Фиксированный набор" (Настройки/Защита/Фиксированный набор)
138	"Изменить код PIN2 карточки SIM" (Настройки/Защита/Изменить код PIN2 карточки SIM)
149	"Показать заряд батареи" (Настройки/Настройка телефона/Показать заряд батареи)
229	Русский язык в меню (Настройки/Настройка телефона/Выбор языка/Русский)
243	'Настройка контраста' (Настройки/Настройка телефона/Настройка контраста)
296	Включение анимации (невозможно позвонить, но эффектное "скролирование" меню) Можно использовать как блокировку от "друзей" (Настройки/Настройка телефона/Установить анимацию)
315	Будильник (Настройки/ВремяДата/Будильник)
378	Разные режимы подсветки (Настройки/Настройка телефона/Подсветка)
392	Настройка внешнего вида меню (Настройки/Настройка телефона/Установить стиль меню)

Табл. 7

Код	Функции
Hold*then 5806	Show software version
Hold*then 5807	A littel bit diffrent
Hold*then 5472	Test mode for datacable
Hold*then 4329	Activate and deactivate NETMONITOR
Hold*then 621342	Activate and deactivate another NETMONITOR
Hold*then 3926	shutdown
Hold*then #06#	Show IMEI code
Hold*then 850696	Enable/disable warm start Если функция выключена, то при возникновении фатальной ошибки телефон выключится, а если включена, то выдаст диагностическую информацию и зависнет
Hold*then 3926	Вызов функции Fatal error
Hold*then 936505	Display firmware version and MSID
Hold*then 5807	Display firmware and personification (EEPROM data) versions
Hold*then 3857	Версия прошивки и версия ППЗУ
Hold*then 781625	???
Hold*then 574243	Enable/disable SUP traces - ??? (SUP is one of the firmware tasks)
Hold*then 360608	Lock NS level
Hold*then 362628	Lock IMSI level
Hold*then 480896	Sp. corp lock??
Hold*then 482896	Sp. corp lock??
Hold*then 967678	Sp. corp lock??
Hold*then 476989	Ext lock
Hold*then 787090	Lock net level
Hold*then 787292	Lock net level

номеру кнопки. В меню быстрого доступа 9 ячеек, а не только те 6, которые уместились на экране. Переход по меню осуществляется кнопками "V", "Δ" или "*" и "#".

Удерживание кнопки "1" приводит к набору телефона голосовой почты, но можете назначить этой кнопке любой номер, он редактируется в пункте *Сообщения/Настройки сообщений/Номер голосовой почты/Введите номер голосовой почты*.

Удерживание любой из кнопок "2".."9" приведет к набору номера телефона из пункта 102-109, если набор в одно касание настроен на память SIM, или 2...9 при настройке набора в одно касание из памяти телефона (*Справочник/Настройка набора в одно касание/*).

Для того чтобы видеть имя автора SMS, а не вспоминать его по номеру, нужно выделить номер абонента из пришедшего SMS-сообщения и сохранить его под желаемым именем. Теперь в конце SMS вы будете видеть это имя, а не 15-значный номер. Выделить номер можно так: в списке входящих сообщений выберите желаемое сообщение, выделите, выберите "Выделить номера" и сохраните как нового абонента в памяти телефона.

Если вы "закопались" в меню, для быстрого выхода удержите кнопку "C".

Для того чтобы одеть чехол или достать аппарат из чехла, воспользуйтесь полоской плотной бумаги, которую просуньте между дисплеем телефона и пленкой чехла. При отсутствии плотной бумаги можно воспользоваться стержнем от авторучки.

Чтобы не упускать другие звонки во время разговора, а владеть полной информацией о входящих вызовах, поставьте галочку в пункте *Настройки/Настройка телефона/Ждущий вызов/Вкл*.

Теперь во время разговора вы будете оповещены о втором вызове звуковым сигналом, а информацию о неотвеченном вызове вы увидите на экране.

Если вы не послушались и использовали ячейку 008, а теперь не можете никуда позвонить, то вернуть прежнее состояние телефона можно следующим образом. Наберите "0" в ячейке 008. Перезагрузите аппарат обычным образом (ВЫКЛ.ВКЛ.). При загрузке телефон сам определит линию. Кстати, Линия 1 и Линия 2 используют настройки ячеек из пункта "Номера моего телефона".

Можно набрать, например, 12# — позвонить на номер, хранящийся в ячейке 12 в вашей телефонной книге.

Trium Eclipse XL. "Секретные" коды вводятся в телефон путем набора специального цифрового кода (табл.7) при одновременном удержании клавиши "*" В любом случае советую использовать эти коды с максимальной осторожностью.

Для активации NETMONITOR в телефонах "Trium", удерживая кнопку "*", наберите 4329. Чтобы выйти из NETMONITOR, повторите процедуру. В некоторых моделях работает код "*" и 621342.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА К174УН7

Очень популярная всего каких-то 12...15 лет назад микросхема К174УН7 (импортный аналог — ТВА810S), представляющая собой интегральный усилитель мощности звуковой частоты, в настоящее время при построении УМЗЧ почти не используется, так как по современным меркам обеспечивает невысокое качество звучания. Но радиолюбители продолжают “беспощадно” эксплуатировать эту микросхему, создавая на ее основе различные интересные устройства [1, 2].

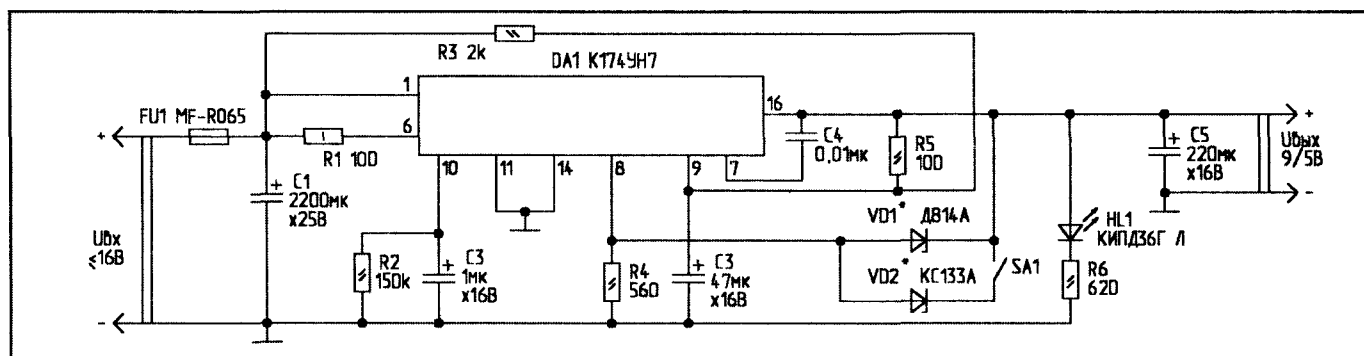
В [3] была опубликована статья об оригинальном стабилизаторе напряжения на К174УН4А. При подробном

предотвращает самовозбуждение микросхемы, резистор R3 обеспечивает самозапуск стабилизатора при подключенной низкоомной нагрузке.

Этот стабилизатор не имеет электронной системы защиты от перегрузки или короткого замыкания на выходе. Для защиты микросхемы от повреждений применен недорогой самовосстанавливающийся предохранитель FU1 фирмы “BOURNS” на 0,65 А типа MF-R065 [4]. При желании можно ввести и электронную защиту, как описано в [3].

В конструкции можно использовать резисторы МЛТ, С1-4, С2-23 и другие. Конденсатор С4 — К73-17, К10-17,

ливаясь на ребристый дюралюминиевый теплоотвод. Стандартного ребристого или штыревого теплоотвода, которым обычно оснащаются микросхемы К174УН7, К174УН9 в УМЗЧ телевизоров и магнитофонов, будет недостаточно для обеспечения нормальной рабочей температуры ИМС при максимальных входном напряжении и токе нагрузке. Можно использовать два таких радиатора, если каждый из них прикрепить к одному из теплопроводных фланцев ИМС. Для долговременной надежной работы стабилизатора следует стремиться к тому, чтобы температура корпуса микросхемы не превыша-



анализе схемы устройства стало ясно, что аналогичный стабилизатор можно построить и на более мощной микросхеме К174УН7. Однако попытка зеркального переноса найденного схемного решения с К174УН4А на К174УН7 не привела к ожидаемому результату — стабильность выходного напряжения оказалась невысокой, поэтому схема была переработана, и в итоге получилось то, что вы видите на рисунке.

Компенсационный стабилизатор напряжения на микросхеме К174УН7 работает в диапазоне входных напряжений 8...16 В (при $U_{\text{вых}}=5$ В) и обеспечивает ток нагрузки до 0,5 А. При увеличении входного напряжения с 8 до 16 В выходное напряжение изменится не более чем на 10 мВ (при токе нагрузки 0,3 А). Рассеиваемая установленной на теплоотвод микросхемой мощность может достигать 5 Вт.

Выходное напряжение устройства определяется рабочим напряжением подключенного стабилитрона (VD1, VD2) плюс 1...1,5 В. Конденсатор С4

КМ-5. Остальные конденсаторы — оксидные, К50-35, К50-16. Стабилитроны VD1, VD2 подбираются так, чтобы получить нужные выходные напряжения. На месте VD1 можно попробовать стабилитрон KC126K, KC126Л, KC175A, KC182A, KC482A. Для получения выходного напряжения 5 В, VD2 выбирается из KC126B, KC126Г, KC139A, KC407A, KC407Б. Если в дополнение к напряжениям 5 В и 9 В потребуется еще одно выходное напряжение, например, 12 В, то нужно подобрать экземпляр стабилитрона из типов Д814В, Д814Г, KC210Ж, KC211Ж и установить переключатель SA1 на большее число положений. Цепь самого высоковольтного стабилитрона размыкаться не должна, иначе в момент переключения SA1 на выходе может произойти всплеск напряжения, близкого по амплитуде к входному напряжению.

Светодиод HL1, предназначенный для индикации нормальной работы, можно взять любого типа из АЛ102, АЛ307, КИПД35, КИПД40 и других.

Микросхема обязательно устанавли-

ла 50°C при самом жестком режиме работы.

Длина выводов предохранителя FU1 от места пайки до корпуса должна быть не менее 10 мм.

Чтобы при подключении нагрузки не возникало самовозбуждения микросхемы, сигнальную и силовую цепи общего провода нужно выполнить отдельными и соединить между собой в одной точке. Цепи подключения конденсаторов С1, С5 к микросхеме должны быть как можно короче.

Выходной ток стабилизатора можно увеличить до 1 А, при условии, что рассеиваемая микросхемой мощность не превысит 5 Вт.

Литература

1. И.Александров. Инвертор полярности напряжения. — Радио, 1993, N11, С.38.
2. И.Нечаев. Генератор ЗЧ на микросхеме К174УН7 — Радио, 2002, N4, С.52.
3. И Нечаев Микросхема К174УН4А — стабилизатор напряжения постоянного тока. — Радио, 1993, N9, С.40.
4. Самовосстанавливающиеся предохранители MULTIFUSE фирмы BOURNS. — Радио, 2000, N11, С.49...51.

Ю. ДАВИДЕНКО,
г. Луганск,
E-mail: david@leasat.net

ЭЛЕКТРОННЫЙ БАЛЛАСТ ДЛЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

(Окончание. Начало в N1/04)

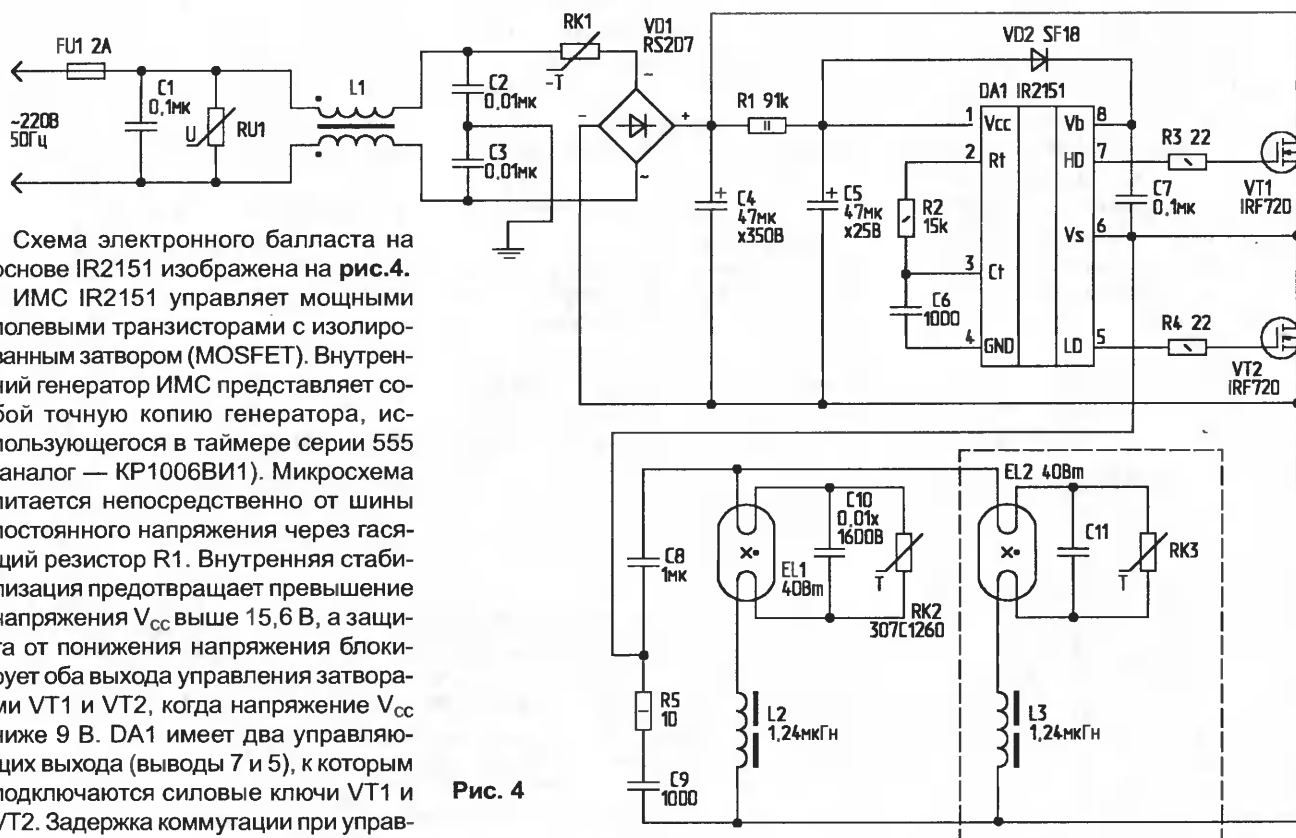


Рис. 4

Схема электронного балласта на основе IR2151 изображена на рис.4.

ИМС IR2151 управляет мощными полевыми транзисторами с изолированным затвором (MOSFET). Внутренний генератор ИМС представляет собой точную копию генератора, использующегося в таймере серии 555 (аналог — КР1006ВИ1). Микросхема питается непосредственно от шины постоянного напряжения через гасящий резистор R1. Внутренняя стабилизация предотвращает превышение напряжения V_{CC} выше 15,6 В, а защита от понижения напряжения блокирует оба выхода управления затворами VT1 и VT2, когда напряжение V_{CC} ниже 9 В. DA1 имеет два управляющих выхода (выводы 7 и 5), к которым подключаются силовые ключи VT1 и VT2. Задержка коммутации при управлении силовыми ключами предотвращает возникновение сквозного тока через транзисторы, который моментально выводит оба транзистора из строя.

Данный балласт рассчитан на питание одной или двух ламп мощностью 40 Вт (ток лампы — 0,43 А) от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. При использовании двух ламп по 40 Вт необходимо добавить элементы EL2, L3, C11, RK3. Для ламп другой мощности (18...30 Вт) следует изменить номиналы L2 и R2.

Напряжение сети 220 В поступает на сетевой фильтр, образованный элементами C1, L1, C2, C3. Необходимость его применения вызвана тем, что ключевые преобразователи являются источниками электромагнитных помех, которые сетевые провода излучают в окружающее пространство как антенны. На входе сетевого фильтра включен традиционный узел защиты от сетевых перенапряжений и импульсных помех — варистор RU1 и предохранитель FU1. Терморезистор RK1 с отрицательным температурным коэффи-

циентом (NTC) ограничивает бросок входного тока, обусловленный зарядом емкостного фильтра C4 при подключении электронного балласта к сети. Напряжение сети выпрямляется диодным мостом VD1 и сглаживается конденсатором C4. Цепочка R1-C5 питает DA1.

Частота F_r внутреннего генератора микросхемы определяется элементами R2 и C6 ($R2=15$ кОм; $C6=1$ нФ) по формуле:

$$F_r = \frac{1}{14 \cdot (R2 + 75) \cdot C6} = \frac{1}{14 \cdot (15 \cdot 10^3 + 75) \cdot 1 \cdot 10^{-9}} = 47,4 \cdot 10^3 \text{ (Гц)}.$$

Резонансная частота F_6 балластной схемы задается элементами L2 и C10 ($L2=1,24$ мГн; $C10=10$ нФ) в соответствии с формулой:

$$F_6 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L2 \cdot C10}} = \frac{1}{6,28 \sqrt{1,24 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^{-9}}} = 45,2 \cdot 10^3 \text{ (Гц)}.$$

Для обеспечения хорошего резонанса требуется, чтобы $F_r \approx F_6$. В нашем случае это условие выполняется.

Цепочка R5-C9 предотвращает защелкивание паразитного тиристора в структуре выходных КМОП-каскадов микросхемы. Резисторы R3, R4 — ограничительные затворные. Они тоже предохраняют выходные каскады микросхемы от защелкивания [5]. Увеличивать (в больших пределах) сопротивление этих резисторов не рекомендуется, т.к. это может привести к самопроизвольному открыванию силовых транзисторов.

Конструкция и детали. Дроссель сетевого фильтра L1 намотан на ферритовом кольце K32x20x6 M2000НМ двухжильным сетевым проводом до полного заполнения окна. Возможна замена на промышленный дроссель от ПФП телевизора, видеоманитфона, компьютера. Хорошо подавляют помехи специализированные фильтры ф. EPCOS: B8414-D-B30, B8410-B-A14.

Дроссель электронного балласта L2

Основные параметры IRF720

Постоянный ток стока (I_D), А	3,3
Импульсный ток стока (I_{DM}), А	13
Максимальное напряжение сток-исток (V_{DS}), В	400
Сопротивление в открытом состоянии, Ом	1,8
Емкость затвор-сток (C_{rss}), пФ	47
Максимальная рассеиваемая мощность (P_D), Вт	50
Диапазон рабочих температур (T_J), °C	-55...+150

Табл. 1

Типоразмер сердечника	Основные размеры сердечника, мм						Длина магнитной линии l_m , мм	Площадь поперечного сечения S_c , мм ²	
	L	H	s	l_1	l_2	h			
Ш2,5x2,5	10	5	2,5	2,5	2	3,2	21,5	7,63	
Ш3x3	12	6	3	3	2,5	4	26,4	10,5	
Ш4x4	16	8	4	4	3,2	5,2	34,5	19,3	
Ш5x5	20	10	5	5	4	6,5	43,1	30	
Ш6x6	24	12	6	6	5	8	52,9	42,4	
Ш7x7	30	15	7	7	6	9,5	62,9	62	
Ш8x8	32	16	8	8	7,5	11,5	75,1	69,2	
Ш10x10	36	18	10	10	8	13	83,8	100	
Ш12x15	42	21	15	12	9	15	96,7	180	
Ш16 x20	54	27	20	16	11	19	123	321	
Ш20x28	65	32,5	28	20	12	22	144	577	

Табл. 2

Ш5x5, $\delta=0,4$ мм, провод намотки $\varnothing 0,31$ мм		Ш6x6, $\delta=0,5$ мм, провод намотки $\varnothing 0,35$ мм		Ш7x7, $\delta=0,8$ мм, провод намотки $\varnothing 0,45$ мм	
Количество витков	Индуктивность, мГн	Количество витков	Индуктивность, мГн	Количество витков	Индуктивность, мГн
120	0,848	130	1,09	120	1,04
130	1,01	140	1,29	130	1,17
140	1,18	150	1,50	135	1,22
150	1,35	160	1,73	140	1,36
155	1,43	170	2,00	150	1,58
160	1,54			160	1,77
170	1,73			170	2,01
180	1,95				
200	2,41				

выполнен на Ш-образном магнитопроводе из феррита М2000НМ. Сердечник — Ш5х5 с зазором 0,4 мм. Обмотка L2 содержит 143 витка провода ПЭВ-2 $\varnothing 0,31$ мм. Межслойная изоляция — лакоткань. Намотка — виток к витку. Возможна замена сердечника на Ш6х6 или Ш7х7. Для изготовления зазора необходимо подложить прокладки из немагнитного материала (нефольгированного стеклотекстолита или гетинакса) толщиной 0,4 мм (для Ш5х5) между рабочими поверхностями половинок магнитопровода и скрепить сердечник эпоксидным клеем.

От величины немагнитного зазора зависит величина индуктивности дросселя (при постоянном количестве витков). При уменьшении зазора индуктивность возрастает, при увеличении — уменьшается. Уменьшать величину зазора не рекомендуется, т.к. это приводит к насыщению сердечника. При насыщении сердечника его относительная магнитная проницаемость резко уменьшается, что влечет за собой пропорциональное уменьшение индуктивности. Снижение индуктивности вызывает рост тока через дроссель, его нагрев и выход из строя.

Основные размеры Ш-образных сердечников приведены в табл. 1. Зависимость индуктивности дросселя L2 от количества витков для различных сердечников (Ш5х5, Ш6х6, Ш7х7) приведена в табл. 2. Измерения индуктив-

ности дросселя L2 производились цифровым измерителем LCR E7-8.

Транзисторы VT1, VT2 типа IRF720 — мощные полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET).

Возможная замена — IRF730, IRF740, IRF830, IRF840, BUZ90, КП726, КП728, КП751А, КП768В, Д, Ж, К, КП770Д. Транзисторы установлены на небольшие пластинчатые радиаторы. Длина проводников между выходами ИМС, резисторами R3, R4 и затворами полевых транзисторов должна быть минимальной.

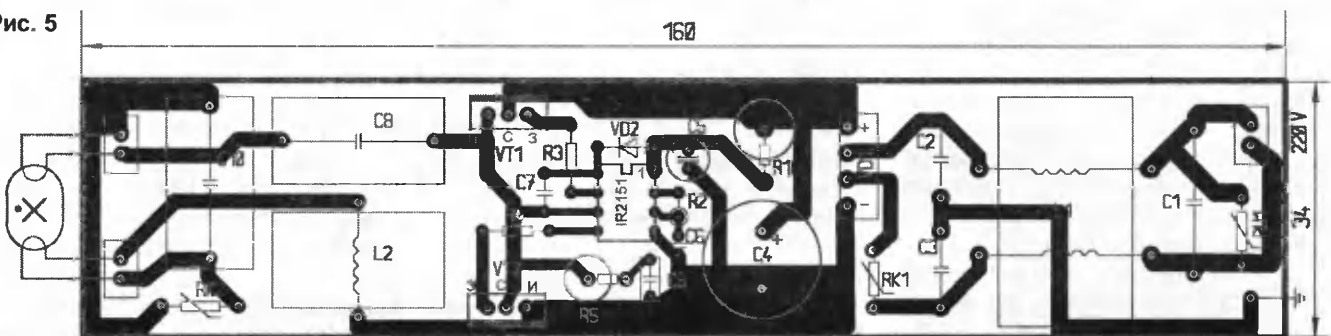
Диодный мост VD1 — RS207 с допустимым прямым током 2 А и обратным напряжением 1000 В. Его можно заменить на четыре диода с соответствующими параметрами. Диод VD2 — класса ultra-fast (сверхбыстрый) с обратным напряжением 400 В и допусти-

мым прямым током 1 А. Время обратного восстановления — 35 нс. Подойдут 11DF4, BYV26B/C/D, HER156/157, HER105-108, HER205-208, SF18, SF28, SF106-109. Диод должен располагаться как можно ближе к микросхеме.

Микросхема IR2151 заменяется на IR2152, IR2153, IR2153D, IR2153I, IR2154, IR2155, L6569. При использовании IR2153D диод VD2 не требуется (он установлен внутри микросхемы).

Конденсаторы C1...C3 — К73-17 на 630 В; C4 — электролитический (импортный) на номинальное напряжение не менее 350 В; C5 — электролитический на 25 В; C6 — керамический на 50 В; C7 — керамический или К73-17 на напряжение не менее 60 В; C8, C9 — К73-17 на 400 В; C10 — полипропиленовый К78-2 на 1600 В.

Рис. 5



Основные параметры позистора 307C1260 (RK2)

Номинальное сопротивление при +25°C, Ом	850
Максимально допустимое напряжение, прикладываемое к позистору при зажигании лампы, В	520
Постоянное напряжение при работе лампы, В	175
Максимально допустимый ток переключения (переводящий позистор в высокоомное состояние), мА	190

Варистор RU1 фирмы EPCOS — S14K275, S20K275. Заменяется на TVR(FNR)14431, TVR(FNR)20431 или отечественный CH2-1a-430B.

Терморезистор (термистор) RK1 с отрицательным температурным коэффициентом типа SCK105 (10 Ом, 5 А), или фирмы EPCOS — B57234-S10-M, B57364-S100-M. Термистор можно заменить на проволочный резистор 4,7 Ом мощностью 5 Вт. Позистор RK2 — термистор с положительным температурным коэффициентом. Разработчики микросхемы IR2151 рекомендуют использовать позистор фирмы Vishay Cera-Mite — 307C1260. Воз-

можная замена — импульсные позисторы ф. EPCOS — B59339-A1801-P20, B59339-A1501-P20, B59320-J120-A20, B59339-A1321-P20 (число циклов переключения — 50000...100000). Если люминесцентную лампу предполагается использовать в режиме достаточно редкого включения, позистор из схемы можно исключить.

Балласт собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита и помещен в алюминиевый экранирующий кожух. Печатная плата показана на рис.5.

Внимание! Схема балласта гальванически связана с электрической

сетью. При наладке следует соблюдать меры электробезопасности. Конструкция должна быть выполнена так, чтобы исключить случайное касание оголенных выводов проводников или деталей.

Источники информации

1. <http://www.irf.com>
2. <http://lampa4.narod.ru/lampsh.htm>
3. Зуев Л. Экономичный преобразователь для питания люминесцентной лампы от аккумуляторной батареи. — Радио, 2001, N2, С.34.
4. Широков В. Компактные электронные люминесцентные лампы: выбираем, применяем, ремонтируем... — Радиолюбитель, 2001, N3, С.48.
5. Семенов Б. Силовая электроника для любителей и профессионалов. — М.: Солон-Р. 2001г.
6. Справочная книга радиолюбителя-конструктора. — М.: Радио и связь, 1990 г.
7. Хрусталев Д. Электронные балласты для люминесцентных ламп. — Схемотехника, 2001, N2, С.35.

Электронные фильтры для выпрямителей

При изготовлении дросселей для сглаживающих фильтров выпрямителей, у радиолюбителей часто возникают проблемы с приобретением нужных магнитопроводов и обмоточных проводов, поэтому вместо дросселей часто используются транзисторы. Такая замена позволяет избавиться от переходных процессов, отрицательно влияющих на работу нагрузочного устройства и самого выпрямителя. При этом снижаются габариты, масса и стоимость выпрямителя. Электронные фильтры снижают пульсации выпрямленного напряжения примерно в 3...5 раз.

Различают два способа включения силовых (регулирующих) транзисторов в фильтры: последовательно и параллельно нагрузке. Последовательное включение транзисторов характерно для выпрямителей, имеющих высокое выходное напряжение (300...400 В). При низких напряжениях (до 30 В) используется как последовательное включение, так и параллельное. В последнее время, с появлением широкой гаммы интегральных стабилизаторов, подобные фильтры в низковольтных цепях применяются гораздо реже.

На рис.1а показан электронный фильтр на биполярном транзисторе

(VT3). Введение положительной обратной связи по току на транзисторах VT1 и VT2 делает фильтр эквивалентным П-образному LC-фильтру (рис.1б) по коэффициенту пульсаций и "жесткости" выходной (нагрузочной) характеристики.

Использование в качестве силового элемента фильтра МДП-транзистора показано на рис.2а. Фильтрующие свойства и "жесткость" нагрузочной характеристики этого фильтра можно существенно повысить, если последовательно с резистором R2 включить два стабилитрона типа KC591A, а номинал резистора R2 уменьшить до 75 кОм (рис.2б).

минал резистора R2 уменьшить до 75 кОм (рис.2б).

Приведенные фильтры предназначены для использования в бестрансформаторных сетевых блоках питания. Силовые транзисторы фильтров должны быть снабжены теплоотводами с рассеиваемой мощностью не менее 50 Вт. Предельно допустимое напряжение эмиттер-коллектор (исток-сток) используемых транзисторов должно быть не менее 400 В.

А.ПЕТРОВ,
г.Могилев.

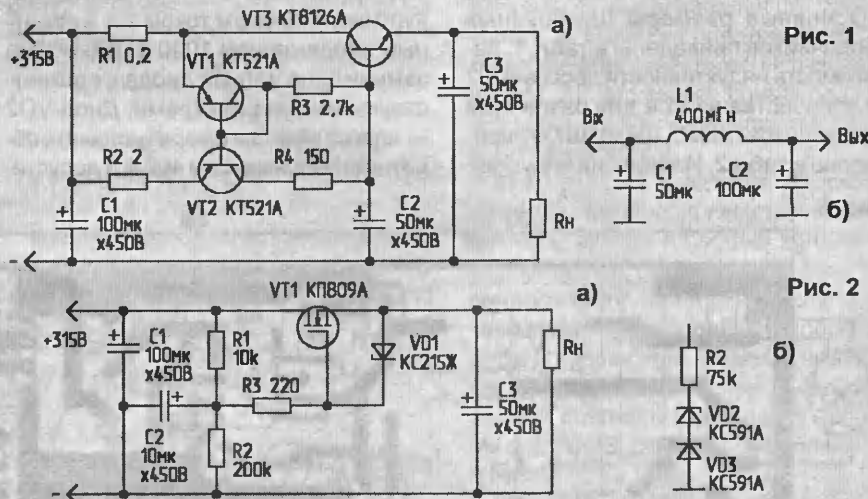


Рис. 1

Рис. 2

СЕРВИС ДЛЯ АККУМУЛЯТОРА

Зарядка аккумулятора, например, автомобильного, является далеко не простым делом, если вы хотите продлить ему "жизнь". Аккумулятор лучше заряжать током 0,1·С, где С — паспортная емкость аккумулятора в ампер-часах. Для контроля порогового напряжения заряда предлагается устройство на микросхеме К554СА3 (рис. 1). Резистор R2 и прецизионный стабилитрон VD1 выполняют функцию опорного источника. Делитель R1-R5 определяет порог срабатывания реле. Резистор R3 и стабилитрон VD2 — параметрический стабилизатор питания микросхемы.

Настройку устройства осуществляют с помощью блока питания с регулируемым напряжением. Если при напряжении 14,8 В реле К1 включено, горит светодиод HL1, то вращением подстроечного резистора R5 (типа СПЗ-37А или СП5-3) добиваются отпускания реле, при этом светодиод гаснет. Контроль напряжения осуществляется цифровым мультиметром.

Контакты герконового реле К1 типа РЭС55А управляют тиристорным ключом VS1 (рис. 2а), последовательно с которым включается зарядное устройство, выполненное практически по любой схеме. Вместо реле можно включить оптроны и оптотиристоры (рис. 2б). Ток управления через светодиоды оптронов или оптотиристор не должен превышать 10 мА.

В сервисное устройство входит еще и разрядник. Он требуется в том случае, когда необходимо провести полный цикл обслуживания аккумулятора (полный разряд/заряд). Это обычно делается 2-3 раза в год. Разрядка производится до напряжения 1 В на каждую банку током не более 800 мА. Разрядник показан на рис. 3. Он включает нагрузочные резисторы (R4...R6). По достижении на аккумуляторе напряжения 5,5...6 В разряд прекращается.

В качестве ключевого элемента используется транзистор VT1. В цепь его базы включен транзистор VT2. База VT2 подключена к опорному элементу VD1-R3. Как только на них напряжение достигает 6 В, VT2 за-

Рис. 1

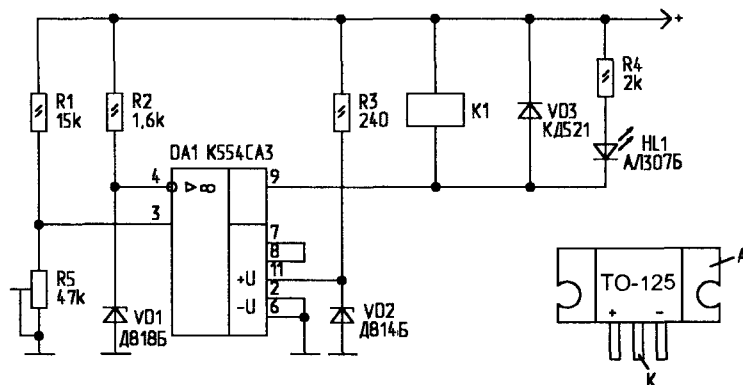


Рис. 2

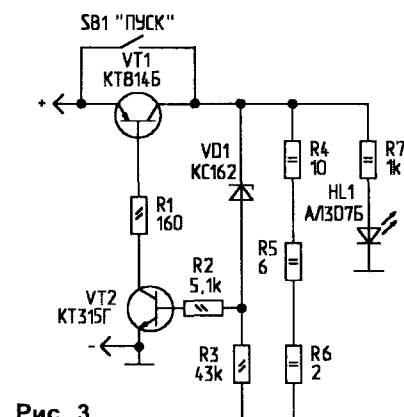
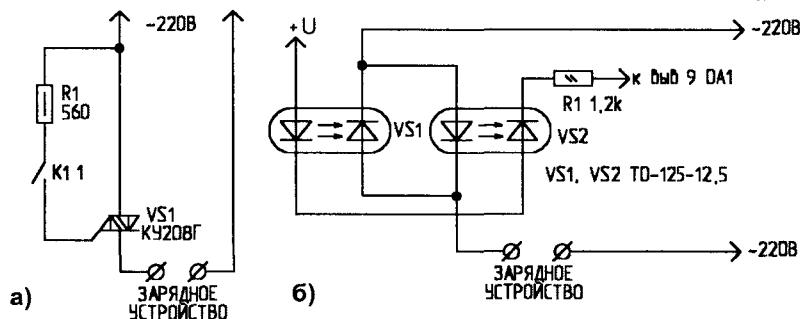


Рис. 3

рывается. Вслед за ним закрывается транзистор VT1, и нагрузочные резисторы отключаются от аккумулятора.

Запуск устройства осуществляется кратковременным нажатием на кнопку SB1, при этом загорается контрольный светодиод HL1. Транзисторы VT1, VT2 можно использовать не только кремниевые, но и германиевые (П213...217, МП35...МП37). Оба устройства могут находиться как в общем корпусе, так и в виде отдельных "коробочек".

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РМ", N3/03, С.13)

Включение люминесцентной лампы в сеть

При включении лампы 40 Вт с указанными на схеме номиналами деталей, лампа сильно грелась и нестабильно включалась. После экспериментов я пришел к таким номиналам элементов:

C1=C2=4,0 мкФх250 В (неполярные);

C3=C4=0,01 мкФ (слюдяные);

R1=100 Ом.

При мощности P_{R1}=20 Вт резистор греется довольно сильно, но не перегревается. При его мощности 40 Вт нагрев незначительный, и плату можно разместить в коробочке с крышкой. Напряжение на лампе — около 120 В, она ярко светится и стабильно загорается даже при напряжении сети 180 В. Концы нити накала (с каждой стороны) соединены параллельно.

Е.РЯБИЧКО,
ст Келермесская, Адыгея.

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ДЛЯ МИНИ-ИНКУБАТОРА

В СНГ выпускается несколько типов мини-инкубаторов. Температура в них поддерживается механическим терморегулятором, отсутствует индикация превышения предельной температуры внутри инкубатора. Для замены механического терморегулятора предназначен предлагаемый электронный с дополнительными сервисными функциями. Точность поддержания температуры внутри мини-инкубатора — 0,2°C. Температуру можно регулировать в пределах 37.. 39°C. Работоспособность терморегулятора сохраняется при колебаниях напряжения сети в пределах $\pm 20\%$ от номинального значения.

Терморегулятор состоит из:

- терморезистивного моста R1.. R6;
- двух компараторов на операционных усилителях DA1, DA2;
- узла индикации "нагрев" на светодиоде HL3;
- узла индикации "норма" на светодиоде HL2;
- узла индикации "перегрев" на светодиоде HL1;
- узла контроля тока через нагревательный элемент на светодиоде HL4;

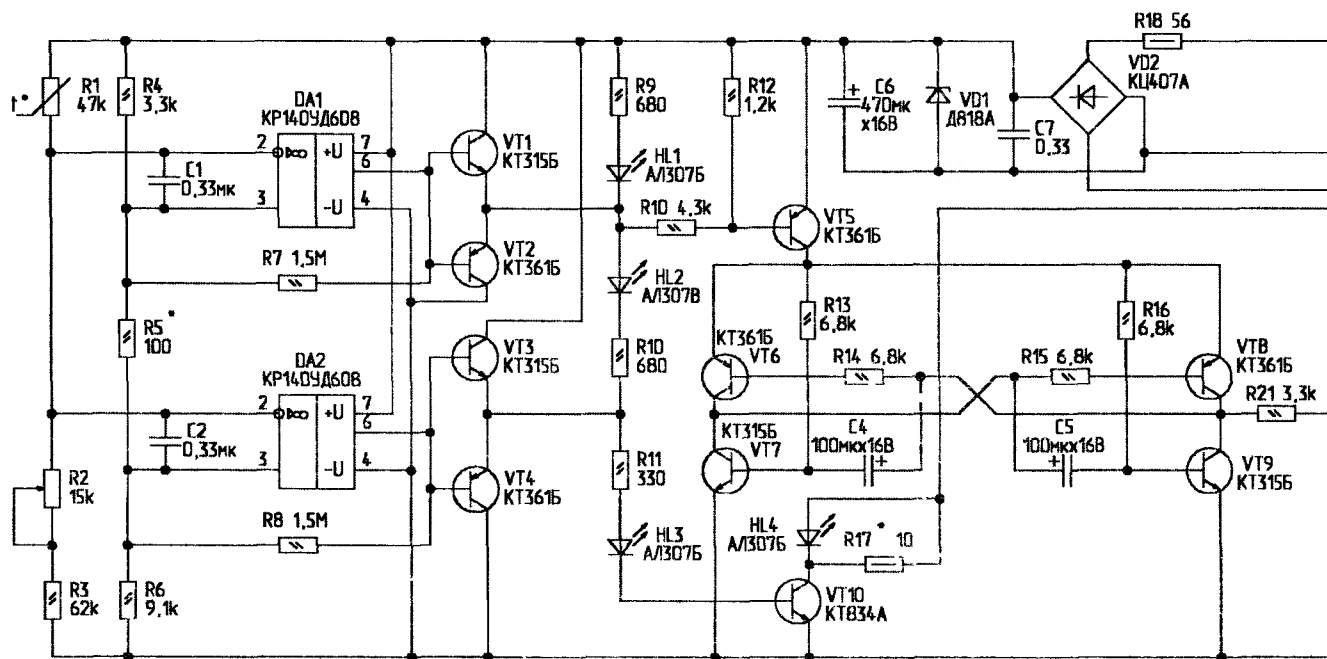
- узла звуковой индикации превышения предельной температуры на VT6. VT9, VT11 и пьезоизлучателе BQ1;

- силового ключа на транзисторе VT10, обеспечивающего ток через нагревательный элемент.

Питание схемы выполнено по безтрансформаторной схеме с гасящими конденсаторами C8, C9. Выпрямляется напряжение диодным мостом VD2, фильтруется конденсаторами C6, C7, стабилизируется стабилитроном VD1. Диодный мост VD3 .VD6 служит для подачи напряжения необходимой полярности на транзистор VT10. На компараторе DA2 собран пороговый элемент, включающий нагрев элемента EK1. Когда температура воздуха внутри инкубатора ниже установленного резистором R2 порога, на выводе 6 DA2 — высокий уровень. Усиленный эмиттерным повторителем на VT3, VT4, сигнал через R11, HL3 поступает в базу транзистора VT10, транзистор открывается, и ток протекает через нагревательный элемент EK1. Падения напряжения на резисторе R17 достаточно, чтобы горел светодиод HL4, контролирующий протекание тока через нагревательный элемент.

Одновременно светодиод HL3 индицирует включение режима "Нагрев". При достижении заданной температуры напряжение на выводе 6 DA2 снижается, закрывается VT10, нагревательный элемент EK1 обесточивается, гаснут светодиоды HL3, HL4, и зажигается светодиод HL2 (индикация режима "Норма"). При понижении температуры внутри инкубатора снова включается режим "Нагрев". Для более четкого переключения между режимами, в компараторе введена положительная обратная связь с помощью резистора R8.

Итак, сменяя друг друга, режимы "Нагрев" и "Норма" позволяют вывести птенцов. Но, в результате короткого замыкания транзистора VT10 или еще по каким-либо причинам, температура внутри инкубатора может превысить 39,4°C. Перегрев выше этой температуры опасен для развития эмбрионов. В последние дни инкубации он вызывает массовую гибель зародышей [1]. Для предотвращения этой ситуации в схему введен еще один компаратор на операционном усилителе DA1. Он переключается при достижении температуры 39°C. При этом зажигается све-



одиод HL1, и открывается ключ на транзисторе VT5. На транзисторах VT6–VT9 собран модифицированный мультивибратор с высокой нагрузочной способностью. Этот низкочастотный релаксационный генератор служит модулирующим для автогенератора высокого тона на транзисторе VT11 и пьезозвонке BQ1. В этом режиме излучатель издает прерывистый сигнал тревоги. Для обеспечения лучшего визуального контроля за режимами работы терморегулятора, ток через светодиоды HL1–HL3 выбран относительно большим. Так как выходной ток ОУ DA1, DA2 недостаточен для их яркого свечения, в схему введены усилители на транзисторах VT1–VT4.

Детали. Резисторы R3, R6 необходимо применить высокостабильные, например, типа С2-29, терморезистор R1 — типа ММТ-1, подстроечный резистор R2 — СП5-16ВА-0,25 Вт. Остальные резисторы могут быть МЛТ, С2-23, С2-33. Конденсаторы C1, C2, C7 — малогабаритные, керамические, конденсаторы C8, C9 — типа К73-17. Конденсаторы C4–C6 — К50-35. Операционные усилители можно заменить на К140УД6 или КР140УД708. Транзисторы VT1–VT9, VT11 можно заменить на другие кремниевые мало-мощные соответствующей структуры. Транзистор VT10 можно заме-

нить на мощный составной высоковольтный стабилитрон. Стабилитрон должен быть на напряжение 9–10 В. Диодный мост VD2 можно заменить на мост из отдельных диодов типа КД209А, на эти же диоды можно заменить VD3–VD6.

Налаживание термостабилизатора заключается в следующем. Предварительно собирают тональный генератор на VT11 и BQ1 на макетной плате и уточняют сопротивление резисторов R21, R22 по надежной генерации, затем эти элементы устанавливают на рабочую плату. Терморезистор монтируют внутри инкубатора. Подключают нагреватель EK1 мощностью 30–35 Вт к плате. В качестве нагревателя можно использовать 4 последовательно соединенные 60-ваттные лампы накаливания или ТЭН. Включают инкубатор в сеть. Контролируя температуру

воздуха внутри инкубатора термометром с ценой деления 0,1°C, например, ТЛ-4 (ГОСТ 215-73), устанавливают порог включения нагревательного элемента резистором R2 при температуре 37,7–38°C. Через полчаса работы инкубатора уточняют порог включения. Затем замыкают выводы коллектор-эмиттер транзистора VT10. При температуре 39°C должна включиться световая и звуковая сигнализация. Порог включения устанавливают подбором R5. Подбором R17 устанавливают желаемую яркость свечения светодиода HL4. На этом налаживание терморегулятора можно считать законченным.

Литература

1. Что нужно знать о домашнем птицеводстве. Рекомендации владельцам бытового инкубатора "Квочка".

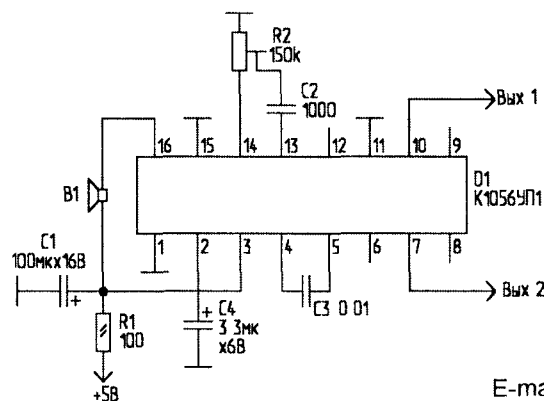
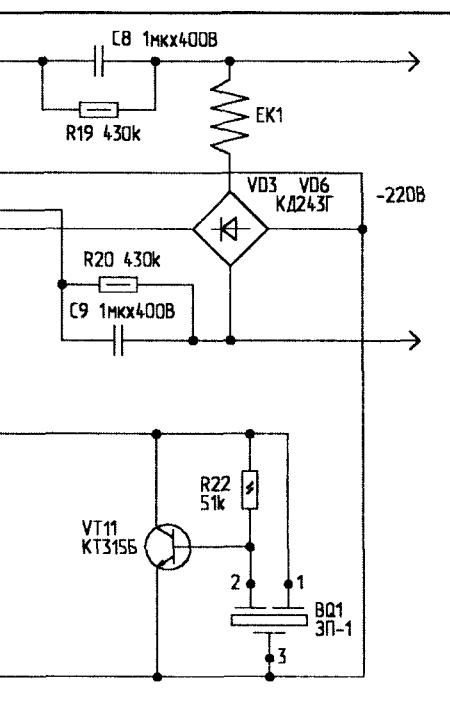
Высокочувствительный пьезодатчик

Предлагаемая схема предназначена для использования в системах сигнализации в качестве высокочувствительного датчика шума или вибрации.

Датчик собран на микросхеме К1056УП1, обычно используемой в дистанционных системах управления. Эта микросхема состоит из двух усилителей, на вход первого из которых подключен пьезодатчик В1. С выхода первого усилителя (вывод 13) D1 сигнал через разделительный конденсатор C2 поступает на регулятор чувствительности R2, с которого подается на вход второ-

го усилителя (вывод 14) D1. Далее сигнал фильтруется (внутри микросхемы) и поступает на выходы ИМС (выводы 7 и 10). На выходе 10 сигнал имеет положительную полярность, а на выходе 7 — отрицательную (инверсный). К этим выходам подключается схема управления сигнализацией.

Вместо ИМС К1056УП1 можно использовать микросхему ТВА2800. У нее 14 выводов, поэтому выводы 8 и 9 отрезаются, а выводы 10–16 перенумеровываются в 8–14. Тогда цоколевка микросхем совпадает.



С. АБРАМОВ,

г Оренбург,

E-mail: asmoren@mail.ru

ОДНОКНОПОЧНЫЙ КОДОВЫЙ ЗАМОК

Схема предлагаемого замка приведена на **рис.1**. Его достоинства

- малый потребляемый ток (несколько миллиампер с выключенным индикатором набранной цифры),
 - смена кода доступа без помощи паяльника,
 - широкий диапазон напряжения питания (3...18 В)
- У предлагаемой схемы есть 3 ступени защиты
- ошибка при нажатии обнуляет счетчики (код нужно набирать сначала),
 - лимит времени между нажатиями (1 с),
 - блокировка при беспорядочных нажатиях на кнопку (после 64..256 нажатий схема перестает реагировать на нажатия, и в рабочий режим перейдет примерно через 1,5 мин после последнего нажатия)

Замок также управляет звонком: если кнопку удерживать нажатой более 0,3 с, то зазвенит звонок. Такое время выдержки (0,2...0,3 с) не вызывает недоумения у гостей, которые нажимают на кнопку, чтобы позвонить, и в то же время позволяет набрать код без "подзвонки".

Для смены кода, который может состоять из 2, 4 или 8 цифр (сами "цифры" — от 1 до 15, ноль записывать нельзя) нужно набрать цифру кода и нажать на специальную "секретную" кнопку "Запись" (SB2).

В замок встроена энергонезависимая память — это дополнительный "плюс" конструкции.

Несмотря на кажущуюся простоту схемы, работает замок по достаточно сложному алгоритму, поэтому для облегчения понимания на **рис.2** приведены временные диаграммы работы основных узлов (выбран код "23").

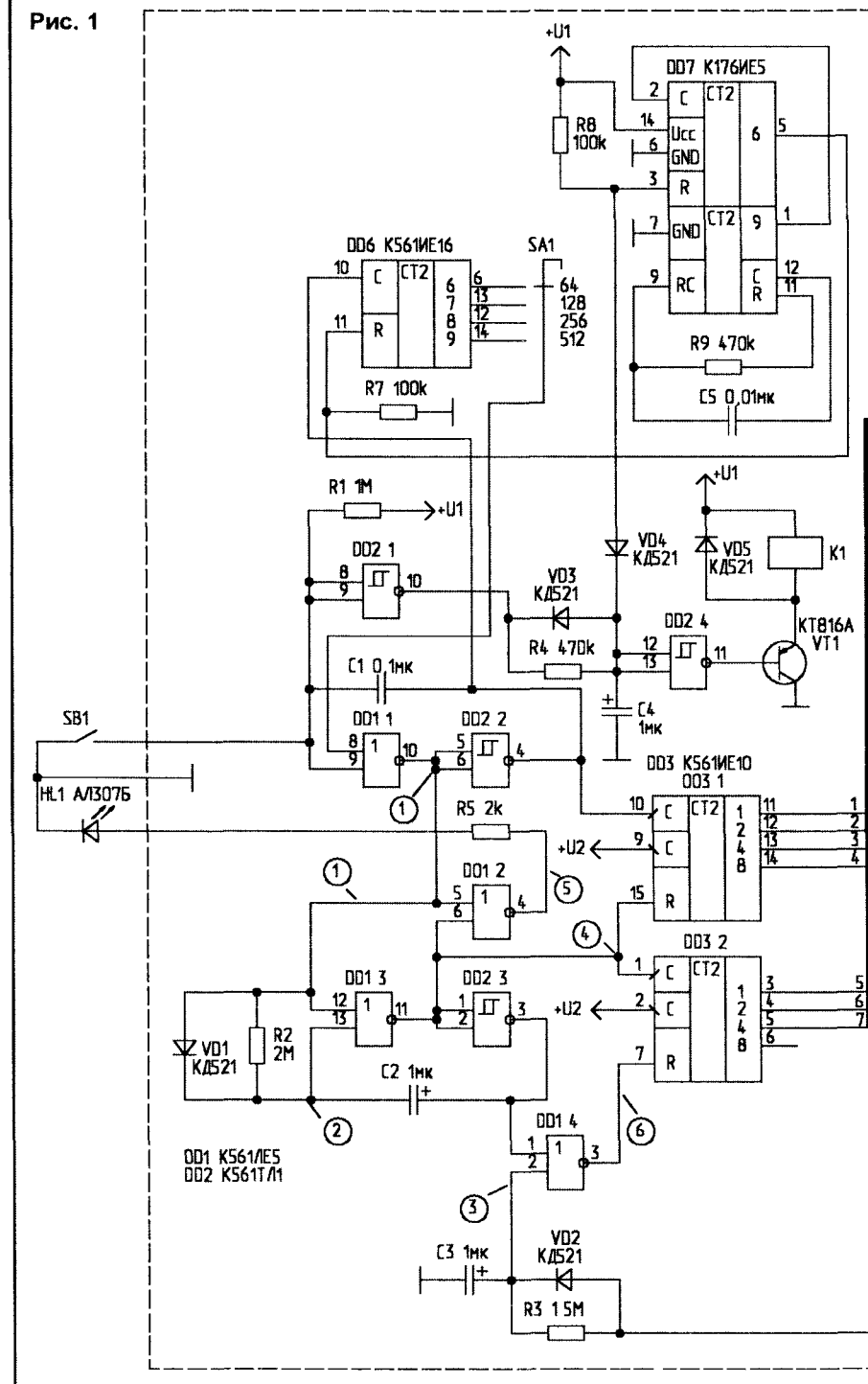
Кнопка SB1 подключена к схеме через одновибратор на DD1 1 и DD2 2. Одновибратор нужен для подавления дребезга контактов (он выключается через 0,07 с после отпускания кнопки), а также для формирования импульсов с крутыми фронтами — так как только при таких импульсах нормально работает счетчик DD3.

При нажатии на кнопку SB1 (она вместе со светодиодом HL1 находится снаружи помещения) на выводе 10

DD1 1 появляется уровень логической "1", который включает одновибратор на DD1 3 и DD2 3. В исходное состояние этот одновибратор возвращается через 1,5 с (постоянная времени $\tau_1 = R_2 C_2$) после отпускания кнопки SB1.

Рассмотрим часть I диаграмм на рис. 2. В этой части набрана правильная цифра ("2"), но набор следующей цифры ("3") выполнен поздно. В исходном состоянии (в режиме ожидания) оба счетчика DD3 1 и DD3 2 обнулены (на их входах сброса R — логический "0").

Рис. 1



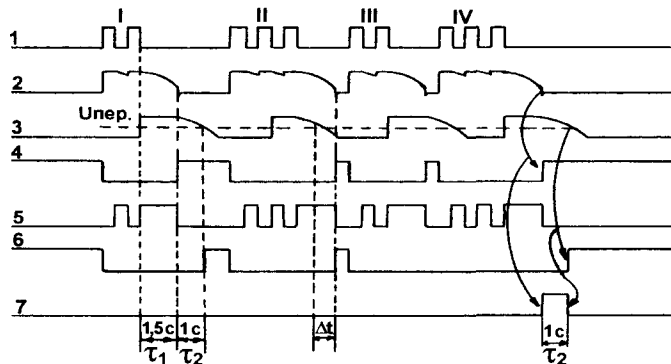


Рис. 2

гическая "1"), светодиод HL1 не светится. В то время, когда кнопка SB1 нажата, переключается одновибратор на элементах DD1.3 и DD2.3 (рис.2, диаграмма 2) и запрещает сброс счетчиков DD3.1 (д.4) и DD3.2 (д.6).

После того как кнопку отпускают, загорается светодиод HL1 (д.5), и счетчик DD3.1 прибавляет к своему "содержимому" одну единицу. Второй раз кнопку SB1 нужно нажать не позже чем через 1,5 с после загорания светодиода (минимальный интервал времени между нажатиями не нормируется).

После второго нажатия на выходе схемы сравнения DD5 появляется уровень логической "1" (код на выходах счетчика DD3.1 равен коду, записанному в запоминающий регистр DD4), который практически мгновенно через диод VD2 заряжает конденсатор C3 (д.3).

Теперь нужно выдержать паузу 1,5 с. Через это время одновибратор на элементах DD1.3 и DD2.3 переключается, обнуляется счетчик DD3.1, счетчик адресов DD3.2 прибавляет к своему "содержимому" одну единицу (д.4), гаснет светодиод HL1 (д.5). Сразу же (не позже, чем через 1 с после погасания светодиода HL1 — столько времени на входе 2 элемента DD1.4 за счет конденсатора C3 поддерживается уровень логической "1") нужно произвести набор следующей цифры. В части II рис.2 это сделано позже, и поэтому, когда конденсатор C3 разрядился ниже напряжения переключения элемента DD1.4 (в это время на выводе 3 DD5 — логический "0", т.к. код на выходах счетчика DD3.1 не совпадает с кодом, записанным в регистр DD4), счетчик DD3.2 обнуляется (д.3, 6), и код нужно набирать сначала (т.е. с цифры "2").

Взломщик этого не знает, и поэтому набирает цифру "3". После второго нажатия конденсатор C3 заряжается, а после третьего — начинает разряжаться. Постоянная времени $\tau_2 = R_3 \cdot C_3$ меньше τ_1 (на рис.2 обозначено Δt), поэтому при любой, даже самой минимальной длительности третьего импульса, к моменту переключения одновибратора на DD1.3, DD2.3 на выводе 2 DD1.4 будет уровень логического "0", разрешающий сброс, и после переключения одновибратора оба счетчика синхронно обнуляются (д.4, 6).

(Окончание следует)

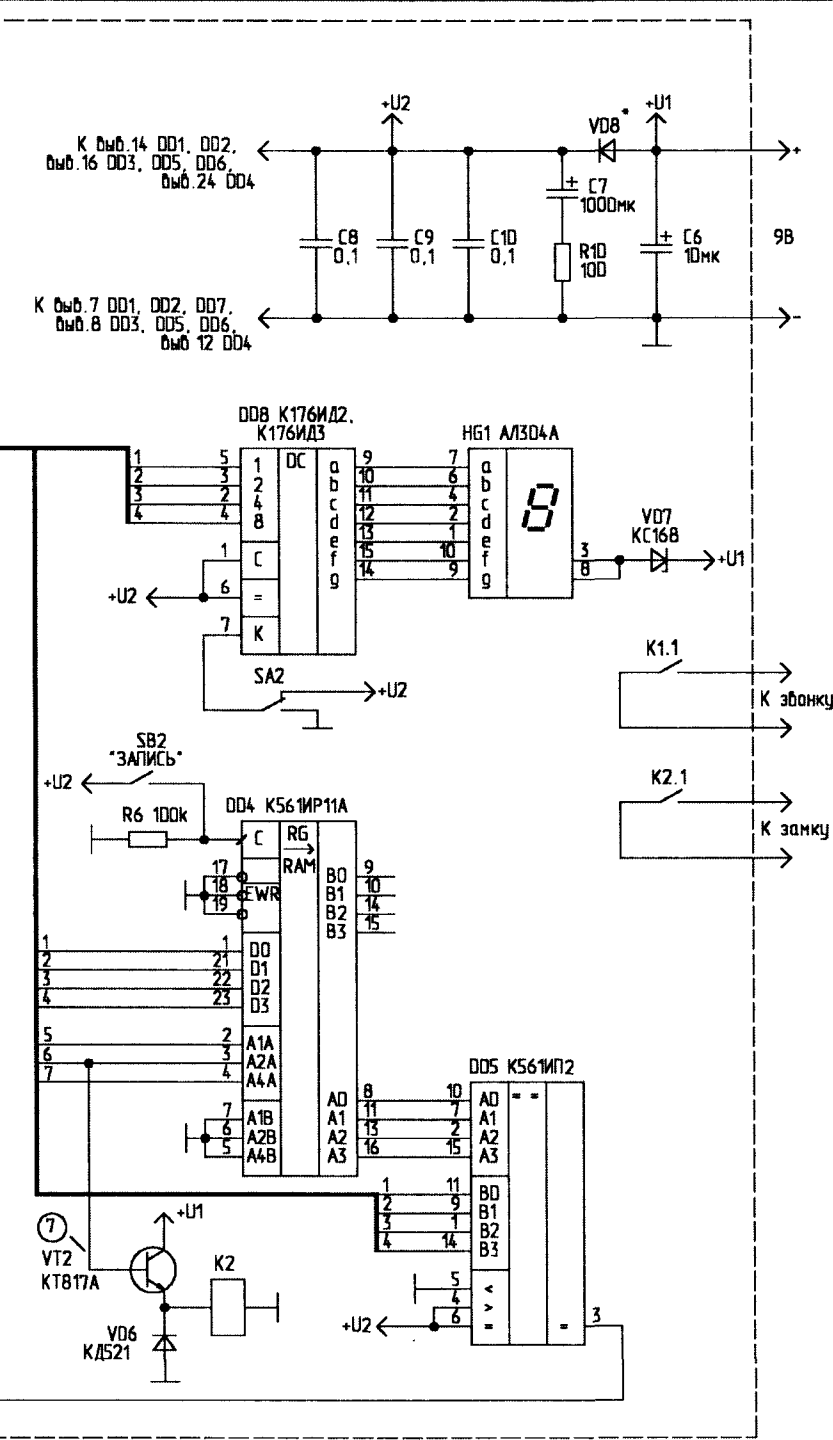


Рис. 3

МОДУЛЯТОР ДМВ ЭФИРНОГО И КАБЕЛЬНОГО ВЕЩАНИЯ

Чертеж печатной платы (рис. 3), схема расположения деталей на плате (рис. 4) и таблица моточных элементов к статье В. Федорова на стр. 32, 33.

Модулятор размещается на печатной плате размера 134x284 из двустороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Со стороны деталей фольгу оставляют полностью, раззенковав отверстия под элементы.

Транзистор VT24 монтируется непосредственно на плате и снабжается небольшим ребристым теплоотводом. На теплоотвод также устанавливают VT27. Микросхемы стабилизаторов DA7 и DA8 прикрепляют непосредственно к металлическому корпусу модулятора.

Смеситель на DA5, усилитель на VT23, VT24, высокочастотную часть генератора на VT25, DD13...DD17, DD6.3 помещают в экран.

Индуктивности L7 и L9 представляют собой отрезки посеребренного провода, расположенного на высоте 1,5 мм над поверхностью платы. Их "холодные" концы подпаиваются непосредственно к фольге или к торцу перегородки. L12, L13 являются микрополосковыми линиями (МПЛ) и выполнены непосредственно на печатной плате.

Обмотки трансформаторов T1 и T3 необходимо изолировать от магнитопровода слоем лакоткани.

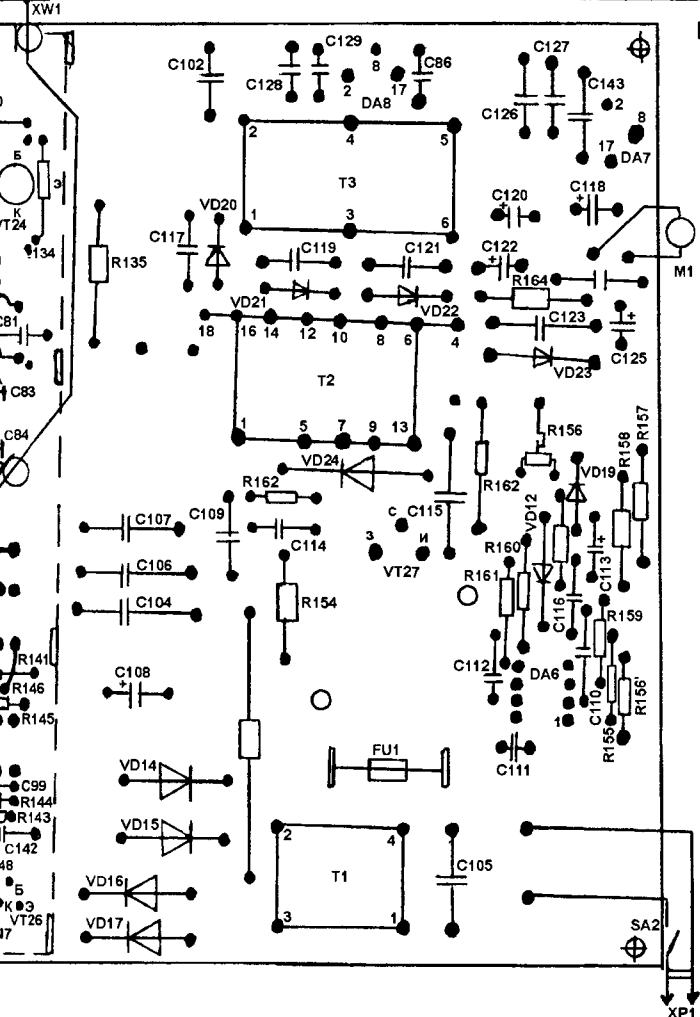
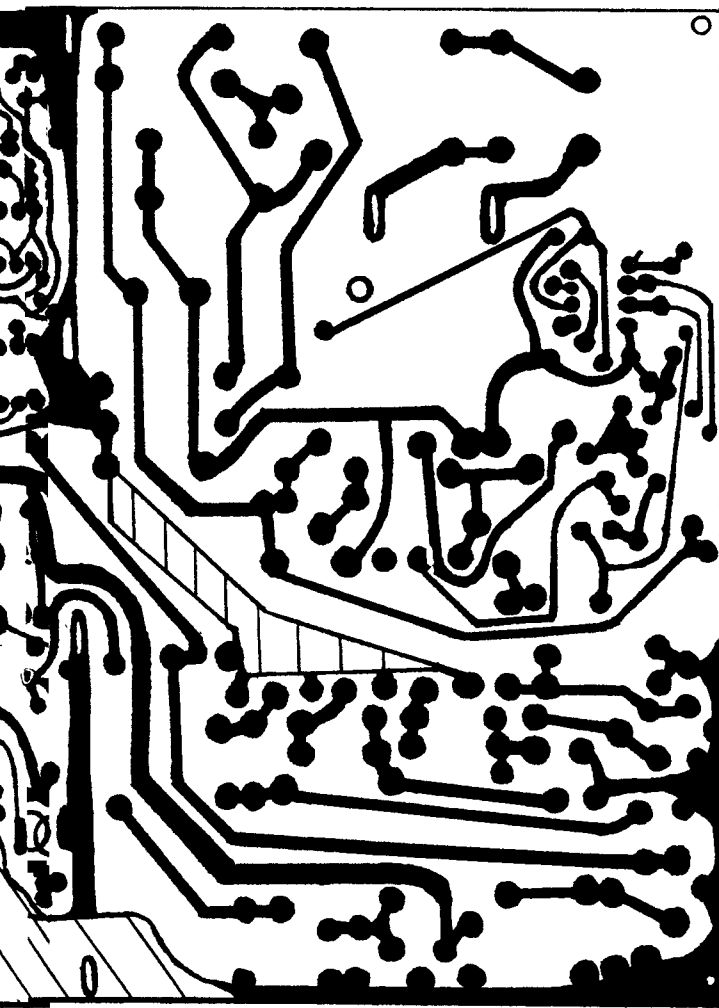
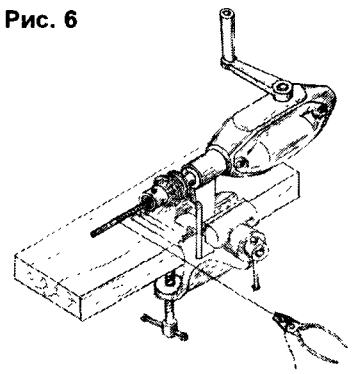


Рис. 4

Наименование	Обмотка	Количество витков	Провод	Примечание
L2		30	ПЭВТЛ 0,23	Каркас Ø4 (ферритовый подстроечный сердечник)
L3		18	ПЭВТЛ 0,23	—»—
L4		7	ПЭВТЛ 0,23	—»—
L7			Ø1,5 посеребр.	≈ 40 мм
L9			Ø1,5 посеребр.	≈ 40 мм
L10		10	Ø0,31 посеребр.	Бескаркасная Ø2 мм
L11		1,5 шаг 2 мм	Ø0,8 посеребр.	Бескаркасная Ø5 мм
T1	I, II	25	МГШВ 0,5 (мм²)	K28x14x7 M2000HM
	I (1-7)	45	ПЭВТЛ-2 0,5 (в два провода)	
	I (7-13)	39	ПЭВТЛ-2 0,5	
	II (5-9)	8	ПЭВТЛ-2 0,2	
T2	III (16-18)	18	ПЭВТЛ-2 0,31	Ш12x20 M2000HM9
	IV (12-14)	10	ПЭВТЛ-2 0,5	
	V (8-10)	5	ПЭВТЛ-2 0,5	
	VI (4-6)	5	ПЭВТЛ-2 0,2	
	I	25	ПЭВТЛ-2 0,5	
T3	II	18	ПЭВТЛ-2 0,5	K28x14x4 M2000HM
	III	10	ПЭВТЛ-2 0,5	

Рис. 6



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРУЖИН И СПИРАЛЕЙ

(Продолжение. Начало в N1/04)

На рис.4 представлены относительные изменения жесткости пружины в зависимости от относительного изменения d , D , i в пределах от 1 до 2. Знание приведенных выше зависимостей позволяет изготовить пружину с заданными требованиями после 2-3 попыток.

Пример 1. Пружина сжатия в направляющей втулке (рис.5а) имеет 20 витков проволоки $\varnothing 0,6$ мм и наружный $\varnothing 6$ мм. Требуется увеличить в два раза ее жесткость.

Для новой пружины используем проволоку с $\varnothing d_1 = 0,7$ мм. Так как наружный диаметр новой пружины должен сохраниться (чтобы не изменять внутренний диаметр втулки), средний диаметр новой пружины (1):

$$D_1 = D_H - d_1 = 6 - 0,7 = 5,3 \text{ (мм)}.$$

Средний диаметр исходной пружины:

$$D = D_H - d = 6 - 0,6 = 5,4 \text{ (мм)}.$$

Поделив выражение для жесткости (5) новой пружины (входящие величины с индексом 1) на выражение жесткости для исходной пружины и приравняв это отношение к 2 (по условию задания), получим:

$$\frac{Z_1}{Z} = \left(\frac{d_1}{d}\right)^4 \cdot \left(\frac{D}{D_1}\right)^3 \cdot \frac{i}{i_1} = 2.$$

Так как варьировать можно только

количеством витков i_1 , то:

$$i_1 = \left(\frac{d_1}{d}\right)^4 \cdot \left(\frac{D}{D_1}\right)^3 \cdot \frac{i}{2} = \left(\frac{0,7}{0,6}\right)^4 \cdot \left(\frac{5,4}{5,3}\right)^3 \cdot \frac{20}{2} = 19,6.$$

Увеличением диаметра проволоки на 0,1 мм получена пружина практически с теми же размерами, но имеющая в два раза большую жесткость.

Пример 2. Пружина растяжения в условном механизме (рис.5б) из проволоки $\varnothing 0,6$ мм имеет наружный $\varnothing 6,6$ мм и длину рабочей части 30 мм. Необходимо изготовить пружину с той же характеристикой из проволоки $\varnothing 0,7$ мм.

Количество витков в исходной пружине:

$$i = \frac{H}{d} = \frac{30}{0,6} = 50.$$

Количество витков в новой пружине:

$$i_1 = \frac{H}{d_1} = \frac{30}{0,7} = 43.$$

Средний диаметр исходной пружины (1):

$$D = D_H - d = 6,6 - 0,6 = 6 \text{ (мм)}.$$

Приравняв характеристики (3) исходной и новой пружины $\lambda = \lambda_1$, получим:

$$D_1^3 \cdot \frac{i_1}{d_1^4} = D^3 \cdot \frac{i}{d^4}.$$

Варьировать можно только величину среднего диаметра D_1 :

$$D_1 = \sqrt[3]{D^3 \cdot \frac{i}{i_1} \cdot \left(\frac{d_1}{d}\right)^4} = \sqrt[3]{6^3 \cdot \frac{50}{43} \cdot \left(\frac{0,7}{0,6}\right)^4} = 7,7 \text{ (мм)}.$$

Наружный диаметр новой пружины:

$$D_{H1} = D_1 + d_1 = 7,7 + 0,7 = 8,4 \text{ (мм)}.$$

То есть для сохранения характеристики пружины при увеличении диаметра проволоки на 0,1 мм пришлось увеличить наружный диаметр на

$$D_{H1} - D_H = 8,4 - 6,6 = 1,8 \text{ мм}.$$

Изготовление пружины производится в два этапа. Вначале навивается заготовка. Затем для пружины сжатия производится вытяжка и заправка ее концов; для пружины растяжения — формирование зацепов. Навивка заготовки — одна из важнейших операций. "Навивочный станок" представляет собой ручную дрель, закрепленную в тисках (рис.6).

Для "станка" рекомендуется дрель типа ДР-10А, имеющая две скорости вращения, и тиски НТ-1 (ширина губок — 60 мм, расхождение — 45 мм), у которых есть струбцина для крепления к крышке стола или к верстаку. Один конец проволоки отгибается для закрепления в патроне дрели:

- для проволоки диаметром свыше 0,8 мм — в соответствии с рис.7а;
- диаметром 0,5...0,8 мм — рис.7б;
- диаметром до 0,5 мм — рис.7в.

Отогнутый конец проволоки вставляется в промежуток между кулачками патрона (рис.7г). Второй конец, удерживаемый плоскогубцами, натягивается. Желательно, чтобы длина проволоки от патрона до плоскогубцев обеспечила навивку заготовки за один прием. При вращении рукоятки дрели, включенной на низкую ско-

Рис. 4

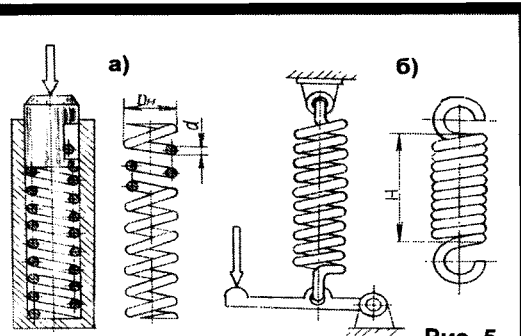
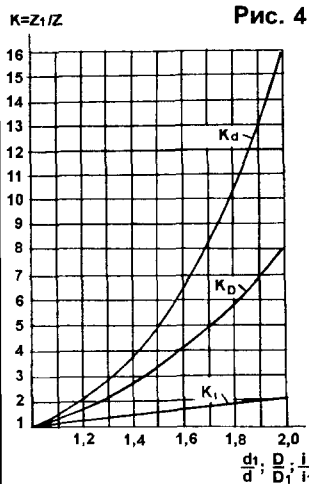
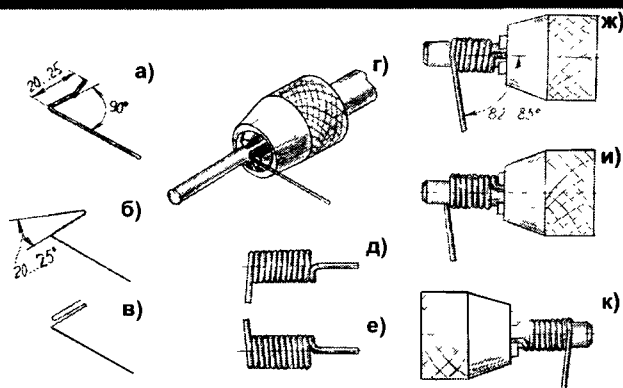


Рис. 5

Рис. 7



ство, можно переакрепить дрель, повернув ее патроном вправо (рис.7к). Рукоятка дрели вращается левой рукой, натяжение проволоки осуществляется правой. В этой позиции можно производить и левую навивку.

По окончании навивки, не ослабляя натяжения, конец проволоки откусывается кусачками. При этом происходит раскручивание витков, поэтому следует быть внимательным, чтобы раскручивающийся конец не задел руку. Для того чтобы "ощутить" величину угла натяжения (рис.7ж) и его пределы, необходимо провести небольшую тренировку. Под "станком" помещается шаблон — так, чтобы его горизонтальные линии совпали с осью оправки. В процессе навивки нужно удерживать натянутую проволоку параллельно наклонным линиям (рис.8). Шаблоны с двумя предельными углами изготавливаются из бумаги (рис.9).

Навивка заготовок для длинных пружин осложняется тем, что сила натяжения проволоки изгибает оправку, и тем больше, чем толще проволока, длиннее оправка, и чем дальше от патрона дрели образуется виток.

Для устранения недопустимого изгиба оправки или ее поломки, второй конец оправки вращается в отверстии стойки, которая крепится к столу струбциной (рис.10а). Стойка (рис.10б) изготавливается из полоски мягкой стали или латуни. Высота h от поверхности стола до отверстия определяется "по месту" при горизонтальном положении оправки. Диаметр отверстия в стойке должен быть равным диаметру оправки. Стойку следует применять и при коротких, но очень тонких оправках (диаметром 0,8...1,5 мм).

(Продолжение следует)

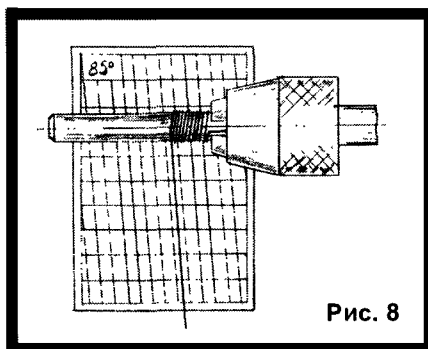


Рис. 8

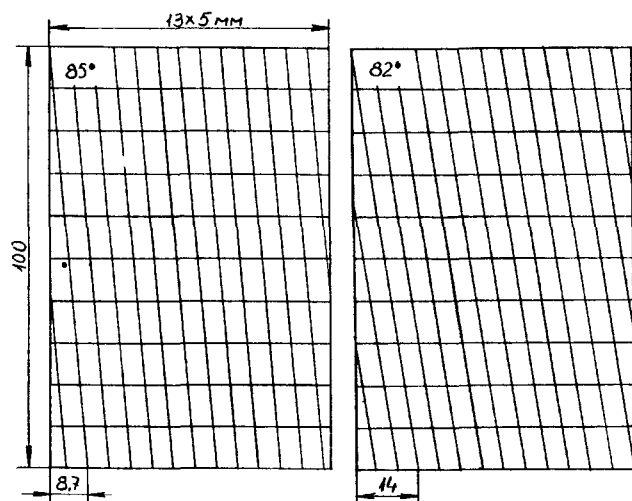
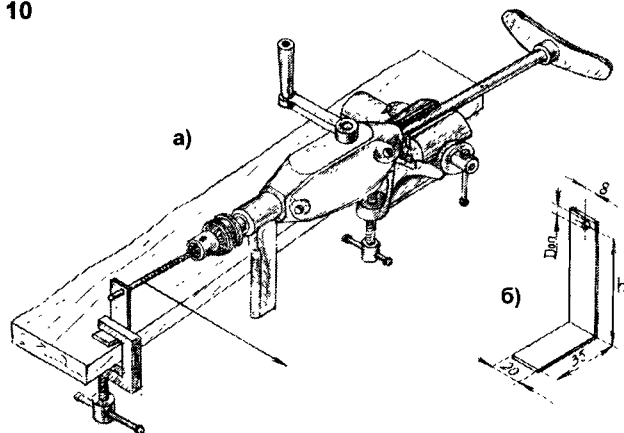


Рис. 9

ших может произойти срыв и изменение направления навивки с образованием второго слоя. При навивке первого витка угол натяжения должен быть около 90° , чтобы виток не пошел в сторону патрона дрели.

Навивка может быть левой (рис.7д) или правой (рис.7е). Для левой навивки патрон дрели должен вращаться по часовой стрелке — как при сверлении отверстий. Для правой навивки — против часовой стрелки. В этом случае, при положении дрели как на рис.6, не видно формирования витков (рис.7и). Если это создает неудоб-

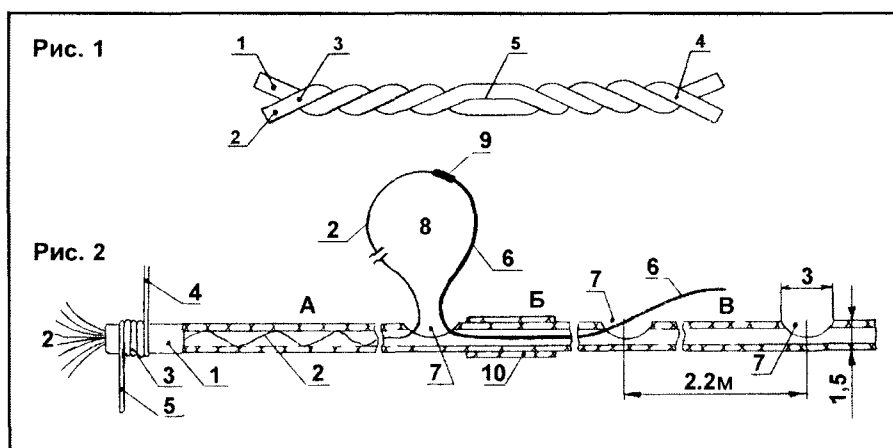
Рис. 10



ТОНКИЙ МНОГОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

Кабелем, изготовленным по предлагаемой технологии, можно соединять клавиатуры компьютеров, пульты дистанционного управления моделями и бытовой техникой. Он удобен как удлинитель для блоков радиоэлектронной аппаратуры при их наладке и пр.

Кабель изготавливается следующим образом. В отрезок полихлорвиниловой трубки длиной примерно 2,2 м и внутренним диаметром 1,5 мм необходимо продеть медный обмоточный провод-кондуктор диаметром 0,6 мм. Однако протолкнуть его с одной стороны трубки на всю ее длину невозможно, так как после некоторого продвижения по трубке провод перестает двигаться дальше из-за возникающего большого трения о стенки трубки. При этом даже смазка машинным маслом или мылом помогает мало. Провод гнется, но в трубку не идет. Дальше его можно продвинуть только с помощью периодических растягиваний трубки. Конец провода-кондуктора, видный в трубке на просвет (его можно найти и на ощупь), закрепите внутри трубки, загнув его вместе с трубкой. Затем растяните трубку в пределах ее упругой деформации. Провод будет входить в растягиваемую трубку. Не снимая растягивающего усилия с трубки прикрепите ее конец (в который входит провод) к проводу, перегнув трубку вместе с проводом. Разогните ранее выполненный изгиб на конце провода, расположенный внутри трубки. Снимите растягивающее усилие с трубки. При ее укорачивании вследствие исчезновения упругой деформации конец провода внутри трубки продвинется. Вновь загните конец провода вместе с трубкой, и после разгибания конца трубки с проводом опять растяните трубку. Трубка продолжает натягиваться на провод. Так понемногу, растягивая трубку и освобождая ее от сжатия, протягивают через всю ее длину провод-кондуктор, пока его конец не выйдет с другой стороны трубки. К нему привязывают жгут проводов ПЭЛШО с диаметром медной жилы около 0,1 мм (в жгут желательно заложить несколько резервных проводов). Конец провода-кондуктора сгибается крючком, а затем (после надевания на него жгута) он сильно



сдавливается плоскогубцами и обтачивается напильником, чтобы не возникало дополнительного трения о стенки трубки. Провода жгута можно припаять к проводу-кондуктору. Жгут нужно скрутить в нескольких местах, чтобы при втягивании в трубку его жилы не запутывались. Для наглядности на рис. 1 такая скрутка показана для двух проводов. Провода 1, 2 скручивались, когда их удерживали неподвижными в точках 3, 4, а середине 5 крутили. При втягивании провода-кондуктора из трубки происходит втягивание в нее жгута. Шелковая изоляция проводов жгута уменьшает трение и защищает лаковую изоляцию проводов от повреждения. Жгут можно скручивать во время его втягивания в трубку в тех местах, которые запутываются. На концах трубки 1 (рис. 2) после втягивания в нее жгута 2 наматывают по 4-6 витков провода 3 диаметром 0,6 мм, концы 4, 5 которого припаяют к свободным контактам разъема. Во время пайки витки провода 3 нагреваются и сцепляются с трубкой, немного вдавливаясь в нее, что обеспечивает прочное крепление трубки. Если потянуть за разъем, усилие будет прикладываться не к тонким жилам жгута 2 в месте пайки, а к трубке 1. После окончания всех работ трубка 1 продолжает стягиваться (уменьшаться по длине) еще несколько дней, и жгут проводов внутри ее располагается зигзагообразно, что перекладывает основное усилие при рывках на трубку, обеспечивая этим надежность и прочность кабеля.

Втянуть провод-кондуктор 6 в трубку большой длины очень трудно. Од-

нако кабель большой длины можно изготовить в несколько этапов. Всю длину трубки разбивают на участки примерно по 2,2 м, прорезав отверстия 7 в трубке. Жгут проводов 2 с длиной больше длины трубки вначале втягивают в первый участок А между концом трубки и первым отверстием 7, затем — во второй участок Б между первым отверстием и вторым, затем в третий В и так далее. В каждом участке втягивание проводов выполняют по описанной технологии. Провод-кондуктор 6 протягивают поочередно по всем участкам, вытягивая его в отверстия 7. При этом растягивающие усилия не должны прикладываться к участкам трубки, где выполнены отверстия, чтобы не порвать трубку по отверстиям. Жгут проводов 2 вместе с проводом-кондуктором 6 вначале втягивают из промежуточного отверстия 7, а затем его вводят в это же отверстие и протягивают через следующий участок трубки. Образовавшаяся петля 8 проволочного жгута 2, спаянного в точке 9 с проводом-кондуктором 6, по мере их протягивания через следующие участки трубки 1 уменьшается и полностью исчезает. Отверстия, снижающие прочность кабеля, должны быть как можно меньше. После протягивания жгута через всю длину трубки, они заклеиваются для повышения прочности кабеля отрезками трубки 10 большего диаметра.

Литература

1 А. С. 1123063 СССР, МКИ Н 01 В 13/02 В. Ю. Солонин. Устройство для скрутки электрических проводов — Открытия, изобретения, 1984, № 1

После прорезания кольцевой канавки, в одной половинке корпуса вырезают выходной канал $\varnothing 3$ мм. Вход-

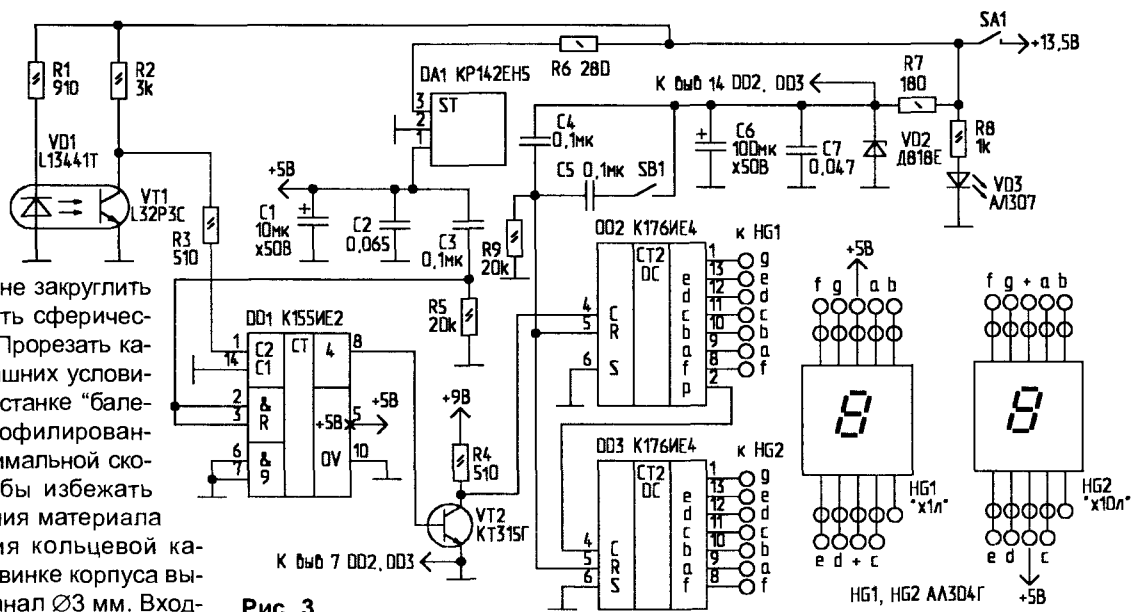
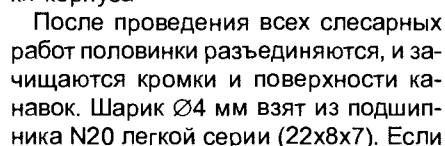


Рис. 3

смонтированы в отверстиях напротив кольцевой канавки, не доходя до ее стенок на 2...2,5 мм. Они расположены друг против друга. Опробовалась и оптопара на инфракрасных элементах — светодиоде АЛ107Г и фотодиоде ФД3А. Входной и выходной штуцеры выточены из латуни и ввернуты в корпус на герметике. Собранный датчик помещен в квадратную коробку, сделанную из фольгированного стеклотекстолита. Наружу выведены топливные шланги и два экранированных провода с разъемами. Рабочее положение датчика — горизонтальное. Подключать в топливную магистраль его можно в любом месте.

Тарировочный коэффициент датчика, т.е. число импульсов, приходящихся на единицу объема израсходованного топлива, определяется опытным путем. Для этого жидкость (тосол) с

определенной высоты (0,6 м) проливается через калибровочное отверстие, определяющее интенсивность расхода. Для приведенных размеров датчика среднее число импульсов составило 500 на 1000 см³ жидкости. Исходя из данного расчета, разработана электронная схема расходомера (рис.3), включающая в себя входной фототранзистор VT1, делитель импульсов на 5 (DD1), согласующий транзистор VT2 и делитель на счетчиках DD2, DD3 с индикацией на светодиодных семисегментных индикаторах HG1 и HG2.

Счетчики-дешифраторы К176ИЕ4 рассчитаны на непосредственное подключение индикаторов АЛ304 с высотой знака 3 мм. Если требуется применить индикаторы с высотой знака 7 мм (АЛС321, АЛС324, АЛ305), то необходимо включить согласующие элементы (ключи) в виде линейки из 7

транзисторов на один индикатор. Применение электромагнитного механического счетчика, конечно, упрощает задачу, но это дело вкуса.

В рабочем варианте расходомера индикаторы типа АЛ304 смонтированы на отдельной панельке, и через окошко в передней стенке корпуса, закрытое 2-кратной линзой, читаются вполне нормально.

Литература

1. Дж.Вулверт. Датчики в цифровых системах. — М.: Энергоиздат, 1972.
2. Ж.Аш и др. Датчики измерительных систем. — М.: Мир, 1992.
3. И.Семенов. Электронный расходомер жидкости. — Радио, 1986, N1.
4. И.Семенов. Электронный расходомер. — Радиолюбитель, 1997, N3.
5. И.Семенов. Электронный расходомер 2000. — Радиолюбитель, 2000, N7.

А.БУТОВ,
с.Курба, Ярославской обл.

КОНТРОЛЬ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

Это устройство, в первую очередь, предназначено для контроля автомобильных осветительных приборов. Его выгодно отличает наличие как световой, так и звуковой сигнализации. Еще одну особенность можно увидеть, если внимательно изучить весьма простую схему — возможность наращивания числа контролируемых световых приборов. Причем количество элементов сигнализации не увеличится.

Разберем, как работает предлагаемый сигнализатор. Это устройство контролирует наличие светового потока от ламп накаливания. Напряжение питания на него подается одновременно с включением соответствующих ламп. Допустим, что фототранзистор VT1 контролирует левый фонарь, а VT4 — правый. При перегорании лампы, например, в левом фонаре, фототранзистор VT1 закроется, соответственно, откроется транзистор VT2. Мигающий светодиод HL1 начнет мигать с частотой 1...2 Гц, с такой же частотой пьезокерамический звукоизлучатель со встроенным генератором BF1 начнет издавать громкие прерывистые гудки. Точно таким же образом будет работать сигнализатор, если перегорит лампа в правом фонаре. Благодаря небольшому сопротивлению резисторов R1, R3, устройство нечувствительно к помехам системы зажигания.

Число ламп, за которыми осуществляется контроль, можно легко увеличить до четырех, что позволит одновременно контролировать как задние фонари, так и передние, а это, в свою очередь, не только повысит безопасность движения, но и убережет ваш бюджет от придиричьего автоинспектора. Для этого потребуется всего лишь два дополнительных фототранзистора, столько же транзисторов КТ315А и резисторов на 5,1 кОм.

Транзисторы VT2, VT3 можно взять любые из серий КТ312, КТ315, КТ3102, КТ503, 2SC8050. В качестве датчиков автор применил импортные фототранзисторы в пластмассовом корпусе диаметром 5 мм с темновым током не более 0,1 мкА (внешне похожи на светодиоды КИПД21). Их можно заменить на L-36P3C или отечественные. Увеличив сопротивления резисторов R1, R3, можно использо-

вать фотодиоды или фоторезисторы, например, ФД265А.

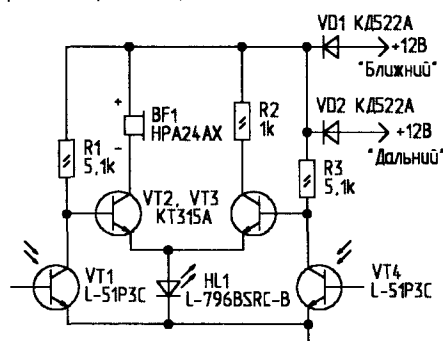
На месте мигающего светодиода нормально работают L-816BRSRC-B, L-36BSRD, L-56BID, L-796B4D и многие другие. "Пищалку" BF1 можно взять любую из серий НРА или НРМ с индексом X в конце цифрового обозначения (X — встроенный генератор), рассчитанную на напряжение питания не менее 10 В. Диоды VD1, VD2 могут быть серий КД522, КД208, КД209, 1N4148.

Мигающий светодиод устанавливается на приборном щитке. Фототранзисторы монтируются в осветительных фонарях автомобиля. При выборе их места размещения следует минимизировать внешнюю засветку и нагрев лампами накаливания.

Настройка сводится к подбору резисторов R1, R3 так, чтобы устройство не реагировало на сильную внешнюю засветку. Для этого ясным солнечным днем вынимается одна из ламп, за которой производится контроль, и подается напряжение питания. Сигнализатор должен заработать. Если этого не происходит, то следует уменьшить сопротивление соответствующего резистора.

Литература

1. Пилтакан А. Индикаторы исправности ламп накаливания. — Радио, 2001, N3, С.35.



БАЛЛАСТНЫЙ КОНДЕНСАТОР

А.КАШКАРОВ,
г С -Петербург

ственно, напряжение на нагрузке
Изменением емкости конденсатора С1 подбирается необходимое напряжение. Подбор емкости нужно производить для конкретной нагрузки, поскольку напряжение на ней будет зависеть от тока через R_H .

На рис.3 показан бестрансформаторный стабилизированный источник постоянного тока с выходным током 10-15 мА. Если его дополнить еще одним стабилизатором, как показано на рис.4, можно питать от сети любые часы, в которых используются батарейки 1,5 В.

Для упрощения расчетов емкости балластного конденсатора C_B , когда не требуется особая точность, предлагаю график (рис.5). Порядок расчетов по графику следующий:

1 Определяем сопротивление нагрузки

$$R_H = \frac{U_H}{I_H} \text{ или } R_H = \frac{U_H^2}{P_H}$$

2 Рассчитываем полное сопротивление цепи

$$Z = \frac{U}{I_H}$$

где $Z = \sqrt{R_H^2 + X_C^2}$

3 От известного значения R_H проводим вверх перпендикуляр (на рис 5 — АВ)

4 Циркулем проводим дугу с центром в начале координат радиусом, соответствующим значению Z_1 (0Z1)

5 Из точки пересечения дуги с перпендикуляром АВ — С проводим перпендикуляр на ось ординат — CD. Точка D дает величину искомой емкости C_B .

Конденсатор в цепях переменного тока ведет себя как сопротивление, величина которого зависит от емкости конденсатора и частоты. Эту особенность конденсатора разработчики схем используют при конструировании различных фильтров, тон-корректоров, эквалайзеров и т.д., когда нужно, например, "зарезать" определенную частоту, а другие пропустить в последующие каскады. В этой статье я хочу на конкретных примерах показать, как можно рассчитывать сопротивление конденсатора.

Возьмем стандартную схему для активной нагрузки (рис.1). Допустим, в качестве нагрузки нужно использовать лампочку HL1 (6 Вх0,22 А), которые применяются в елочных гирляндах. Рассчитаем необходимое падение напряжения на конденсаторе

$$220 - 6 = 214 \text{ (В)}$$

Теперь определим величину сопротивления, которым должен обладать данный конденсатор

$$R_C = \frac{U}{I} = \frac{214}{0,22} \approx 970 \text{ (Ом)}$$

Это сопротивление — емкостное, и из школьного курса физики известно, что

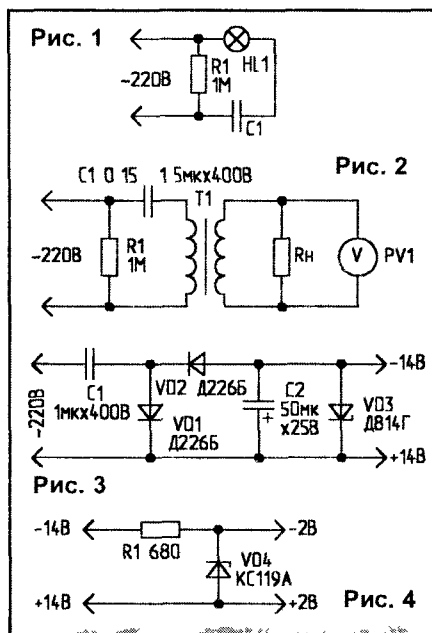
$$R_C = X_C = \frac{1}{2\pi f C},$$

Откуда

$$R_C = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 970} = 3,2 \cdot 10^{-6} \text{ (Ф)} = 3,2 \text{ (мкФ)}$$

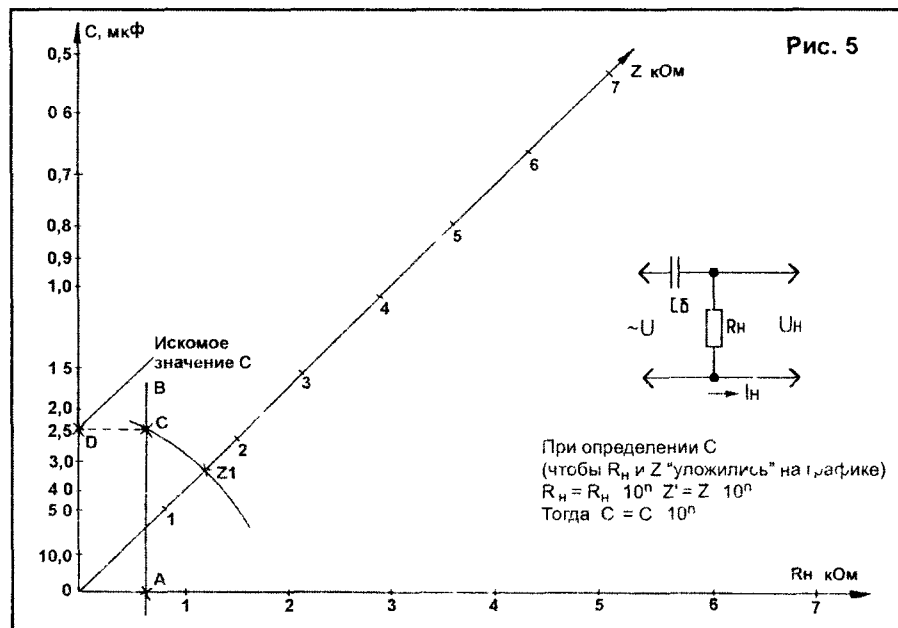
Таким образом, емкость $C=3,2$ мкФ обеспечит необходимое реактивное сопротивление переменному току, чтобы напряжение на нагрузке (лампе HL1) составляло 6 В. Конденсатор нужно применять в рабочем напряжении не менее 400 В. Конечно, эта схема больше демонстрационная. При включении конденсатор С1 не заряжен, и возникает кратковременный бросок тока, который заметно сократит "жизнь" лампы. Резистор R1 служит для разряда конденсатора после отключения схемы от сети.

Собирать и работать с подобными схемами следует осторожно, поскольку



ку они находятся под опасным для жизни напряжением (220 В)

Другой вариант использования гасящего (балластного) конденсатора — получение необходимого напряжения на вторичной обмотке трансформатора (рис.2). Это пригодится тогда, когда напряжение на вторичной обмотке больше требуемого. Включив балластный конденсатор последовательно с первичной обмоткой, мы снизим напряжение на ней и, соответ-



МОДУЛЯТОР ДМВ ЭФИРНОГО И КАБЕЛЬНОГО ВЕЩАНИЯ

(Окончание. Начало в N1/04)

Сформированный сигнал ПЧ поступает на балансный модулятор DA5 (рис.2), охваченный петлей ФАПЧ (делитель на 2944 DD13 DD17, DD6 3, а также ФД DD12, DD8 4), ко второму входу которого подводятся колебания с частотой, равной $F_{\text{и}} - F_{\text{ПЧ}}$, т.е. 736 МГц, генерируемые узлом на VT25

Полученный сигнал усиливается полосовым усилителем на VT23, VT24 и поступает через согласующую цепь C82 C84, L11 на выход модулятора

Источник питания устройства — импульсный, на TDA4605. Вентилятор M1, охлаждающий радиаторы транзисторов VT24 и VT27, для исключения наводок на цепи питания подключается к отдельной обмотке трансформатора T2. Помехоподавляющие фильтры на T1 и T3 исключают возможность проникновения помех от источника питания в сеть и нагрузку

Конструктивно модулятор размещен в стандартном 19-дюймовом корпусе, устанавливаемом в шкаф передающего комплекса. Корпус должен быть металлическим (из дюралюминия) — для надежной экранировки от ВЧ-колебаний. На передней панели располагаются SA1, SA2, HL1 и разъемы XS1 XS3 (байонетные BNC), XW1 ("F"-разъем, желательно, с позолоченными контактами). На задней панели располагают XP1 и вентилятор M1, чтобы воздух обдувал мощные транзисторы

Чертеж печатной платы модулятора (рис.3), расположение элементов на плате (рис.4), а также намоточные данные катушек и трансформаторов, приведенные в таблице, даны на стр.24, 25. Если в схемах генераторов (к примеру, на VT13 и VT17) будут применены емкости и варикапы других номиналов, возможно, придется подобрать количество витков коллекторных катушек

Наладка. Для наладки модулятора необходимы осциллограф, частотомер с граничной частотой не менее 800 МГц, низкочастотный ГКЧ, спектроанализатор

Настройку начинают с регулировки источника питания. Удаляют R135 и FU1, вместо FU1 подключают лампу накаливания на 220 В. При включении исправного источника в сеть лампа должна вспыхнуть и погаснуть. Если лампа горит, то возможна неисправность DA6 или VT27, либо короткое замыка-

ние в первичных обмотках. Измеряют напряжение на выходах DA7 (+5 В) и DA8 (+12 В) и на C102 (+27 28 В). Последнее регулируется в небольших пределах резистором R156. Устанавливают на место FU1. Вентилятор H1 должен всасывать воздух в корпус (в противном случае изменяют полярность его включения)

Подают на вход "Видео" сигнал (8 цветовых полос) от тест-генератора, измеряют частотомером сигнал на DD1 2. Его частота должна равняться 15625 кГц (светодиод HL1 при подаче сигнала должен загореться). Вращая движок R65, устанавливают его в среднее положение сектора регулировки, в котором поддерживается номинальная частота строк

На выходе DD1 1 должны присутствовать положительные импульсы длительностью 1,5 2 мкс. Контролируя сигнал на базе VT3 спектроанализатором, убеждаются в наличии завала АЧХ в области 6,5 МГц. Подключив частотомер к выводу 12 DD3 и регулируя C65, добиваются частоты 250 кГц. Подключив частотомер к выводу 11 DD5 2 и регулируя L4, добиваются вхождения генератора в синхронизм. Если частота заметно отличается от 250 кГц, подбирают C59 или число витков L4

На вход "Звук" подают сигнал от низкочастотного ГКЧ с полосой качания 20 20000 Гц. Подключив детекторную головку к выводу 6 DA2, убеждаются в наличии завала верхних частот (выше 16 кГц). Частоту среза можно подстроить, подбирая R92 и R93. Измеряя сигнал на истоке VT16, убеждаются в подъеме ВЧ-составляющих, начиная с частоты 1 кГц. Подают звуковой сигнал амплитудой 250 мВ с тест-генератора (синусоидальный, 1 кГц) и контролируют сигнал на выходе DA2 (вывод 8). Регулировкой R98 добиваются режима ограничения (при амплитуде входного сигнала выше 250 мВ DA2 должна его ограничивать). Подключив измеритель девиации к эмиттеру VT17, регулировкой R97 устанавливают девиацию частоты ± 50 кГц. Контролируя спектроанализатором сигнал на эмиттере VT22, убеждаются в наличии сигнала ПЧ звука, "очищенного" от продуктов модуляции высших порядков

Подключив осциллограф к выводу 2 DA3, регулировкой R21 устанавлива-

ют уровень "черного" 1 В. Регулировкой L3 вводят в синхронизм генератор на VT13 (31,25 МГц). Частота следования импульсов с DD8 3 должна составлять 1250 кГц. На выходе VT10 должен присутствовать сигнал ПЧ, очищенный от продуктов внеполосных излучений. Поднес антенный зонд спектроанализатора к L12, регулировкой C92 устанавливают частоту генерации (по меткам) 736 МГц, при этом должна замкнуться петля ФАПЧ (на выводе 9 DD15 2 частота 250 кГц). Сравнивая спектроанализатором сигналы на выводе 2 DA5 и на коллекторе VT23, регулировкой C76 добиваются равенства амплитуд в полосе 58-го канала. При этом побочные продукты модуляции в DA5 должны подавляться. Сравнивая сигналы на коллекторе VT23 и базе VT24, регулировкой C130 добиваются максимально возможного подавления внеполосных излучений

Если собственная резонансная частота полосовых фильтров сильно отличается от частоты радиоканала, необходимо уменьшить длину четверть-волновых укороченных линий L7, L9. Если АЧХ радиоканала искажается (узкая полоса линий), недалеко от "холодного" конца линий подпаивают резистор сопротивлением 1 3 кОм (второй его вывод — на корпус)

Подключив спектроанализатор к выводу модулятора (XW1), попеременной подстройкой C82 C84 добиваются максимальной амплитуды сигнала радиоканала (R135 впаивают на прежнее место)

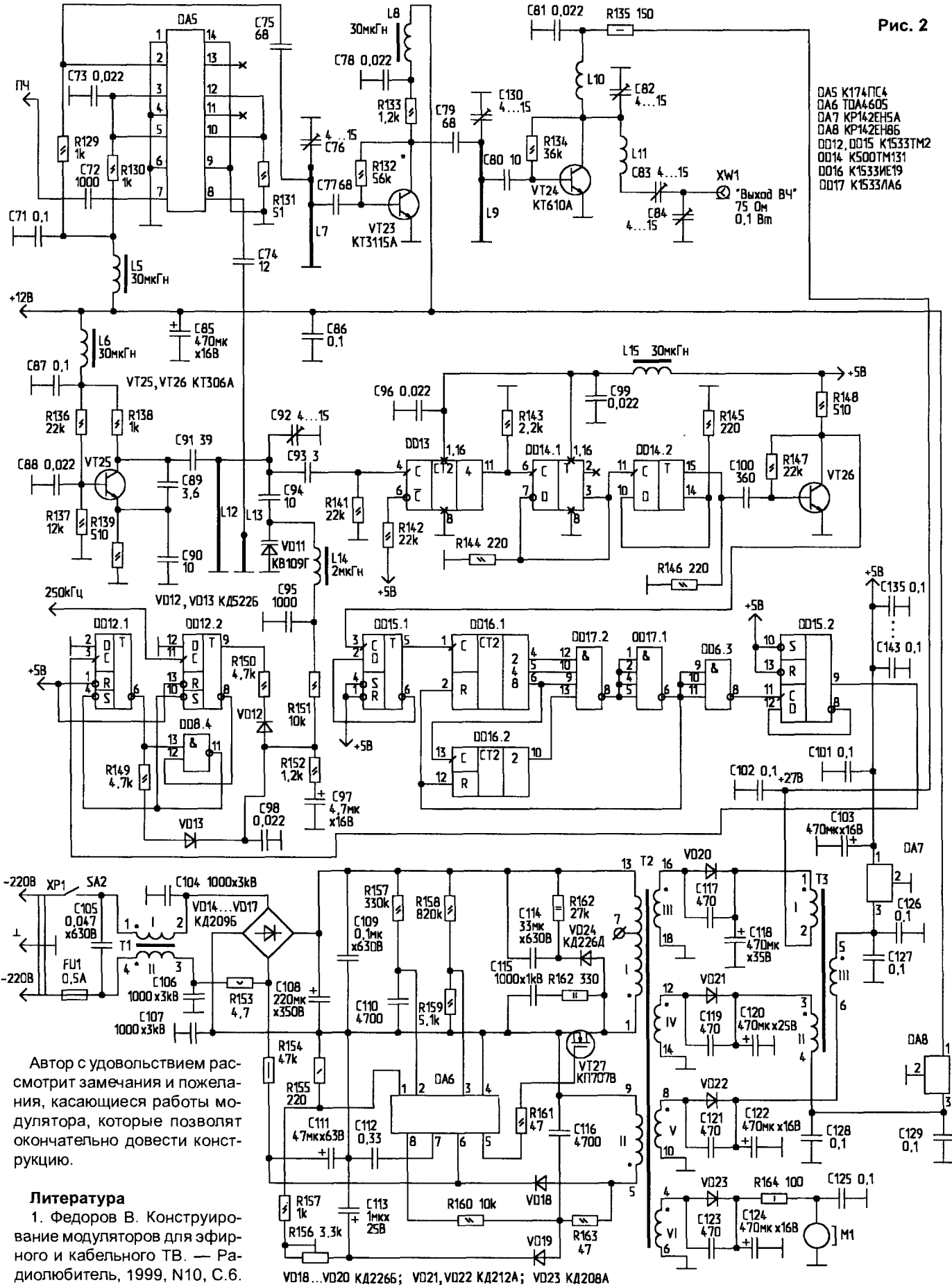
Подав на XS3 сигнал от внешнего генератора частотой 500 кГц, убеждаются, что модулятор устойчиво работает при нажатой и отжатой кнопке SA1

Модулятор можно перестроить для работы на других каналах. Для этого необходимо пересчитать коэффициент деления делителя в петле ФАПЧ генератора на VT25 по формуле

$$K_d = \frac{F_{\text{ни}} - 31,25}{0,25},$$

где $F_{\text{ни}}$ — несущая частота изображения, МГц

Изменяются также геометрические размеры L7, L9, L12, L13 и число витков L11. Отношения мощностей несущих изображения и звука на выходе модулятора устанавливаются в соотношении 10 1 регулировкой R124



1. Федоров В. Конструирование модуляторов для эфирного и кабельного ТВ. — Радиолобитель, 1999, N10, С.6.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ — ПРИСТАВКА К ВОЛЬТМЕТРУ

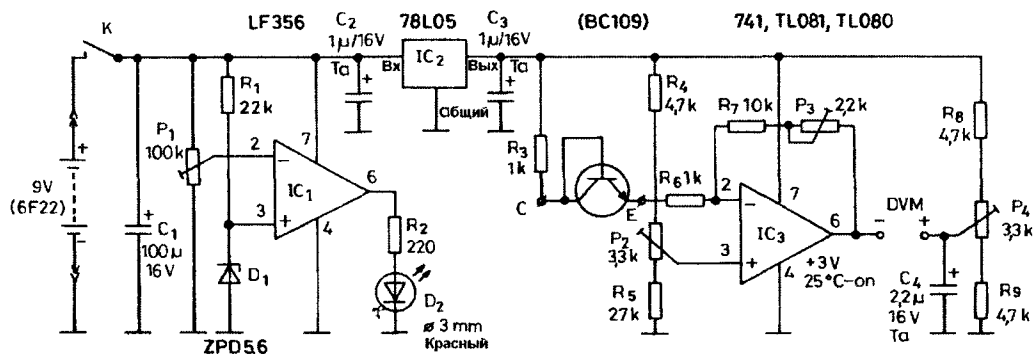


Рис. 1

Падение напряжения на р-п-переходе уменьшается при увеличении температуры перехода (около $2 \text{ мВ}/^\circ\text{C}$). Точное значение этой величины зависит от количества примесей в полупроводнике, т.е. от способа его изготовления, однако она может считаться постоянной в широком диапазоне температур. При замыкании накоротко выводов коллектора и базы напряжение на переходе эмиттер-база маломощных кремниевых транзисторов при температуре 25°C будет около $520...550 \text{ мВ}$ (при токе 25 мкА). При 0°C напряжение увеличивается примерно на 50 мВ , а при -30°C — на 110 мВ . Если переход нагревается до $+150^\circ\text{C}$, напряжение снижается по сравнению с опорным примерно на 200 мВ . Таким образом, в указанном диапазоне температур ($-30^\circ\text{C}...+150^\circ\text{C}$) напряжение изменяется примерно на 360 мВ . Это явление и используется в предлагаемом измерителе температуры.

Принципиальная схема прибора приведена на рис.1. Возникающее под воздействием температуры изме-

нение напряжения на переходе эмиттер-база транзистора (между точками С и Е) усиливается дифференциальным усилителем IC3. В результате близкое к $-2 \text{ мВ}/^\circ\text{C}$ значение увеличивается до $-20 \text{ мВ}/^\circ\text{C}$. Ток через измерительный переход не превышает при этом 100 мкА . Поэтому он под действием этого тока заметно не нагревается, так что напряжение оказывается пропорциональным измеряемой температуре.

Поскольку схема имеет автономное питание от батарейки, на неинвертирующий вход IC3 нужно подать какое-либо положительное напряжение, установив рабочую точку операционного усилителя. В нашем случае оно примерно равно 4 В .

С вывода 6 IC3 усиленное "температурное" изменение напряжения подается на вход цифрового вольтметра. Оно равно сумме установленного на движке P2 напряжения и усиленного напряжения с р-п-перехода, соответствующего измеряемой температуре (последнее — с учетом знака). Для того чтобы вольтметр показывал

температуру в градусах Цельсия (диапазон измерений — 2 В), на его положительный вход следует подать постоянное напряжение величиной около 3 В . Этой цели служит делитель напряжения R8-P4-R9, который подключен к стабилизатору на IC2. На IC1 собрано устройство контроля напряжения питания батареи. Если напряжение батарейки становится меньше минимального необходимого для IC2 значения, загорается D2, сигнализируя о том, что батарейку нужно заменить. Включение и выключение прибора осуществляется переключателем К.

Печатная плата для приставки приведена на рис.2, а схема размещения деталей — на рис.3. Быстрота измерения температуры сильно зависит от массы датчика, материала и формы его корпуса, вернее, от его теплового сопротивления. Например, при изменении температуры на 10°C время установления для транзистора в металлическом корпусе (BC109) составляет около 10 минут , в то время как для транзистора малой массы

Рис. 2

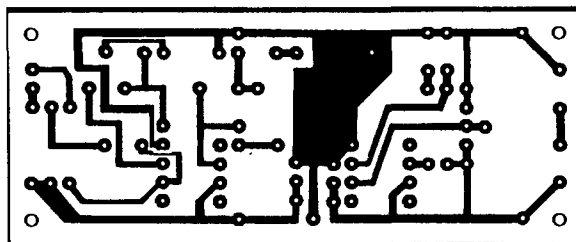
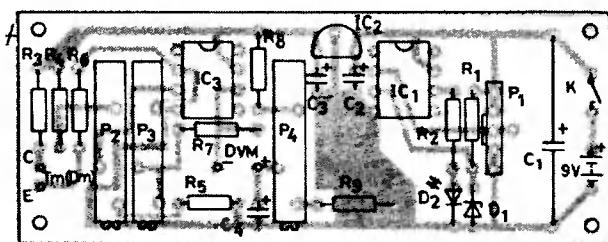


Рис. 3



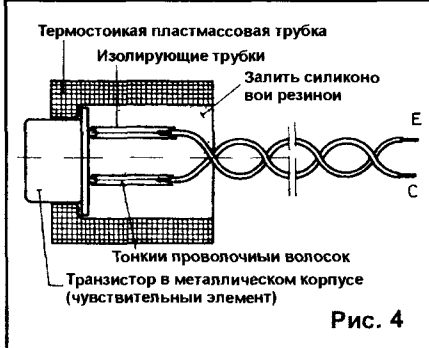


Рис. 4

в пластмассовом корпусе (SMD-типа) оно сокращается примерно до одной минуты. Поэтому, в зависимости от чувствительности использованного датчика, можно сконструировать прибор с малым или относительно большим временем установления

Температурный сенсор (контактный измеритель) на транзисторе припаивается к гибкому экранированному кабелю, длина которого не должна превышать 1 м. Для получения как можно лучшего теплового контакта, теплопередающей поверхностью служит верхняя плоская поверхность корпуса ТО-18, сам корпус несколько выступает из слабо проводящего тепло пластмассового чехла (рис. 4). Собранный в соответствии с рисунком датчик заполняется, к примеру, силиконовой резиной и крепится к плохо проводящей тепло ручке (она может быть изготовлена из бакелита или дерева). Кабель подводится через сквозное отверстие в ручке, сама ручка на рисунке не показана. Естественно, из-за тепловой инерции арматуры, время установления датчика несколько замедляется.

Полностью собранная плата временно подключается к стабилизированному источнику питания 7 В, и потенциометр Р1 устанавливается так, чтобы загорелся D2. После этого напряжение увеличивается на несколько десятых вольта, чтобы светодиод перестал гореть.

Подключив стабилизированный источник питания (или свежий элемент) на номинальное напряжение 9 В, можно начинать настройку блока измерения температуры. Прежде всего, при комнатной температуре потенциометр Р2 устанавливается так, чтобы между выводом 6 IC3 и корпусом напряжение составляло 2 В. Затем приставка подключается ко входу цифрового вольтметра (мультиметра), и на его индикаторах (в диапазоне 2 В) ус-

танавливается такая же температура, какую показывает комнатный термометр. Например, при 25°C вольтметр должен показывать 0,25 В. Проверьте функционирование прибора, измерив собственную температуру. Если правильные значения установить невозможно, необходимо Р2 и Р4 заменить потенциометрами на 4,7 кОм. Для стабильной работы прибора в течение длительного времени необходимо использовать хорошие подстроечные потенциометры.

Для точных измерений обязательно нужна калибровка. Окуните измерительную головку в смесь воды и тающего льда. В соответствии с теорией, температура такой смеси рав-

на 0°C. Измеритель должен показывать '000,0' (подстраивается Р4). Теперь вскипятите воду. Для хорошей точности необходимо использовать дистиллированную воду, но, в принципе, можно обойтись и водопроводной. При опускании датчика в кипящую воду прибор без всякой регулировки должен показать "1,000". Если это не так, и отличие превышает 0,5°C, необходимо с помощью Р3 изменить усиление. После изменения усиления калибровку необходимо осуществить заново описанным выше способом.

Hobby Elektronika, 9/97
Перевод А Бельского

А.БУТОВ,

с Курба, Ярославской обл

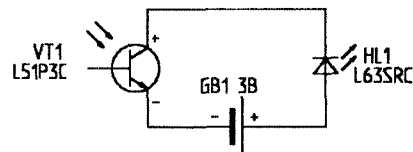
ИНДИКАТОР ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ

Устройство для проверки пультов дистанционного управления (ПДУ) на наличие импульсов ИК-излучения можно изготовить по простой схеме.

Устройство питается напряжением 3 В от миниатюрного литиевого элемента CR2016, который обычно используется в "говорящих" наручных часах. Чувствительный фототранзистор и светодиод с повышенной светоотдачей использованы фирмы "Kingbright". Если направить излучатель исправного ПДУ на линзу фототранзистора, то при нажатии кнопки на ПДУ светодиод HL1 начнет вспыхивать красным цветом в такт невидимым импульсам излучения.

Чувствительности устройства вполне достаточно, чтобы зафиксировать импульсы инфракрасного излучения с расстояния 5 см от защитного стекла пульта. Следует отметить, что некоторые ПДУ посылают управляющие импульсы только в момент нажатия кнопки, при ее удержании повторных ИК-посылок не происходит.

Фототранзистор диаметром 5 мм в прозрачном пластмассовом корпусе можно заменить на L51P3 или аналогичными из серии L32P, диаметром 3 мм. Светодиод желательно взять с повышенной свето-



отдачей, например, L1503SRC/F, L1513SURC/E, L934SRC/J, L934SRD/J, L383SRWT, или отечественные серий КИПД21, КИПД40, КИПД36 красного цвета свечения.

Батарею питания можно использовать любую подходящую, например, миниатюрную 3РЦ53. Если этот пробник хранить в светонепроницаемом футляре, например, в "стаканчике" для фотопленки, то выключатель питания не требуется, так как темновой ток утечки примененного фототранзистора не превышает 0,1 мкА при напряжении коллектор-эмиттер 10 В. В этом же устройстве он окажется значительно меньше.

Для повышения удобства пользования параллельно со светодиодом можно включить пьезокерамический излучатель звука со встроенным генератором, например, НРА17АХ. Тогда световые вспышки будут сопровождаться звуковыми щелчками.

Напряжение питания устройства можно увеличить до 6 В, включив последовательно две батарейки. При этом его чувствительность возрастет.

L- и C-РЕАКТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

По предлагаемым таблицам можно быстро определить емкостные и индуктивные реактивные сопротивления с точностью, достаточной для практического применения. Первая часть таблицы ("грубая") служит для определения порядка реактивных сопротивлений. Более точные значения берутся из второй части таблицы.

Например, нужно определить реактивное сопротивление емкости 120 пФ на частоте 15 кГц. "Грубая" таблица емкостей дает для 100 пФ и 10 кГц значение 159 кОм, т.е. полученная величина будет в килоомах (отмеченное значение в "грубой" таблице).

Теперь в "точной" таблице в графе "1,2 нФ" на частоте "1,5 МГц" находим

численное значение реактивного сопротивления "88,4 Ом (отмеченное значение)". Ориентируясь на полученное "грубое" значение, смещаем запятую на 3 порядка вправо и получаем искомое значение "88,4 кОм".

Funkamateur, 9/84.

Перевод Ж.Клечковской.

С грубо	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	100 MHz	1 GHz
1 pF	159 GΩ	15,9 GΩ	1,59 GΩ	159 MΩ	15,9 MΩ	1,59 MΩ	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω
10 pF	15,9 GΩ	1,59 GΩ	159 MΩ	15,9 MΩ	1,59 MΩ	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω
100 pF	1,59 GΩ	159 MΩ	15,9 MΩ	1,59 MΩ	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω
1 nF	159 MΩ	15,9 MΩ	1,59 MΩ	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ
10 nF	15,9 MΩ	1,59 MΩ	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ	15,9 mΩ
100 nF	1,59 MΩ	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ	15,9 mΩ	1,59 mΩ
1 μF	159 kΩ	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ	15,9 mΩ	1,59 mΩ	
10 μF	15,9 kΩ	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ	15,9 mΩ	1,59 mΩ		
100 μF	1,59 kΩ	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ	15,9 mΩ	1,59 mΩ			
1000 μF	159 Ω	15,9 Ω	1,59 Ω	159 mΩ	15,9 mΩ	1,59 mΩ				
С точно	1 MHz	1,2 MHz	1,5 MHz	2 MHz	3 MHz	4 MHz	5 MHz	6 MHz	8 MHz	10 MHz
1 nF	159 Ω	133 Ω	106 Ω	79,6 Ω	53,1 Ω	39,8 Ω	31,8 Ω	26,5 Ω	19,9 Ω	15,9 Ω
1,2 nF	133 Ω	111 Ω	88,4 Ω	66,3 Ω	44,2 Ω	33,2 Ω	26,5 Ω	22,1 Ω	16,6 Ω	13,3 Ω
1,5 nF	106 Ω	88,4 Ω	70,7 Ω	53,1 Ω	35,4 Ω	26,5 Ω	21,2 Ω	17,7 Ω	13,3 Ω	10,6 Ω
1,8 nF	88,4 Ω	73,7 Ω	58,9 Ω	44,2 Ω	29,5 Ω	22,1 Ω	17,7 Ω	14,7 Ω	11,1 Ω	8,84 Ω
2 nF	79,6 Ω	66,3 Ω	53,1 Ω	39,8 Ω	26,5 Ω	19,9 Ω	15,9 Ω	13,3 Ω	9,95 Ω	7,96 Ω
2,2 nF	72,3 Ω	60,3 Ω	48,2 Ω	36,2 Ω	24,1 Ω	18,0 Ω	14,5 Ω	12,1 Ω	9,04 Ω	7,23 Ω
3 nF	53,1 Ω	44,2 Ω	35,4 Ω	26,5 Ω	17,7 Ω	13,3 Ω	10,6 Ω	8,84 Ω	6,83 Ω	5,31 Ω
3,3 nF	48,2 Ω	40,3 Ω	32,2 Ω	24,1 Ω	16,1 Ω	12,1 Ω	9,85 Ω	8,04 Ω	6,03 Ω	4,82 Ω
3,9 nF	40,8 Ω	34,0 Ω	27,2 Ω	20,4 Ω	13,6 Ω	10,2 Ω	8,16 Ω	6,80 Ω	5,10 Ω	4,08 Ω
4 nF	39,8 Ω	33,2 Ω	26,5 Ω	19,9 Ω	13,3 Ω	9,95 Ω	7,96 Ω	6,63 Ω	4,97 Ω	3,98 Ω
4,7 nF	33,9 Ω	28,2 Ω	18,1 Ω	16,9 Ω	11,3 Ω	8,47 Ω	6,77 Ω	5,84 Ω	4,23 Ω	3,39 Ω
5 nF	31,8 Ω	26,5 Ω	21,2 Ω	15,9 Ω	10,6 Ω	7,96 Ω	6,37 Ω	5,31 Ω	3,98 Ω	3,18 Ω
5,6 nF	28,4 Ω	23,7 Ω	18,9 Ω	14,2 Ω	9,47 Ω	7,11 Ω	5,68 Ω	4,74 Ω	3,55 Ω	2,84 Ω
6 nF	26,5 Ω	22,1 Ω	17,7 Ω	13,3 Ω	8,84 Ω	6,63 Ω	5,31 Ω	4,42 Ω	3,32 Ω	2,65 Ω
6,8 nF	23,4 Ω	19,5 Ω	15,6 Ω	11,7 Ω	7,80 Ω	5,85 Ω	4,68 Ω	3,90 Ω	2,93 Ω	2,34 Ω
8 nF	19,9 Ω	16,6 Ω	13,3 Ω	9,95 Ω	6,63 Ω	4,97 Ω	3,98 Ω	3,32 Ω	2,49 Ω	1,99 Ω
8,2 nF	19,4 Ω	16,2 Ω	12,9 Ω	9,70 Ω	6,47 Ω	4,85 Ω	3,88 Ω	3,23 Ω	2,43 Ω	1,94 Ω
10 nF	15,9 Ω	13,3 Ω	10,6 Ω	7,96 Ω	5,31 Ω	3,98 Ω	3,18 Ω	2,65 Ω	1,99 Ω	1,59 Ω
L грубо	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	100 MHz	1 GHz
10 nH						6,28 mΩ	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω
100 nH					6,28 mΩ	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω
1 μH				6,28 mΩ	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ
10 μH			6,28 mΩ	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ
100 μH		6,28 mΩ	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ
1 mH	6,28 mΩ	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ	
10 mH	62,8 mΩ	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ		
100 mH	628 mΩ	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ			
1 H	6,28 Ω	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ				
10 H	62,8 Ω	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ					
100 H	628 Ω	6,28 kΩ	62,8 kΩ	628 kΩ						
L точно	1 MHz	1,2 MHz	1,5 MHz	2 MHz	3 MHz	4 MHz	5 MHz	6 MHz	8 MHz	10 MHz
1 μH	6,28 Ω	7,54 Ω	9,42 Ω	12,6 Ω	18,8 Ω	25,1 Ω	31,4 Ω	37,7 Ω	50,3 Ω	62,8 Ω
1,2 μH	7,54 Ω	9,05 Ω	11,3 Ω	15,1 Ω	22,6 Ω	30,2 Ω	37,7 Ω	45,2 Ω	60,3 Ω	75,4 Ω
1,5 μH	9,42 Ω	11,3 Ω	14,1 Ω	18,8 Ω	28,3 Ω	37,7 Ω	47,1 Ω	56,5 Ω	75,4 Ω	94,2 Ω
2 μH	12,6 Ω	15,1 Ω	18,8 Ω	25,1 Ω	37,7 Ω	50,3 Ω	62,8 Ω	75,4 Ω	101 Ω	126 Ω
3 μH	18,8 Ω	22,6 Ω	28,3 Ω	37,7 Ω	56,5 Ω	75,4 Ω	94,2 Ω	113 Ω	151 Ω	188 Ω
4 μH	25,1 Ω	30,2 Ω	37,7 Ω	50,3 Ω	75,4 Ω	101 Ω	126 Ω	151 Ω	201 Ω	251 Ω
5 μH	31,4 Ω	37,7 Ω	47,1 Ω	62,8 Ω	94,2 Ω	126 Ω	157 Ω	188 Ω	251 Ω	314 Ω
6 μH	37,7 Ω	45,2 Ω	56,5 Ω	75,4 Ω	113 Ω	151 Ω	188 Ω	226 Ω	302 Ω	377 Ω
8 μH	50,3 Ω	60,3 Ω	75,4 Ω	101 Ω	151 Ω	201 Ω	251 Ω	302 Ω	402 Ω	503 Ω
10 μH	62,8 Ω	75,4 Ω	94,2 Ω	126 Ω	188 Ω	251 Ω	314 Ω	377 Ω	503 Ω	628 Ω

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: "GΩ" — гигаомы, "MΩ" — мегаомы, "mΩ" — миллиомы, "μF" — микрофарады, "nF" — нанофарады, "nH" — наногенри, "μH" — микрогенри, "mH" — миллигенри



Будем рвать провода!

SANYO, SENAО и др выпускают также радиотелефоны, использующие частоты 300 400 МГц, а ф SIEMENS предлагает аппараты на 1,2 ГГц ('Gigaset). Некоторые фирмы (SANYO, AT@T, AUDIOVOX) выпускали радиотелефоны, в которых один канал связи выбирался в диапазоне 40 50 МГц, а другой — 1,6 1,8 МГц. На этих частотах в качестве передающей антенны использовалась домашняя электросеть [3, 4].

Пришлось конструкторам радиотелефонов попутно озаботиться и специфической проблемой. Трубка-то у них (особенно у современных) махонькая, положит хозяин ее где-нибудь, да и забудет, где Ищи-свищи ее потом по всей квартире! Тогда на "базе" сделали особую кнопочку ("Page"). Нажимаешь на нее, и трубка начинает громко пищать с разной степенью мелодичности. Прямо на звук и спешишь! Дальнейшее усовершенствование породило режим "Intercom", когда можно свободно разговаривать, находясь у "базы", с обладателем трубки без выхода в телефонную сеть (используются имеющиеся в базовом блоке громкоговоритель и микрофон).

Описав прелести радиотелефонов, рассмотрим их строение. Чтобы не возникала путаница в терминологии, давайте условимся называть радиотелефоном такое устройство, в котором радиоканалом заменяется провод от трубки к телефонному аппарату. Структурная схема базового блока радиотелефона приведена на рис.1, а трубки — на рис.2. Радиоприемный и радиопередающий тракты

называемый "базовый" блок и в комплекте с ним небольшая "трубочка". Проводок тянется от розетки только к "базе". А она "общается" с трубкой по радиоканалу. Короче говоря, в квартире появилась маленькая УКВ-радиостанция. Теперь с трубкой можно не только спокойно, не боясь запутаться в проводе, бродить по квартире, но и выходить на лестницу (к мусоропроводу), и даже спускаться во двор на скамеечку. Радиотелефон (хороший) везде обеспечит нормальную связь.

Первые радиотелефоны, которые разработали в диапазоне 30 49 МГц, создавали помехи первому телевизионному каналу. Приходилось мириться с сеткой на экране и подвыванием в динамиках телевизора, если очень хотелось смотреть передачу по этому каналу и одновременно разговаривать по телефону, лежа на диване с любимой трубкой в руке. Были, конечно, и приятные исключения, например, "Premier CP-450/480/667", "Panasonic KX-T408/428BX", "Sanyo CLT-5280/5880", которые хорошо "уживались" даже с телевизорами преклонных лет. Но все это быстро прошло. Рабочую частоту радиотелефонов загнули повыше, в диапазон 900 МГц (814 959 МГц), и "развели" с телевизорами. Фирмы SONY,

Рис. 1

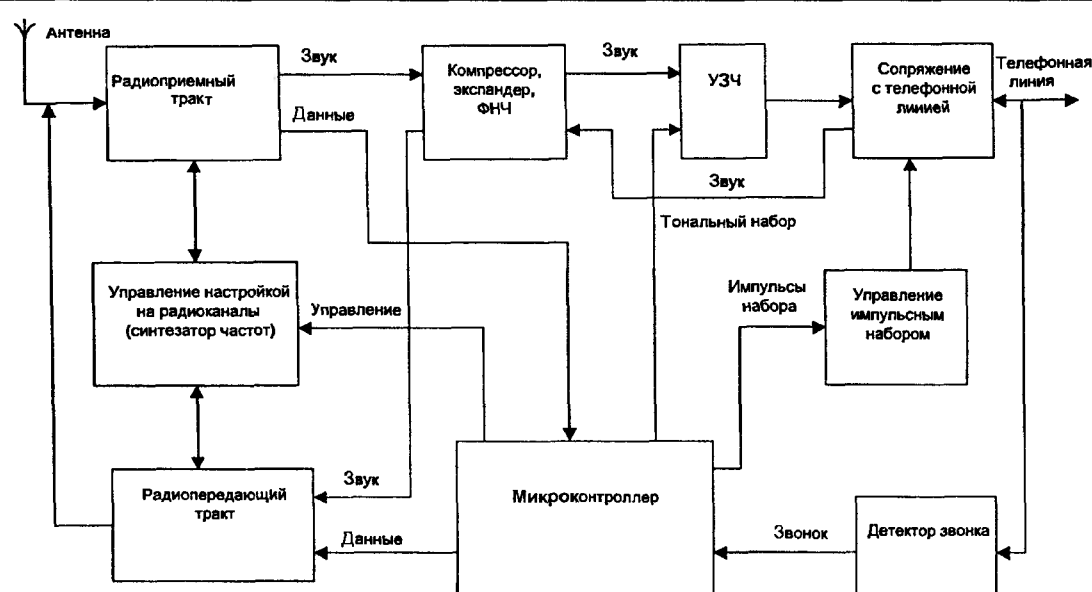
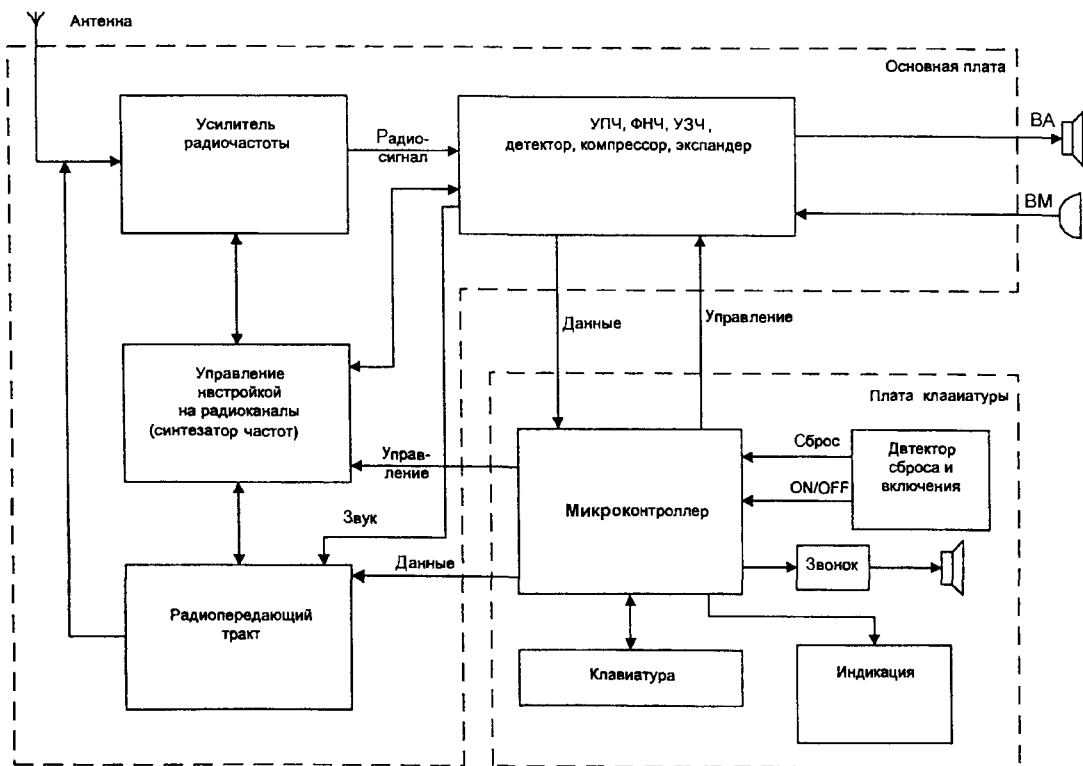


Рис. 2



осуществляют связь с трубкой, компрессор производит сжатие динамического диапазона сигнала, поступающего из телефонной линии при передаче на трубку, а экспандер — обратную операцию. В трубке также наличествуют аналогичные блоки, так что речь абонента из телефонной линии, равно как и наоборот, доносится очень хорошо. Заправляют всем “хозяйством” микроконтроллеры разной степени “интеллектуальности”.

В нормальном состоянии радиотелефонная трубка находится в режиме дежурного приема, ее передатчик выключен. В базовом блоке также работает только один приемник. При поступлении вызова из телефонной линии, включается режим автоподнятия трубки, чтобы зафиксировать этот вызов. В “базе” автоматически включается передатчик, и на трубку передается сигнал вызова, который ее микроконтроллер идентифицирует и формирует звуковой сигнал вызова. После “снятия трубки” (нажатия кнопки “Talk”), “оживает” и передатчик радиотелефонной трубки, передавая служебный сигнал запроса на связь. Базовый блок, приняв этот сигнал, переходит в режим разговора; обеспечивая с телефонной линией двусторонний (дуплексный) канал связи. Он получается за счет разноса частот, на которых работают приемо-передаю-

щие тракты от “базы” к трубке и наоборот.

При вызове со стороны радиотелефонной трубки включается ее передатчик, и формируется служебный сигнал, который принимается базовым блоком. Он соединяется с телефонной линией и передает на трубку сигнал состояния линии (занята/свободна). При наборе номера на радиотелефонной трубке происходит его передача в линию. Когда вызываемый абонент отвечает, как и в первом случае, создается дуплексный канал обмена между “базой” и трубкой.

Не надо объяснять, что, если сделать такой телефон на дискретных элементах (транзисторах, диодах и т.п.) и даже на обычных микросхемах, получится, пусть небольшой, но чемоданчик. Трубки первых радиотелефонов можно было использовать ну почти как гантели и “качать мышцу”. Однако “разгул” микроэлектроники быстро привел их к современному знаменателю. Внутри — пара-тройка специализированных микросхем и небольшая россыпь “блошек” (элементов для поверхностного монтажа). Тем не менее, радиолюбители не прошли и мимо этой области. В журнале описывались конструкции самодельных радиотелефонов [5-7].

Радиотелефон обычно обеспечивает дальность связи в пределах

100...300 м, но при установке дополнительных усилителей в радиотелефонную трубку и в стационарную часть можно легко увеличить радиус действия до 10...15 км [8]. Не следует только забывать, что в старых аппаратах получается открытый канал связи, и всякий, кто имеет аналогичный радиотелефон, может не только спокойно подслушивать разговоры, но и пользоваться этим радиотелефоном для “пиратских” звонков через вашу “базу”. В современных радиотелефонах производится кодирование аппаратов, чтобы исключить доступ к базовому блоку с посторонней (незарегистрированной) трубки.

Литература

1. В.Щербатюк, С.Мулярчик. У меня зазвонил телефон. — Радиомир, 2003, N4, С.36, N5, С.36.
2. В.Щербатюк, С.Мулярчик. Снова звонит телефон. — Радиомир, 2004, N1, С.36.
3. Козлов В.В. Радиотелефоны, 2000.
4. Каменецкий М.В. Радиотелефоны, 2002.
5. Н.Мартынюк. Радиотелефон из радиостанции. — Радиолюбитель, 1999, N8, С.19.
6. Е.Попов. Радиотелефонный интерфейс. — Радиолюбитель, 2000, N11, С.35.
7. Н.Мартынюк. Телефон без проводов. — Радиомир, 2002, N3, С.40.
8. А.Титов. Удлинитель для радиотелефона. — Радиомир, 2003, N6, С.39.

(Продолжение следует)

ИНДИКАТОР ВЫКРУЧЕННОЙ ЛАМПЫ

Индикатор выкрученной лампы (далее ИВЛ) предназначен для контроля наличия и исправности ламп накаливания, установленных в подъезде или в других общественных местах, где отсутствие освещения вызывает заметные неудобства. ИВЛ работает от сети и издает резкий звуковой сигнал при выкручивании или перегорании лампы.

При использовании ИВЛ для контроля нескольких ламп, их нужно включать последовательно. Так, например, вместо HL1 (рис.1) можно включить последовательно две лампы с рабочим напряжением 110 В или шесть ламп с рабочим напряжением 36 В. Важно только, чтобы рабочий ток через лампы не превышал номинальный рабочий ток через обмотку самодельного герконового реле К2 (400 мА).

Работает ИВЛ следующим образом. При разомкнутом тумблере SA1 в цепи питания лампы HL1 через резистор R1, диод VD1, реле К1 и диод VD2 протекает дежурный ток, который не вызывает заметного на глаз свечения лампы. Реле К1 находится во включенном состоянии, а К2 обесточено за счет обратного включения диода VD3. Звончок HA1 также обесточен, так как контакты реле К1.1 находятся в нижнем по схеме положении. При выкручивании (разбивании) лампы HL1 реле К1 отпускает и своими нормально замкнутыми контактами включает звонок HA1.

Если тумблер SA1 установить в нижнее по схеме положение (включить освещение), то цепь питания реле К1 шунтируется замкнувшимися контактами SA1.1, реле К1 обесточивается и отпускает. Положительные полуволны сетевого напряжения с тумблера SA1 на лампу HL1 поступают через диод VD2, а отрицательные — через обмотку реле К2 и диод VD3. Лампа HL1 светится в полный накал, так как падение напряжения на обмотке реле К2 не превышает нескольких вольт. Реле К2 включено, звонок HL1 молчит, так как его цепь питания разорвана находящимися в нижнем по схеме положении контактами К2.1. Когда лампа выкручивается из патрона, разбивается или перегорает, реле К2 обесточивается, возвращается в исходное состояние, и контакты К2.1

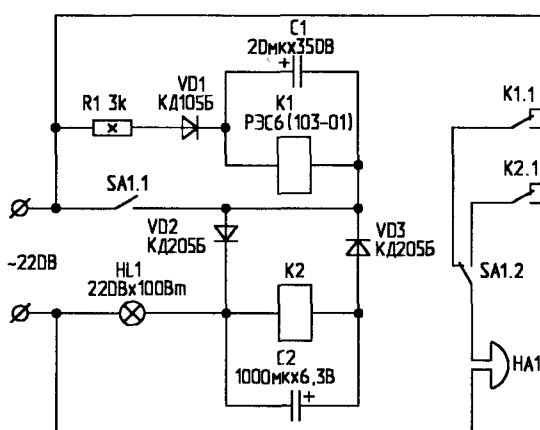


Рис. 1

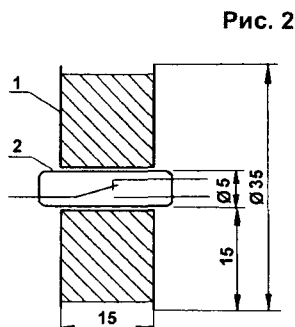


Рис. 2

замыкают цепь питания звонка HA1. Таким образом, звуковая сигнализация срабатывает в любом положении SA1.

Реле К2 изготавливается самостоятельно в соответствии с рис.2. Получившееся реле имеет напряжение срабатывания 2 В, а отпускания — 0,5 В при рабочем токе 0,4 А. С таким реле в качестве HL1 можно применить лампы с рабочим напряжением 220 В и мощностью от 15 до 100 Вт. Минимальная мощность лампы HL1 огра-

ничивается номинальным рабочим током реле К1 (35 мА), при котором реле надежно удерживается во включенном состоянии.

При использовании реле К1 другого типа, резистором R1 устанавливается требуемый рабочий ток, при котором реле срабатывает и надежно удерживается во включенном состоянии. Конденсатор C1 — типа K50-3, K50-12 или подобный с рабочим напряжением не менее 100 В, C2 — типа K50-29, K50-35.

Что может пробник на светодиоде?

Обычно в текущей работе радиолюбители используют тестеры или мультиметры. В большинстве своем они имеют размеры явно "не карманного" формата. Однажды понадобилось определить на разъеме блока питания контакты напряжений +5 В, +12 В и -5 В. Под рукой сразу не нашлось даже лампочки для карманного фонаря, но, пошарив в "закромах", удалось соорудить простейший пробник на светодиоде. Набор функциональных возможностей этого пробника оказался неожиданно большим. В результате он занял достойное место среди стационарных измерительных приборов. Он позволяет:

- определять наличие напряжения в цепи (3...30 В);
- приблизительно оценивать величину этого напряжения по яркости свечения;
- определять полярность постоянного напряжения;

- различать постоянное и переменное напряжение (при постоянном индикатор светится в одном положении щупов, а при переменном — в обоих);

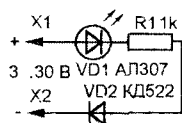
- проверять электрические цепи ("прозванивать") сопротивлением от 0 до 1000 Ом и более (при наличии внешнего источника питания)

- проверять целостность р-п-переходов полупроводниковых приборов (с внешним источником питания напряжением около 5 В);

- индцировать логические состояния цифровых микросхем.

Вполне вероятно, что этот перечень еще не полон, и кто-нибудь сможет расширить возможности данного пробника.

Е.СОЛОНОВНИКОВ,
г.Краснодар.



СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК НА БАРЬЕРНОМ ГЕНЕРАТОРЕ ВЧ С ОБ

В работах [1, 2] рассмотрены практические схемы барьерных генераторов ВЧ. При этом осталась без внимания еще одна область применения этих генераторов — в качестве сверхрегенеративных детекторов (приемников).

Генератор ВЧ, работающий в режиме прерывистой генерации, при выполнении ряда требований может служить и в качестве сверхрегенеративного детектора (приемника). Таким образом, используя барьерный генератор ВЧ, можно построить очень простой сверхрегенеративный приемник.

Режим прерывистой генерации наиболее просто реализуется с помощью интегрирующей RC-цепи в цепи питания барьерного генератора ВЧ. Постоянная времени данной RC-цепи должна быть больше, чем время нарастания амплитуды колебаний ВЧ в схеме генератора. Собственно, такая идея не нова, и уже неоднократно реализовывалась.

Например, одна из схем сверхрегенеративного приемника, использующая гашение за счет RC-цепи, рассмотрена в [3]. Для построения сверхрегенеративного приемника можно, в принципе, использовать практически любую схему барьерного генератора ВЧ из приведенных в [1, 2].

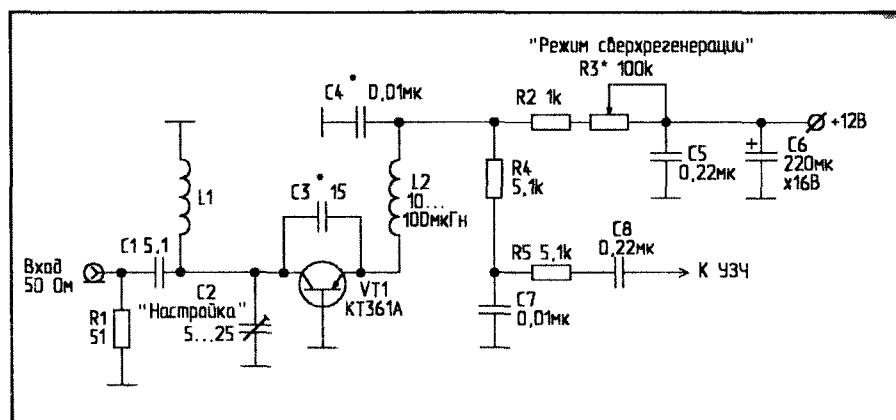
Режим самогашения за счет интегрирующей RC-цепи, установленной в цепи питания, оказывается возможным благодаря характерному свойству барьерных генераторов. Дело в том, что при относительно низком напряжении на конденсаторе RC-цепи генератор не работает, и при этом представляет для постоянного тока очень высокое сопротивление. Поэтому "заторможенный" генератор не мешает заряду конденсатора через сопротивление. При достижении на конденсаторе некоторого уровня напряжения (примерно 0,6 В), генератор ВЧ начинает генерировать. В этом случае он представляет собой достаточно малое сопротивление для постоянного тока, конденсатор RC-цепи быстро разряжается через генерирующий барьерный генератор. Напряжение на конденсаторе умень-

шается, в результате чего генератор снова перестает работать и переходит в "заторможенный" режим. Такой процесс автосуперизации периодически повторяется. С особенностями функционирования приемника с самогашением (автосуперизацией) можно познакомиться в [4].

Как показали эксперименты автора на германиевых транзисторах, которые характеризуются значительными токами утечки, такой приемник изготовить нельзя. Другим важным условием, необходимым для возможности осуществления автосуперизации генератора с помощью интегрирующей цепи, является гистерезис при переходе от "заторможенного" состояния к генерирующему, и наоборот.

Рассмотрим практическую схему сверхрегенеративного приемника. Сверхрегенеративный детектор выполнен на основе барьерного генератора ВЧ с ОБ [2]. Прерывистая генерация (автосуперизация) в данной схеме реализуется с помощью RC-цепи, включающей C4 и последовательно соединенные R2 и R3. Дроссель L2 необходим для развязки по ВЧ, поскольку непосредственное подключение C4 к эмиттеру VT1 делает генерацию невозможной.

Бескаркасная катушка L1 содержит 11 витков провода диаметром примерно 0,8 мм. Намотка выполняется виток к витку. В качестве оправки используется хвостовик сверла диаметром 5,5 мм.



Использование конденсатора C1 небольшой емкости и резистора R1 с сопротивлением, близким к 50 Ом, как и в [3], позволяет получить входное сопротивление 50 Ом.

Оптимальный режим работы сверхрегенеративного детектора (в частности, средняя частота автосуперизации) достигается подбором C4 и R3. Величина емкости C3 при работе генератора в качестве сверхрегенеративного детектора должна быть значительно больше, чем это необходимо для возникновения устойчивой генерации. По-видимому, это явление связано с уменьшением сопротивления по постоянному току (при увеличении емкости C3) в режиме генерации, и, возможно, с увеличением гистерезисных явлений с ростом этой емкости.

Величина C3 подбирается при настройке приемника. Методика настройки практически не отличается от приведенной в [3]. Диапазон перестройки приемника — от 25 до 40 МГц.

Литература

1. Артеменко В. Барьерные генераторы ВЧ. — Радиолюбитель, 2001, №6, С.33.
2. Артеменко В. Барьерный LC-генератор с ОБ. — Радиомир, 2003, №9, С.37.
3. Артеменко В. Сверхрегенеративный приемник. — Радиомир, 2002, №10, С.3.
4. Жеребцов И.П. Радиотехника. — М.: Связьиздат, 1963.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ МИКРОСХЕМА INF8577CN

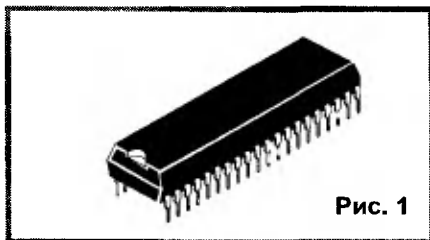


Рис. 1

Микросхема INF8577CN является устройством управления жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) с I²C интерфейсом приема отображаемой информации. Выполняемые схемой функции

- управление ЖКИ в прямом или дуплексном режиме, микросхема управляет 32 сегментами ЖКИ в прямом режиме и 64 сегментами в дуплексном режиме,
- обеспечение интерфейса шины I²C,
- возможность использования в качестве расширителя выхода шины I²C

Ее особенности

- напряжение питания — от 2,5 до 6 В,
- низкая мощность потребления,
- встроенный генератор для формирования сигналов управления ЖКИ,

Рис. 2

S32	1	40	SDA
S31	2	39	SCL
S30	3	38	V _{SS}
S29	4	37	AO/OSC
S28	5	36	A1
S27	6	35	V _{DD}
S26	7	34	A2/BP2
S25	8	33	BP1
S24	9	32	S1
S23	10	31	S2
S22	11	30	S3
S21	12	29	S4
S20	13	28	S5
S19	14	27	S6
S18	15	26	S7
S17	16	25	S8
S16	17	24	S9
S15	18	23	S10
S14	19	22	S11
S13	20	21	S12

Рис. 3

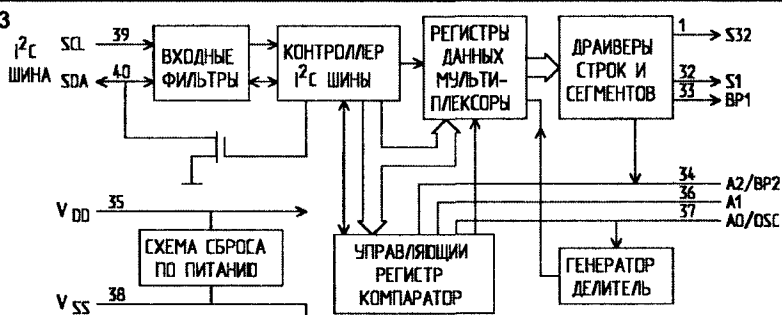


Рис. 4

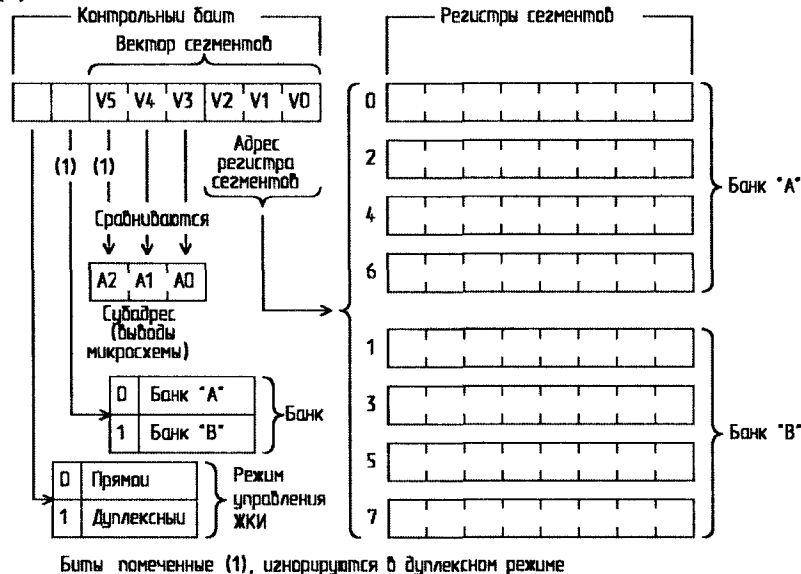
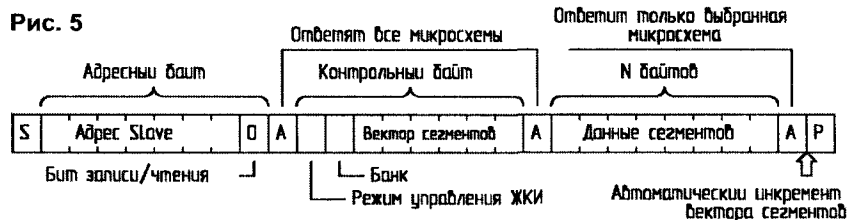


Рис. 5



- автоинкрементируемый ввод данных,
- возможность переключения банков памяти дисплея в прямом режиме управления,
- возможность каскадирования микросхем для увеличения количества управляемых сегментов до 256,
- гашение дисплея по сбросу питания

Микросхема размещена в 40-выводном DIP-корпусе (рис.1) Ее цоколевка приведена на рис.2, а структурная

схема — на рис.3. На рис.4 показана организация внутренней памяти ИС. Отображаемая информация хранится в восьми однобайтовых регистрах (их номера — 0..7). Еще один такой же регистр (контрольный) хранит настроечную информацию, управляющую работой микросхемы. Регистры 0, 2, 4, 6 объединены в банк "А", регистры 1, 3, 5, 7 — в банк "В".

Функционирование шины I²C достаточно подробно описано в [1]. Рассмотрим особенности загрузки инфор-

Табл. 1

Обозначение выводов	Назначение выводов	Описание
S1 ... S32	Выходы	Выходы управления сегментами ЖКИ
BP1	Вход/Выход	При каскадировании для первой микросхемы — выход управления строкой, для остальных микросхем — вход
A2/BP2	Вход/Выход	Назначение вывода программируется. Либо это вход A1, либо вывод, аналогичный BP1
V _{DD}	Питание	Положительный вывод питания
A1	Вход	Вход адреса. На выводы A0, A1, A2 подается адрес микросхемы при их каскадировании. Микросхема воспримет данные, если субадрес в посылке данных совпадет с этим адресом
A0/OSC	Вход	Назначение вывода определяется его подключением. При подключении к RC цепочке — это вход генератора, иначе — вход адреса
V _{SS}	Питание	Отрицательный вывод питания
SCL	Вход	Тактовый вход для I ² C-шины
SDA	Вход/Выход	Вход/Выход данных для I ² C-шины

Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		Не менее	Не более	Не менее	Не более
Напряжение питания, В	V _{DD}	2,5	6,0	---	8,0
Входное напряжение, В	V _I	0	V _{DD}	-0,5	V _{DD} + 0,5
Постоянная составляющая ЖКИ драйвера, мВ	V _{BP}	-20	20	-	-
Ток потребления, мА	I _{DD} , I _{SS}	-	0,125	-50	+50
Входной ток, мА	I _I	-	-	-20	+20
Выходной ток, мА	I _O	-	-	-25	+25
Напряжение формирования сброса при включении питания, В	V _{POR}	-	2,0	-	-
Входное напряжение низкого уровня на выводе A0, В	V _{IL1}	0	0,05	-	-
Входное напряжение высокого уровня на выводе A0, В	V _{IH1}	V _{DD} - 0,05	V _{DD}	-	-
Входное напряжение низкого уровня на выводе A1, В	V _{IL2}	0	0,3 · V _{DD}	-	-
Входное напряжение высокого уровня на выводе A1, В	V _{IH2}	0,7 · V _{DD}	V _{DD}	-	-
Входное напряжение низкого уровня на выводе A2, В	V _{IL3}	0	0,10	-	-
Входное напряжение высокого уровня на выводе A2, В	V _{IH3}	V _{DD} - 0,10	V _{DD}	-	-
Входное напряжение низкого уровня на выводах SCL, SDA, В	V _{IL4}	0	0,3 · V _{DD}	-	-
Входное напряжение высокого уровня на выводах SCL, SDA, В	V _{IH4}	0,7 · V _{DD}	6,0	-	-
Частота тактового сигнала, кГц	f _{SCL}	-	100	-	-
Ширина импульса помехи на I ² C-шине при T _{окр} среды = 25°C, нс	t _{sw}	-	100	-	-

Табл. 3

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма		Режим измерения
		Не менее	Не более	
		-	125	f _{SCL} = 100 кГц, R _{OSC} = 1 МОм, C _{OSC} = 680 пФ
		-	75	f _{SCL} = 0 кГц, R _{OSC} = 1 МОм, C _{OSC} = 680 пФ
Ток потребления, мкА (V _I = V _{DD} или V _I = V _{SS})	I _{DD}	-	20	f _{SCL} = 0 кГц, режим прямого управления, A0/OSC = V _{DD} , V _{DD} = 5 В, T _{окр} среды = 25°C
		-	40	f _{SCL} = 0 кГц, R _{OSC} = 1 МОм, C _{OSC} = 680 пФ, V _{DD} = 5 В, T _{окр} среды = 25°C
Выходное напряжение низкого уровня на выводе SDA, В	V _{OL}	-	0,4	V _{DD} = 5 В, I _{OL} = 3,0 мА
Входной ток утечки по выводам A1, SCL, SDA, мкА	I _{L1}	-1	+1	V _I = V _{DD} или V _{SS}
Входной ток утечки по выводам A2/BP2, BP1, мкА	I _{L2}	-5	+5	V _I = V _{DD} или V _{SS}
Втекающий ток по выводу A2/BP2, мкА	I _{PD}	-5	-	V _I = V _{DD}
Входной ток утечки по выводу A0/OSC, мкА	I _{L3}	-1	+1	V _I = V _{DD}
Начальный ток генератора, мкА	I _{OSC}	-	5	V _I = V _{SS}
Выходное напряжение низкого уровня на выходах управления сегментами, В	V _{OL1}	-	0,8	V _{DD} = 5 В, I _{OL1} = 0,3 мА
Выходное напряжение высокого уровня на выходах управления сегментами, В	V _{OH1}	V _{DD} - 0,8	-	V _{DD} = 5 В, I _{OH1} = 0,3 мА
Выходной ток на выходах управления строками ЖКИ (BP1, BP2), мкА	I _{load}	100	-	V _{DD} = 5 В, V _O = V _{SS} , V _{DD} или (V _{SS} + V _{DD})/2
Выходное напряжение высокого уровня на выходах управления сегментами, В	V _{OH2}	4,5	-	V _{DD} = 5 В, I _{OH2} = 100 мкА
Выходное напряжение низкого уровня на выходах управления сегментами, В	V _{OL2}	-	0,5	V _{DD} = 5 В, I _{OL2} = 100 мкА
Выходное напряжение низкого уровня на выходах управления сегментами в состоянии "выключено", В	V _{OL3}	-	0,5	V _{DD} = 2,5 В, I _{OL3} = 100 мкА
Частота сигналов на выходах управления ЖКИ, Гц	f _{LCD}	65	120	C _{OSC} = 680 пФ, R _{OSC} = 1 МОм

мации в микросхему INF8577CN. Первым байтом (рис.5) передается адрес ведомого ("Slave") устройства. Старшие 7 бит этого байта определяют адрес устройства ("Slave"-адрес), а восьмой бит определяет направление передачи данных. Если восьмой бит равен нулю, то выполняется передача данных к ведомому устройству, если же равен единице, то это устройство будет передатчиком. К I²C-шине могут быть подключены несколько устройств с одинаковым "Slave"-адресом. INF8577CN может выполнять только функцию приемника, поэтому восьмой бит всегда равен "0". Ее двоичный "Slave"-адрес — 0111010. Таким образом, первый

Рис. 6

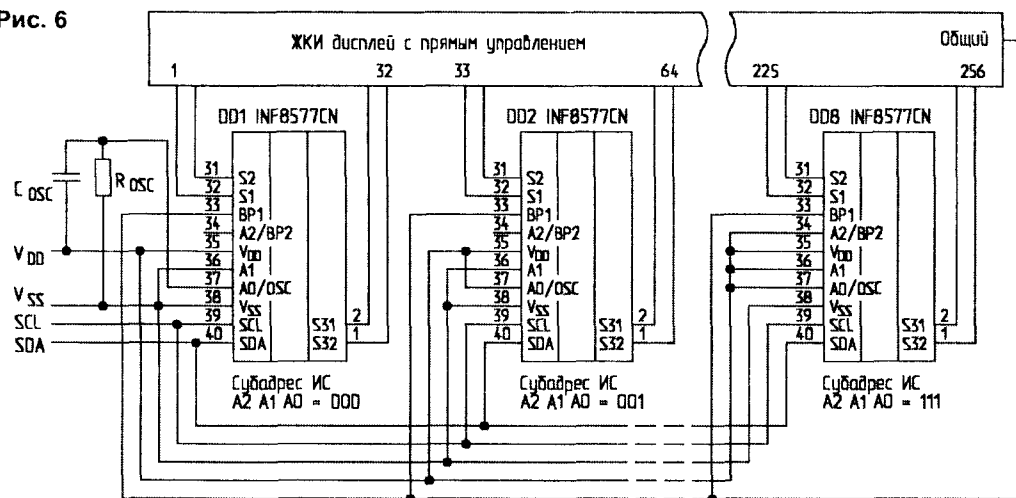


Рис. 7

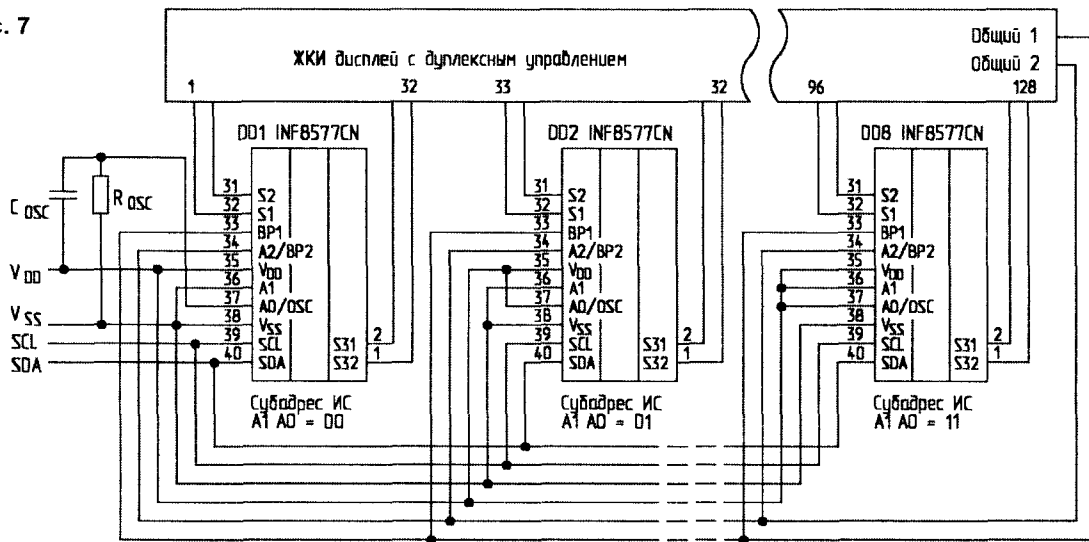
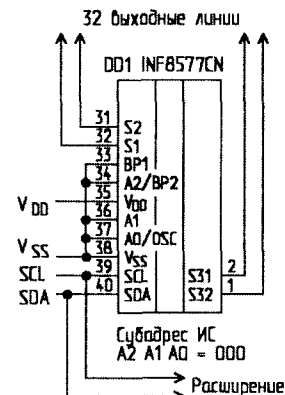


Рис. 8



байт всегда содержит код 01110100.

Вторым байтом протокола I²C-шины для микросхемы INF8577CN всегда является контрольный байт, загружаемый в соответствующий регистр (рис.4). Старший бит этого байта определяет режим работы

0 — режим прямого управления ЖКИ (однорядный режим),

1 — режим мультиплексного управления ЖКИ (двухрядный режим).

Следующий бит этого байта определяет банк ЖКИ, содержимое которого будет выводиться на сегменты в режиме прямого управления: "0" — банк А, "1" — банк В. Для режима мультиплексного управления этот бит не имеет значения. Остальные шесть бит этого байта составляют вектор сегментов. Фактически этот вектор является адресом ОЗУ (номер схемы + номер регистра), начиная с которого начинается загрузка отображаемой информации. Вектор сегментов объединяет в единое адресное простран-

ство ОЗУ из нескольких микросхем INF8577CN. К I²C-шине можно подключить до восьми микросхем INF8577CN. Три младших бита вектора сегментов адресуют один из восьми регистров схемы, а три старших бита вектора сегментов определяют, какая из микросхем INF8577CN будет выбрана. Данные будут записаны в ту микросхему, для которой эти три бита совпадут с субадресом, установленным на выводах микросхемы А0, А1, А2. Этот субадрес формируется по следующему правилу:

- вывод А1 является входом, и на него обязательно нужно подать входной уровень нуля или единицы,

- выводы А0 и А2 являются входами-выходами, и на них можно (но не обязательно) подать входной уровень нуля или единицы, либо вообще не подавать входное напряжение. В этом случае микросхема воспринимает состояние выводов А0 и А2 как логический ноль.

После второго байта начинается передача данных. Первый байт данных записывается в ОЗУ одной из микросхем INF8577CN — именно в ту микросхему и в то место ОЗУ, на которое указывает вектор сегментов. Микросхема, которая приняла информацию, формирует А-условие, подтверждающее прием. После этого вектор сегментов автоматически увеличивается, и микросхемы готовы принимать следующий байт данных. Длина цепочки данных не ограничена. Все микросхемы отслеживают изменение вектора сегментов, и данные автоматически записываются в ОЗУ нужной микросхемы. Если вектор сегментов достиг максимального значения 111111, то следующее значение будет 000000.

Величина инкремента равна 1 или 2 и определяется тем, в каком режиме функционируют микросхемы. Инкремент равен 1 в режиме мультиплексного управления, то есть регистры

микросхем загружаются подряд, один за другим, без учета того, к какому банку они принадлежат. В режиме прямого управления величина инкремента равна 2, что обеспечивает загрузку либо банка "А", либо банка "В" вне зависимости от того, какой из них отображается.

В табл.1 приведено назначение вы-

водов ИС, в табл.2 даны предельные и предельно допустимые значения параметров, в табл.3 — основные электрические параметры. На рис.6 приведена схема драйвера ЖКИ с прямым управлением, на рис.7 — схема драйвера с дуплексным управлением, на рис.8 — схема 32-разрядного расширителя I²C-шины. Следует

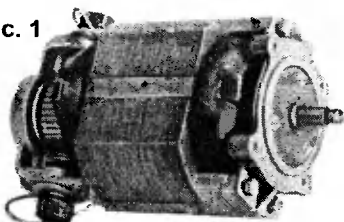
отметить, что в режиме дуплексного управления необходимо использовать ЖКИ с двумя отдельными общими выводами либо два отдельных ЖКИ.

Литература

1. К Конов. Интерфейс I²C в телевизоре — Радиолюбитель, 2000, N9, С.24. 26.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ УВ-062

Рис. 1



Электродвигатель УВ-062 использовался для привода полотера "Харьков". Может быть применен для привода других механизмов. Внешний вид двигателя приведен на рис.1, габаритные и установочные размеры — на рис.2, схема включения — на рис.3.

Электродвигатель — однофазный, коллекторный, двухполюсный, последовательного возбуждения. Исполнение — открытое, встраиваемое, с естественным охлаждением. Форма крепления — фланцевая.

Рабочее положение электродвигателя — произвольное, с одним выступающим концом вала. Электродвигатель неререверсивный. Направление вращения — по часовой стрелке, если смотреть со стороны коллектора. Режим работы — продолжительный.

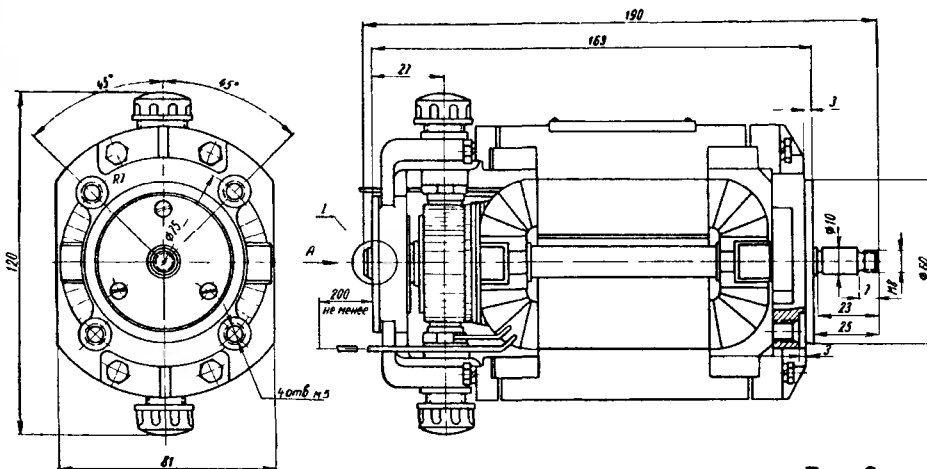
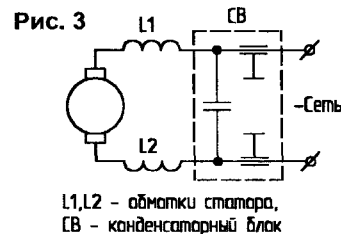


Рис. 2



Параметр

Значение

Общие

Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность, Вт	422
Полезная мощность, Вт	270
Ток, А	2,3
Скорость вращения, об/мин	8000
cos φ	0,85
Номинальный момент на валу, кг см	3,3
Превышение температуры обмоток, °С	65
Вес, кг	3,6
Срок службы, ч	1200

Обмотки статора

Марка провода	ГЭВ-2
Диаметр провода (медь/изоляция), мм	0,83/0,92
Число витков на полюс	142
Средняя длина витка, мм	230
Сопротивление катушки при 20°С, Ом	1,3
Вес провода, г	378

Обмотки ротора

Марка провода	ГЭВ-2
Диаметр провода (медь/изоляция), мм	0,49/0,55
Число активных проводов в пазу	84
Число параллельных цепей	2
Число сторон секций в пазу	6
Число витков в секции	14
Число секций	39
Шаг по пазам	1-7
Шаг по коллектору	1-2
Сопротивление обмотки при 20°С, Ом	3,5
Вес провода, г	268
Число коллекторных пластин	39
Тип щеток	ЭГ-8
Размер щетки, мм	6,5x10

Ротор электродвигателя установлен на шариковых радиальных однорядных подшипниках качения 60201. Класс изоляции — А. Коллектор выполнен на пластмассе.

Уровень шума работающего электродвигателя не превышает 65 дБ на расстоянии 1 м. Остальные параметры двигателя приведены в таблице.

Основные параметры цветных кинескопов фирм **THOMSON, PHILIPS и NOKIA**

(Продолжение. Начало в NN9-12/03, N1/04)

Продолжение табл. 1

Тип кинескопа			A59EAS13X11	A59EAU28X01	A59EAU25X02	A59ECY13X01	A59ECY13X05
Размер по диагонали см			63	63	63	63	63
Угол отклонения град			110	110	110	110	110
Вес кг			18 5	18 5	18 5	20 5	20 5
Диаметр цоколя мм			29 1	29 1	29 1	29 1	29 1
Общая длина мм			416 9	396 1	396 1	404 5	404 5
Максимальное напряжение второго анода кВ			29 9	29 9	29 9	29 9	29 9
Максимальный ток второго анода мА			1 0	1 0	1 0	1 0	1 0
Типовое напряжение второго анода кВ			27 5	27 5	27 5	27 5	27 5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)			29 0 33 0	29 0 33 0	29 0 33 0	26 0 30 0	26 0 30 0
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность мГн	0 43	1 50	1 50	1 50	1 50
		Сопротивление Ом	0 35	1 30	1 30	1 75	1 75
		Максимальный ток А	-	4 82	4 82	4 82	4 82
	Кадровые катушки	Индуктивность мГн	25 8	24 6	82 0	27 5	27 5
		Сопротивление Ом	9 60	9 60	31 5	9 30	9 30
		Максимальный ток А	1 16	1 26	0 63	1 28	1 28
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B8-274	B10-277	B10-277

Тип кинескопа			A59ECY13X21	A59ECY13X23	A59ECY13X25	A59ECY13X611	A59ECY13X811
Размер по диагонали см			63	63	63	63	63
Угол отклонения град			110	110	110	110	110
Вес кг			20 5	20 5	20 5	20 5	20 5
Диаметр цоколя мм			29 1	29 1	29 1	29 1	29 1
Общая длина мм			404 5	404 5	404 5	404 5	404 5
Максимальное напряжение второго анода кВ			29 9	29 9	29 9	29 9	29 9
Максимальный ток второго анода мА			1 0	1 0	1 0	1 0	1 0
Типовое напряжение второго анода кВ			27 5	27 5	27 5	27 5	27 5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2 го анода)			26 0 30 0	26 0 30 0	26 0 30 0	26 0 30 0	26 0 30 0
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность мГн	1 50	1 50	1 50	1 50	1 50
		Сопротивление Ом	1 75	1 75	1 75	1 75	1 75
		Максимальный ток А	4 82	4 82	4 82	4 82	4 82
	Кадровые катушки	Индуктивность мГн	27 5	27 5	27 5	27 5	27 5
		Сопротивление Ом	9 30	9 30	9 30	9 30	9 30
		Максимальный ток А	1 28	1 28	1 28	1 28	1 28
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B10 277	B10-277	B10 277

Тип кинескопа			A59ECY13X12	A59ECY13X15	A59ECY13X17	A59ECY13X19	A59ECY13X215
Размер по диагонали см			63	63	63	63	63
Угол отклонения град			110	110	110	110	110
Вес кг			20 5	20 5	20 5	20 5	20 5
Диаметр цоколя мм			29 1	29 1	29 1	29 1	29 1
Общая длина мм			404 5	404 5	404 5	404 5	404 5
Максимальное напряжение второго анода кВ			29 9	29 9	29 9	29 9	29 9
Максимальный ток второго анода мА			1 0	1 0	1 0	1 0	1 0
Типовое напряжение второго анода кВ			27 5	27 5	27 5	27 5	27 5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2 го анода)			26 0 30 0	26 0 30 0	26 0 30 0	26 0 30 0	26 0 30 0
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность мГн	0 29	1 15	1 15	1 15	1 15
		Сопротивление Ом	0 35	1 35	1 35	1 35	1 35
		Максимальный ток А	11 5	5 50	5 50	5 50	5 50
	Кадровые катушки	Индуктивность мГн	8 50	27 0	27 0	27 0	27 0
		Сопротивление Ом	3 80	9 10	9 10	9 10	9 10
		Максимальный ток А	2 50	1 28	1 28	1 28	1 28
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10 277

Тип кинескопа			A59ECY13X127	A59ECY13X219	A59ECY13X31	A59ECY13X55	A59ECY13X38
Размер по диагонали, см			63	63	63	63	63
Угол отклонения, град			110	110	110	110	110
Вес кг			20 5	20 5	20 5	20,5	20 5
Диаметр цоколя мм			29,1	29 1	29 1	29,1	29 1
Общая длина, мм			404 5	404,5	404,5	404,5	404 5
Максимальное напряжение второго анода кВ			29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
Максимальный ток второго анода мА			1,0	1,0	1 0	1 0	1 0
Типовое напряжение второго анода кВ			27,5	27,5	27,5	27 5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)			26,0 30,0	26,0 30,0	26,0 30,0	26 0 30 0	26,0 30 0
Параметры отклоняющей системы	Строчные катушки	Индуктивность, мГн	1,15	1,15	1,85	1 85	1 50
		Сопротивление, Ом	1,35	1 35	2,10	2,10	1,75
		Максимальный ток А	5,50	5 50	4,34	4,34	4,82
	Кадровые катушки	Индуктивность, мГн	27,0	27,0	12,0	12,0	12,0
		Сопротивление Ом	9,10	9,10	6,00	6,00	6 00
		Максимальный ток, А	1,28	1 28	1,73	1,73	1,73
Тип базы (цоколь)			B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277

(Продолжение следует)

В.КАЗМЕРЧУК,
220064, г Минск, ул Корженевского,
УП "Завод Транзистор", отдел маркетинга,
Тел./факс (10-37517) 277-59-32,
E-mail: lsergeeva@transistor.com by

МОП-ТРАНЗИСТОР КТ507А

Табл. 1

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Значение
Ток стока, А	$I_{C\text{ max}}$	1 1
Импульсный ток стока (при $t_{\text{и}} < 300$ мкс, $Q > 50$), А	$I_{C\text{ имп max}}$	4 4
Максимальная рассеиваемая мощность, Вт	P_{max}	1 0
Напряжение затвор-исток В	$U_{\text{зи max}}$	$\pm 20,0$
Температура перехода, °С	$T_{\text{пер}}$	55 150

Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Min	Max	Режим измерения
Пробивное напряжение, В	$U_{\text{проб}}$	50	-	$U_{\text{зи}} = 0, I_C = 250$ мкА
Сопротивление сток-исток в открытом состоянии, Ом	$R_{\text{си отк}}$	-	0 8	$U_{\text{зи}} = 10$ В $I_C = 1,1$ А
Пороговое напряжение В	$U_{\text{зи пор}}$	0 8	2 0	$U_{\text{зи}} = U_{\text{си}} I_C = 1 0$ мА
Крутизна характеристики, А/В	S	0,25	-	$U_{\text{си}} \geq 2,0$ В, $I_C = 1,1$ А
Остаточный ток стока мкА	$I_{C\text{ ост}}$	-	1 0	$U_{\text{си}} = 50$ В, $U_{\text{зи}} = 0$
Ток утечки затвора, нА	$I_{\text{з ут}}$	100	100	$U_{\text{зи}} = 20$ В
				$U_{\text{зи}} = 20$ В
Входная емкость, пФ	$C_{\text{вх}}$	-	400	$U_{\text{зи}} = 0, U_{\text{си}} = 25$ В, $f = 1$ МГц
Выходная емкость, пФ	$C_{\text{вых}}$	-	230	
Пролодная емкость, пФ	$C_{\text{прох}}$	-	130	

Кремниевый эпитаксиально-планарный полевой транзистор с изолированным затвором, каналом р-типа и защитным диодом исток-сток предназначен для использования в источниках вторичного электропитания с бестрансформаторным входом, в регуляторах, стабилизаторах с непрерывным импульсным управлением, блоках питания компьютеров, схемах управления электродвигателей и другой радиоэлектронной аппаратуре. Изготавливается в корпусе КТ-26. Цоколевка приведена на рисунке. Зарубежный аналог — BSS315. Предельно допустимые режимы эксплуатации приведены в табл.1, основные электрические параметры (при температуре окружающей среды 25°С) — в табл.2, параметры диода исток-сток — в табл.3

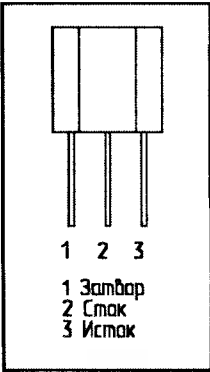


Табл. 3

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Min	Max	Режим измерения
Прямое напряжение диода, В	$U_{\text{си}}$	-	1,5	$I_C = 2 2$ А, $U_{\text{зи}} = 0$
Постоянный ток диода А	$I_{\text{д}}$	-	1 1	
Импульсный ток диода (при $t_{\text{и}} < 300$ мкс, $Q > 50$), А	$I_{\text{д имп}}$	-	4,4	

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресу



119454, г. Москва, а/я 37 или 220095, г. Минск-95, а/я 19, передавать по телефону в Минске **(017) 249-41-47** или через E-mail **rl@radiopage.by**

rm@radio-mir.com
http://radio-mir.com

WWW

Продаю трансивер FT901DM, неисправен только силовой трансформатор
Тел в Минске 8-029-755-46-94, Борис

Куплю вернерное устройство от радиоприемника Р-311 или ему подобное. Могу обменять на ВЧ-реле РЭВ15 на 24 В с комплектом ВЧ-разъемов СР-75-154 ПВ. В обмен могу также предложить КТ930А и КТ970А

164110, Архангельская обл. г Каргополь, пер Загородный, 18 — 8, Львов Н В

Куплю новые радиолампы 6П20С (50 шт.) Оплата — после их получения, предварительно согласовав цену

662541, Красноярский край, г Лесосибирск-1, ул Новая, 22, Бухтияров В П (UA0AGA, RK0AXK)
Тел (39145) 2-65-24

Куплю описание вхождения в режим сервиса телевизора "Samsung SK5314 ATR"
142400, Московская обл., г Ногинск, а/я 75, Яланский В С

Куплю или обменяю описание переделки р/с "Лен" 1Р21С-4 (37,625) на 144 или 28 МГц, доработки переделки КВ-радиостанции UA1FA, схему Альпинист" РП224, 75- и 50-омный эквивалент на 100 Вт и более, КУ103В ГД507 TDA1011, TDA7052, К174ХА34 К1005ХА6 LA1135, TA87105, KB109В, КП327, СФ2-2, ЭМФ500Н-3,1, ЭМФ-7,8С

397673, Воронежская обл., Петропавловский р-н Старомеловая, Ландаков ГА

Предлагаю металлоискатели собственной разработки с компенсацией влияния грунта и возможностью определения типов металлов (черные — цветные). Глубина обнаружения 5-копеечной монеты — 20 см, ведра — 70 см. Режим поиска — статический. Питание — батарея Крона, ток потребления — 5 мА, вес — 1 кг

375069 г Ереван, ул Рубинянц, 8 — 33, Джугурян Л А
Тел 24-43-26

Ищу журналы Радио' 40 50 гг **Продаю** всепопулярные принципиальные схем ламповых и транзисторных приемников радиол, электрофонов, магнитофонов и автомобильных приемников, выпущенных с 1946 по 1968 гг. Моточные данные выходных трансформаторов, контуров и дросселей прилагаются. От вас — два конверта с обратным адресом

453210, Башкортостан, г Ишимбай, ул Геологическая, 51 — 33, Усманова И М

Куплю в Москве HDD MK1403MAV TOSHIBA на 1443 Мб для notebook, можно битый" (нужен только контроллер)
E-mail vitpravd@hotmail.com

Куплю два картриджа (чистый оптический диск) типа OC301-1 или OC301-2, желательно фирмы Maxell

456785, г Озерск, Челябинская обл., а/я 643
E-mail dkflvbh@telecom.ozersk.ru

Куплю или обменяю на хорошие книги, детали модули и т.д., измерительные головки (микроамперметры) или шкалы от старых тестеров ТТ-3 (не ТЛ-4) и АВО-5 (без буквы М)
г Королев, Московская обл., Болшево-5, а/я 1
E-mail bruskin@inbox.ru

Продаю генераторные лампы ГУ-48 выпуска 1990 г (35 шт.), паспорт, упаковка
Куплю радиоприемник, выпущенный до 1941 г
Тел (3422) 62-14-87

Продаю материнскую плату Ерох EP-8КЕМ2 (встроенная видеоподсистема) с гарантией. Возможен торг
Тел в Минске 224-46-55, Михаил

Ищу схему телевизора Рассвет 40ТБ-301" Нужны советы, как улучшить звучание советской акустики
E-mail wabox@mail.ru

Продаю компьютер 486 по частям: материнская плата ОЗУ — 12 Мб S1MM, процессор — Intel 80486 DX2S, 120 МГц, видеокарта — Cirrus Logic (SVGA/4 Мб), винчестер — 472 Мб, мультикарта — HDD/FDD (5,25", 3,5")/2xLPTxCOM, дисководы 3,5" и 5,25", мышь — Genius, 3 кнопки, для COM-порта (DB9), клавиатура — Microsoft Natural (разъем 5 D/In)

Для ответа приложить чистый конверт 692665, Приморский край, Михайловский р-н с Ивановка, ул Восточная, 19 — 2, Гевик А И

Куплю трансивер конструкции Дроздова (РА3АО)
247760, Беларусь, г Мозырь-2, а/я 110, Черепанов Л М, EW8LL
Тел (02351) 4-90-60

Продаю: лампы ГУ-19-1, 33Б, 34Б, 39Б1, 43Б, 6Д16Д, 7Л055И, 13Л03И, 23ЛМ12Э, ИФК-50, 2000, ДРШ250-3, реле, кварцы КРЕ от Р105Д, упитки, транзисторы, диоды, любые импортные радиодетали и многое другое

632735, Россия, НСО, г Кулино
ул Мартынова, 52, Карпов Д Д
Тел (38358) 2-26-16

Бесплатно вышло каталоги недорогих радио-конструкторов (гарантия, высокое качество). К заявке необходимо приложить оплаченный конверт с обратным адресом
620078, г Екатеринбург, а/я-2, Васильеву В В

Продаю блоки усилителя мощности р/с Пальма" (3 шт.)
628210, Тюменская обл., п Кондинское, ул 60 лет ВЛКСМ, 50 — 2, Зайков А И
Тел (34677) 2-18-20

Продам или обменяю комплект журналы Радио' за 1960 1992 гг
612960, Кировская обл., г Вятские поляны, ул Азипа, 52 — 203, Кошелев В И
Тел (83334) 2-14-69

Продам или обменяю на трансивер любительского диапазона радиоприемник военного производства УС-9 с внешним блоком питания. Ищу принципиальную схему радиоприемника "Samsung" KW-399

161400, Вологодская обл., с Кич-Городок, ул Кооперативная, 3 — 1, Попов И М

Ищу принципиальные схемы осциллографов С1-115 (базовый блок), Н3015, приемника радиолубителя "Колос"

160035, г Вологда, ул Зосимовская, 28, ТУ-9, метрология, Макарян А Д
E-mail dmitnch@atnet.ru

Куплю лампы с панелями 4П1Л, 5Ц3С, 6Н8С, 6Н13С, 6П21С, 6П27С, 6С4П, 6С19П, ЕЛ34, 300В, 2А3, КТ88, ГУ-19 ГМ1-83В или обменяю

Продам: ферритовые кольца марок НН, НМ, НМС, ВН, ВЧ — всех типоразмеров, РЭС49, РЭН33, РЭВ14 15, 16, В2В-размыкатели, шаровый вариометр Р-140, КРЕ, платы РА3АО, U27FW, любой зип РА3АО, лампы ГУ50, ГУ72, ГМИ-11, 813, ГК-71, панели ГУ-72, ГИ7Б, любые схемы импортных ТВ, прочее

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

Ищу: двухдиапазонный пятиламповый радиоприемник "Огонек" — модернизированный радиоприемник "Москвич-3" 4-го класса ламповый трансивер UW3D1, 1 вариант, в рабочем состоянии, с хорошим внешним видом, или аналогичный ламповый

678962, Республика Саха (Якутия), г Нерюнгри-2, ул В Рыжова, 21 — 41, Головач А А.
Тел 4-70-56

Продаю (все недорого) ГСС-6, ЦШ-1, набор Электроника контур-80", осциллографы С1-4, С1-8, лампы 6П42С, однокассетную магнитоу, литературу для радиолюбителей 60 80 гг

140090 Московская обл., пос Малаховка, Быковское шоссе, 45 — 32, Кузюзов Е В

Куплю: схему вольтметра ВК7-9, делитель 1 10 со шнуром соединительным к осциллографу С1-65А, цоколевку микросхем СД7176СР, СД7193СР 352166 Краснодарский край Гудьковский р-н, п Кубань, ул Школьная, 14/7, Бредихин С Г
Тел (918) 38-30-698

Продаю частотный сканер VR-101, диапазон — 1 1300 МГц, питание — 3 В. Есть выносное питание от 220 В и прикуривателя автомобиля
E-mail kodgrabber@mail.ru

Ищу схему автомобильного телевизора "Калибр-1", Анатолий
E-mail zwerew@list.ru

Куплю запрограммированное ПЗУ для контроллера TR-DOS (ПЛ №2/1993, Королев Исупов Бурылов) или готовый контроллер со схемой другой версии (5 03, 5 04)

393774, Тамбовская область, г Мичуринск, ул Мичурина, д 30, ВНИИС, Зайцеву Ю К

Куплю схему с описанием и рем комплектом к частотомеру ЧЗ-34
E-mail ackort@yandex.ru

Вышло высокочастотные разъемы типа СР-50, СР-75 (СРГ-50, СРГ-75)
E-mail anatoliygor@nm.ru

Куплю всдиапазонный трансивер или на диапазон 160 м
141800 Московская обл., г Дмитров а/я 88
Тел (903) 540-98-16

Помогу с утилизацией старого "железа", 286 5x86, Атари, Коммодор Практик, Поиск, ЕС 1840 1841, Истра 4816
E-mail amstafoskarowner@torba.com

Продам автомобильный трансивер Alinco DR-108 TE2 (20 каналов, мощность — 50 Вт, тангента — EMS-43, неисправен УВЧ М67781Н) и Alinco DR-140 TE2 (51 канал, мощность — 50 Вт тангента — EMS-45, возможность подключения телефонного интерфейса, 7-символьный алф/циф/рус/англ дисплей), антенна, без документов, дешево
E-mail emer@rambler.ru

Ищу радиолампы ГУ-36Б-1, ГУ-70Б, ГУ-73Б, ГУ-40Б, ГУ-35Б, ГУ-78Б
344016, г Ростов-на-Дону, а/я 5643, Меркулов А Н (UA6LDA)
Тел (8632) 96-86-37
E-mail lampa@aanet.ru

Куплю: схемы TV STASSFURT 67-5423 и телефона "Элетон 205"
225540, Беларусь, Брестская обл, Стопинский р-н, г Давид-Городок, ул Лучниковская, 21, Царик Е В
E-mail evgenii_caryk@mail.ru

Продаю: силовые тиристоры Т133-400, силовые диоды Д133-400, двигатели асинхронные Д-32 П1, куплю ЭМФ ДП-500-2,5В
E-mail hleb@mit.ru с пометкой Для Ларина М А "

Начинающий радиолюбитель, ученик 9 класса с благодарностью **примет в дар** компьютер и комплектующие (можно б/у), теле-, видео-, аудиотехнику в любом состоянии, радиодетали а также практические схемы электронных устройств и литературу по радиоэлектронике
634003 Россия, г Томск, ул Партизанская, 2 — 18, Швецов Я М
Тел (3822) 65-85-55

Вышло (оплата только за пересылку) лампы 6П3С, 6К13С, 6Ж8, резисторы и конденсаторы непаянные, монтажный провод, любое количество QSL для RDA TL-12

Пригласть конверт с марками для ответа
301600 Россия Тульская Узловая, ул Октябрьская, 37 — 90, RV3PZ

Продаю: - антенну "Волновой канал" (13 элементов, 144 МГц) с мотор-редуктором и поворотным импорным устройством,

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- антенну GP на 28 МГц,
- радиостанции УКВ "Сапфир", 43P32M — 2 шт.;
- усилитель 144 МГц (80 Вт),
- радиоприемники "Волна-К", "Урал-авто-2",
- трансвер UW3DI-1,
- радиоприборы MFJ-259, ГМВ, TP-0103, BK7-9,
TR-4302, Ч-4-1, ПНТ-59,
- блоки питания, частотомеры, КСВ-метр,
- журналы "Радио" за 1964..1992 гг.
396422, Воронежская обл., г.Павловск,
ул.О. Кошевого, 8 — 5, Силакова Н.Н.

Куплю микросхему КН1015ПЛ5
681035, Хабаровский край,
г.Комсомольск-на-Амуре, ул.Юбилейная, 7 — 16,
Сафонов И.А.

Куплю схему, техническое описание и инструкцию по эксплуатации частотомера ЧЗ-45 и ВЧ-генератора Г4-151.
423231, Татарстан, г.Бугульма, а/я 90, Сергей.

Куплю ламповый усилитель мощности (100...150 Вт) на диапазон 27...28 МГц (FM, SSB), P_{вых}=5...10 Вт. Предлагается эксплуатация с "Драгон SS485H"

141400, Московская обл., г.Химки,
ул.Маяковского, 13 — 142, Попатин П.
Тел. (095) 573-44-97.

Продаю:
- радиосизмерительные приборы С1-49, С1-20,
"Прибор радиолобителя-2", ВЗ-2А, ВЗ-4, ВЗ-39,
В7-16, ЧЗ-32, источник питания Б5-21,
- журналы "Радио" за 1961..1969 гг., радиотехническую литературу;
- Р-309 с трансверной приставкой
Тел. (095) 291-24-53, Виктор.

Продаю: ГК71, ГМИ-11, ГУ-72, 813, ГУ-50, ГУ-29 и панели к ним, шаровый вариометр от Р-140, КЛЕ Р-140, ЦШ РА3АО рабочую, РЛВ 2/7 27 В, РЭС49 27 В, В2В, плату UT2FW — основную TRCVR, любую ЗИП к РА3АО, кольца ферритовые любые и прочее.

Куплю: ГУ-19 (ноае), П1Д-1В (вакуумные переключатели), схему цифрового LCR-метра LCR-9053 (Lutro)

Помогу со схемами к импортным ТВ или любым радиоделателями к ним.
301382, Тульская обл., Алексинский р-н, пос.Ноагуровский, ул.Лесная, 2 — 54,
Тарасенко С.М

Продаю лампу ТГИ1-130/10 и разрядники PP-11 и PP-23.
E-mail: aki@inbox.ru

Куплю комплект схем или полный комплект документации на радиоприемник Р-399А UA6ХМ, Руслан.
E-mail: gurus@yandex.ru

Куплю: к трансверу YAESU FT-707 плату AF UNIT (PB-2095) кварцевых генераторов CW, USB, LSB и диапазоновых, или фотографию разводки проводников этой платы, а также кварцы к ней (высота кварцев — 12 мм) на частоты 8,9883, 8,986, 8,989, 17,9845; 21,4845, 24,4875, 32,4875, 35,4875, 38,9875, 42,4875; 42,9875; 43,4875 и 43,9875 МГц.
424033, Йошкар-Ола, а/я 47, Валерий.
E-mail: hp4v@mail.ru

Ищу схемы телевизора STASSFURT 67-5423 и телефона Элетон-205
225540, Беларусь, Брестская обл., Столинский р-н, г.Давид-Городок, ул. Лучниковская, д 21, Е. Царик.
Тел. (01655) 5-27-73
E-mail: evgenii_caryk@mail.ru

Продаю дешёвое трансвер KB ICOM-707; трансвер УКВ YAESU FT-3000M, две УКВ (160 МГц) р/ст 22РТП (7х18х3 см), блок питания 13,8 В, 20...30 А, все в прекрасном состоянии, Юрий
E-mail: ra6agc@mail.sochi.ru

Продам или обменяю трансвер UW3DI-1 на СВ-аппаратуру Президент Линкольн, Алан-9001 и т.д. Бутевич Е.С.
E-mail: us5vac@sms.ums.com.ua

Продаю бензоагрегат АБ-1 (1,5 2 кВт) в отличном состоянии, только прошел обкатку.

E-mail club@online.debyrjansk.ru

Продаю: новые диоды 1N4148 (100 В, 0,2 А), транзисторы КТ3102В, К50-16 (25 Вх2 мкФ), резисторы МЛТ-0,25 (1,8 кОм и 100 кОм), переключатели П2К двухсекционные. Возможен обмен на другие радиодетали
410030, г.Саратов, ул.Соколова, 99 — 6,
Савельева А.Ю

Куплю: рабочий блок (РЛ, N9/91 "Микропроцессор ищет неисправность") или карту ПЗУ и разводку платы.
630054, г.Новосибирск,
3-й переул. Крашенинникова, 9 — 8,
Поморцев А.Э.

Куплю фильтр ЭМФ500-9(7Д)-1 В (1...1,5 кГц). Возможен обмен на радиолампы ГУ-33Б, ГУ-19, 6П42С, 6П36С, ГУ-80 или на фильтр ЭМФ500-9Д-0,6С.

632335, Новосибирская обл., г.Барабинск,
ул.Ломоносова, 13,
Сарваритдинов Р.Х., RA9OAJ.

Куплю Р-134М в хорошем состоянии.
Тел. (095) 903-22-21,
В.Федоров
E-mail: vfedoroff@mtu-net.ru

Продам журналы "Моделист-конструктор" и "Радио" за 1979..1991 гг.
E-mail: sanernaid@rambler.ru

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Подписаться на наши журналы (индексы. 48996, 72370 (годовая) — "Радиомир", 48924, 71545 (годовая) — "Радиомир. KB и УКВ", 48925, 45995 (годовая) — "Радиомир. Ваш компьютер") в 2004 г. можно по каталогу Агентства "Роспечать", стр.392 или по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь", стр.171 (раздел "Издания РФ, распространяемые по прямым договорам")

Кроме того, предприятия регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья могут оформить подписку через ООО "Корпоративная Почта" по телефонам (095) 953-92-62, 953-92-02, 953-93-20.

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	Можно заказать следующие номера журналов			Расценки на 1 экз. (с учетом пересылки)		
	Радиолобитель	Радиолобитель. Ваш компьютер	Радиолобитель. KB и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
1999	3, 9, 10, 11	1—6, 10, 11, 12	5, 6	20	700	5
2000	2—6, 8—12	2—8, 10—12	6, 7, 9, 11, 12	20	800	5
2001	2, 4—6	1, 2, 4—6	2—6	25	900	5
	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. KB и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
2001	7—10, 12	7, 9—12	7, 8, 10, 11	30	1000	6
2002	1—12	1—12	1—3, 5—12	35	1500	7
2003	1—12	1—12	1, 5—8, 10—12	40	1800	8
2004	1—12	1—12	1—12	45	2100	9

Наши платежные реквизиты:

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

получатель: ООО "Радиомир Пресс", ИНН 7729404741, КПП 772901001,
р/с 40702810900010000084 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-п Центральный, г.Москва,
корр. счет 3010181050000000109, БИК 044525109

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

- для жителей Беларуси —

получатель: УП "РЛД", УНН 190218688
р/с 3012000004882 в ф-ле №524 АСБ "Беларусбанк" в г.Минске код 121.

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

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

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

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

ПРИБРЕТЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ НОМЕРОВ ЖУРНАЛОВ

В РОССИИ:

В ЗАО "Интерпресс — Экспресс". тел. в Москве (095) 208-85-50, 208-67-55,
e-mail: inter@aif.ru, <http://www.interpress-express.com>

В магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП"

- г.Москва, ул.Гилеяровского, 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

Мигинском (места Р4, S8, K52, E50, G56),

Царицынском (место 121)

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

На радиорынках: "Царицыно" (место 13/А), "Митино" (ряд 1, контейнер 17, место Т-8), в ТК "Савеловский" (ст. метро "Савеловская": места А4, А5), на книжной ярмарке на "Тульской" (ст. метро "Тульская", место 515-19).

На УКРАИНЕ:

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

В КАЗАХСТАНЕ:

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

В БЕЛАРУСИ:

В Минске в магазинах "Книга XXI век", пр. Ф.Скорины, д 92, тел. (017) 264-27-97 (ст. метро "Московская") и "Глобус", ул.Володарского, д 16, тел. (017) 227-30-67 (ст. метро "Площадь Независимости").

Электронный балласт для люминесцентных ламп

(См. статью Ю.Давиденко)



Терморегулятор для мини-инкубатора

(См. статью О.Белоусова)



2004

радиомир

- Радиоприемник "Бархан"
- Мобильные "секретности"
- Расходомер топлива для автомобилей
- Измеритель температуры — приставка к вольтметру
- Индикатор выкрученной лампочки

