

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ВИДЕОТЕХНИКА

В. ФЕДОРОВ. ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ АНТЕННЫ ДЛЯ СТВ	3
Р. РОМАНЮК. ГЕРМЕТИЗАЦИЯ АНТЕННОГО УСИЛИТЕЛЯ	6
С. БОРДАКОВ. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ВИДЕОМАГНИТОФОНАХ	7
С. ТРЕМБАС. ПЛАВНЫЙ РАЗОГРЕВ КИнесКОПА	8

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

КЛУБ 1 АПРЕЛЯ. ЗАКОН МЭРФИ	10
А. ПЕТРОВ. БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	11
А. САМОСЮК. МУЗЫКАЛЬНЫЙ СЕНСОРНЫЙ ЗВОНОК	12
С. НЕФЕДОВ. ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ	14

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В. БАННИКОВ. РАСЧЕТ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ	15
S.GYULA. ТЕПЛОВЫЕ ИСКАЖЕНИЯ В УСИЛИТЕЛЯХ HiFi	16
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ N1/99, С. 18. А. ИЛЬИН. АКУСТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ	17
А. ФЕДЕЛОВ. УМЗЧ	18
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ 10/98, С. 28. П. БРЯНЦЕВ. РЕЗЕРВНОЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	19
И. ЦАПЛИН. ЗАМЕНА K237ГC1	20
ТДА С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПО ТОКУ	20
В. БРУСКИН. РАДИОТЕЛЕФОН "PANASONIC KX-TC418BX"	21
Э. РОДИОНОВ. УКВ-КОНВЕРТЕР	24
М. ШУСТОВ. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С ПЛАВНОЙ ИНВЕРСИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ	25
В. ВАСИЛЕНКО. ПРОСТОЙ БЛОК ПИТАНИЯ	25
П. РЕДЬКО, И. РУСЕЦКИЙ. ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ УЗЧ	26
А. ИЛЬИН. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ПУЛЬСА	28
М. ЧУРУКСАЕВ. КОДОВЫЙ ЗАМОК	30
"СОБАЧИЙ ЛОКАТОР"	31
В. ЛАЗОВИК. ЗВУКОВОЕ РЕЛЕ	32
В. РЕЗКОВ. ПРОТИВОУГОННОЕ УСТРОЙСТВО	32
О. СОЛДАТОВ. СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	33
Е. СОЛОДОВНИКОВ. ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЙ ФИЛЬТР	34

ИЗМЕРЕНИЯ

А. РЕДЬКИН, П. РЕДЬКИН. СИНТЕЗАТОР ИМПУЛЬСНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ	35
С. КУЗЬМИЧ, М. КУЗЬМИЧ. ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА	37
М. ШУСТОВ. ГЕНЕРАТОР БИПОЛЯРНЫХ ИМПУЛЬСОВ	38
А. ПУХЛИЧЕНКО. ПРОБНИК ДЛЯ КОНДЕНСАТОРОВ	38

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

РАДИОСТАНЦИЯ Р-433	41
--------------------------	----

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВЫХ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ	42
АНАЛОГИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ	42
АНКЕТА	43
КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ	44

Уважаемые читатели!

Откликаясь на Ваши пожелания, редакция продолжает рассылку имеющихся в наличии наших журналов за 1997-1998 годы и оформляет заказы на 1999 год для тех, кто по разным причинам не смог оформить подписку на почте. Для этого жителям Беларуси нужно перевести на р/с 3012214320013 в Октябрьском ЦБУ Ленинского отделения АКБ Белбизнесбанка в г. Минске код 15300763, для ЗАО "Радиолучитель" (адрес банка: 220065, РБ, г. Минск, ул. Короткевича, 7) соответствующую сумму, а на бланке почтового перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

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

1999 г. I полугодие — 150 тыс. белорусских рублей;

1998 г. I полугодие — 80 тыс. белорусских рублей;

II полугодие — 110 тыс. белорусских рублей;

1997 г. — 60 тыс. белорусских рублей.

Справки по тел. (017) 227-67-21 или (017) 227-08-13.

радио
любитель

Международное радиолобительское издание
International amateur radio publication

Ежемесячный массовый журнал.
N 4(100). Издается с января 1991 г.

Главный редактор
Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)
Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ (EU1IM)
Ответственный секретарь
Елена ЛЕВИТМАН

Редакторы разделов:
Владимир КУЦЕНКО —
радиолучитель — начинающим,
бытовая радиоэлектроника, измерения
Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC) —
личная радиосвязь
Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT) —
видеотехника, любительская связь
Геннадий ПЕЧЕНЬ, Александр СЕРГЕЕВ —
справочный материал

Татьяна ПРЯЖКО — компьютерная верстка
Ольга КРИВЕЛЬ — компьютерный набор
Техническая графика —
Татьяна МОЩЕНСКАЯ (EU1TB),
Мария ФЕДОСЕЕВА (EW1MS)

Оформление обложки —
В. ЖИЛИН и Н. БОГОМОЛОВА

Отдел экспедирования и
рассылки журналов —
Татьяна ЖУКОВСКАЯ,
тел./факс (017) 227-67-21, 227-08-13.
Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.
E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by
http://www.qsl.net/eu5r
http://members.xoom.com/radiolub/home1.htm

Адрес редакции:
Минск, пл. Свободы, 23-99.
Тел./факс (017) 227-67-21, 227-08-13.

Приобретение отдельных номеров журналов
в магазине "Книга XXI век" (бывшая "Сельхозкни-
га") по адресу: Минск, пр. Ф. Скорины, д. 92
(ст. метро "Московская").

Расчетный счет 3012214320013
в Октябрьском ЦБУ Ленинского отделения АКБ
Белбизнесбанка в г. Минске код 15300763,
для ЗАО "Радиолучитель".

Адрес банка: 220065, РБ, г. Минск,
ул. Короткевича, 7.

Материалы для публикации принимаются в
рукописном, печатном и электронном вариантах.
Требования к графическим материалам
рекламного характера в электронном виде:
CorelDRAW 6.0, 7.0 все шрифты в кривых,
bitmaps 300 dpi; TIFF, 300 dpi; CMYK
в сопровождении печатной копии.

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

Журнал зарегистрирован Государственным
комитетом Республики Беларусь по печати
(рег. удост. N342 от 26.03.97 г.).
Учредитель: ЗАО "Радиолучитель".
Дата выхода в свет 18.03.99 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 5,5 печ. л.
Тираж 6000. Зак. 17. Цена свободная.
Отпечатано в типографии
ЗАО "Радиолучитель"
(220065, РБ, г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор. 2).
Лицензия ЛП N83 от 18.12.97 г.

© Радиолучитель

радио любитель КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 4/99

В.БАЛАНДИН. СЕВЕРНЫМ МОРСКИМ ПУТЕМ ИЗ ОМСКА В С.-ПЕТЕРБУРГ НА ЯХТЕ "СИБИРЬ".

Путевые заметки экспедиции R9MCM/MM.

В.ЛАЗОВИК (UT2IP). ТРАНСВЕРТЕР НА 50...54 МГц.

К началу сезона дальнего прохождения радиоволн на диапазоне 50 МГц предлагается конструкция простого трансвертера. Приведены рисунки печатной платы и расположения элементов.

И.ГОНЧАРЕНКО (EU1TT). ДВОЙНОЙ КВАДРАТ НА 14/18 МГц С ПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.

Коммутируемая на 4 направления двухдиапазонная антенна, с усилением почти равным традиционному двойному квадрату. Питание антенны, переключение диапазонов и направлений производится по одному коаксиальному кабелю.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 3/99

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

73 ИЗ БУГУРУСЛАНА

ДИПЛОМЫ

ЧЕРНОБЫЛЬ
ОРЕЛ — ГОРОД ПЕРВОГО САЛЮТА
ЧУВАШИЯ
РОСТОВУ-НА-ДОНУ — 250 ЛЕТ

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ
AGCW-DL QRP/QRP PARTY
ARI INTERNATIONAL DX CONTEST
CQ WORLD-WIDE WPX CONTEST
EU SPRINT SPRING
CQ-M INTERNATIONAL DX CONTEST

DX-info

KARL T. THURBER, JR. (W8FX). ДЛИННЕЕ ЧЕМ ДЛИННЫЕ ВОЛНЫ
QSL via...

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

И.БОНДАРЕНКО (US5IGX), Н.ОВЧАРЕНКО (UT8IO). ЭКСПЕДИЦИЯ EN8IL
IOTA NEWS
W.A.B.A./W.A.S.A.

КОМПЬЮТЕР НА РАДИОСТАНЦИИ

Г.ПЕЧЕНЬ (EW1EA). ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛА

50 МГц и выше...

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАДИОСВЯЗИ ЧЕРЕЗ МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

КУПЛЮ. ПРОДАМ. ОБМЕНЯЮ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

УСИЛИТЕЛИ

В.БАШКАТОВ (US0IZ). ГМИ-11 В УСИЛИТЕЛЕ МОЩНОСТИ

ТРАНСИВЕРЫ

А.ТАРАСОВ (UT2FW). ОСНОВНАЯ ПЛАТА ТРАНСИВЕРА
L. WOLFGANG (WR1B). ТРАНСИВЕР ICOM IC-746

АНТЕННЫ

J.SCHDFFER (DL7PE). КОМПАКТНАЯ ДОРОЖНАЯ МАГНИТНАЯ ПЕТЛЯ
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ДИПОЛЬ ДИАПАЗОНА 80 м
ВСЕДИАПАЗОННЫЙ ДИПОЛЬ

УКВ

Н. ВЕНРЕНБЕСК (DC6WG). НЕДОРОГОЙ ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ
НА 432 МГц ДЛЯ PR-РЕЖИМА
ВОЗВРАЩАЮСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
N10/97, С.23. Ю.СТРЕЛКОВ-СЕРГА (UT5NC). АККУМУЛЯТОР ВПРИДАЧУ

ДАЙДЖЕСТ

радио любитель ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 4/99

С.РЮМИК. КОНТРОЛЛЕР ДИСКОВОДОВ. КАНАЛ ЧТЕНИЯ.

Самая качественная схема канала записи ничего не стоит, если плохо работает канал чтения. Автор рассматривает принципы организации процесса считывания информации, а также каким образом производится самосинхронизация кода МЧМ и разделение считываемых сигналов.

К.ХИЛЬКО. О СЧИТЫВАНИИ ВМР-ФАЙЛОВ.

Автор проводит подробный анализ организации считывания ВМР-файлов в среде Microsoft Windows. Приводятся способы оптимизации объектного кода программ вывода файлов в ВМР-формате.

Е.МУЗЫЧЕНКО. СЕМЕЙСТВО ЗВУКОВЫХ КАРТ SOUND BLASTER AWE.

В большинстве случаев, когда речь заходит о звуковых картах, подразумеваются Sound Blaster от Creative. Автор рассматриваются состав, принципы и особенности функционирования, а также "плюсы" и "минусы" звуковых карт семейства AWE, наиболее популярного из продукции Creative.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 3/99

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Е.ЗАЙЦЕВА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT WORD
Е.ШАПОЧКИНА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT EXCEL
И.ШЕВКУН. ЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ
PCAD 4.5

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

С.НЕЧАЕВ. МАТЛАВ: РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ
Б.КИСЕЛЕВ, А.ПУКАЧ, Л.ЮРЬЕВ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТРОИТЕЛЕЙ
В FOXPRO
А.ЖУКОВ. JAVA. ПЕРВЫЕ ШАГИ
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

К.ХИЛЬКО. WORMS
Ю.ЛЕВИН. ОПЕРАЦИИ С КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ

ДАЙДЖЕСТ

КОММУНИКАЦИИ

М.АРСЕНОВИЧ. ПОИСК ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТ:
ПОПУЛЯРНЫЕ ПОИСКОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
И.БЕНЕДИКТОВИЧ. ПУТЕШЕСТВИЕ НА BBS

РЕЦЕПТЫ

Т.РАЉINKÁS, Т.РАЉINKÁS-мл. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
ПУЛЬСА
С.РЮМИК. ЗАГАДКА "MORTAL KOMBAT-3"

МИР 8 БИТ

В.ДЗИЗКУН. TLW2B: ПЕЧАТЬ РУССКИМ ШРИФТОМ
С.КУЧЕРЕНКО. ОЦИФРОВЩИК ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ПК
"ВЕКТОР-06Ц"
М.ШИЛЮК. "ПРЫГАЮЩИЕ" БУКВЫ
Г.ИГНАТЬЕВ. В ПОМОЩЬ РЕМОНТНИКАМ "ВЕКТОР-06Ц"
ВОЗВРАЩАЮСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
N11/98, С.29. С.СЫЧ. ПРОГРАММА СЖАТИЯ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ
N9/98, С.30, N10/98, С.30. Ю.СТЕФАНОВИЧ. ОКОННОЕ МЕНЮ НА
"СПЕКТРУМЕ"

МУЛЬТИМЕДИА

Е.МУЗЫЧЕНКО. МИФЫ И ИСТИНЫ О ЗВУКОВЫХ КАРТАХ

ИГРОТЕКА

И.ГИНЗБУРГ. MASTER OF ORION: ЧТО НУЖНО ДЛЯ ПОБЕДЫ

В. ФЕДОРОВ,

пгт. Лев Толстой, Липецкой обл.

ПАРАБОЛИЧЕСКИЕ АНТЕННЫ ДЛЯ СТВ

Заинтересовавшись приемом СТВ, радиолюбители, как правило, приобретают для этого готовый комплект аппаратуры. В него обычно входит параболическая антенна (ПА) небольшого диаметра (0,9...1,2 м). Одним из первых шагов модернизации системы является приобретение антенны большего диаметра. Но антенны большого диаметра очень дороги, поэтому многие пытаются изготовить ПА в домашних условиях. В радиолюбительской литературе публиковались статьи об изготовлении ПА, например [1], но в них не учитывались некоторые факторы. Дело в том, что при конструировании антенн нужно учитывать параметры облучателя, входящего в состав конвертера. Данная статья направлена на систематизацию данных по конструированию ПА и применение их к имеющимся условиям.

Существует множество видов СВЧ-антенн — параболические, фазированные решетки, на основе линз Френеля и т.д. Применительно к условиям домашнего изготовления рекомендуются ПА, ввиду простоты их изготовления.

Возможны два варианта исполнения ПА:

- путем выклейки на матрице;
- пайкой из медной проволоки и сетки (т.н. сетчатые антенны). Каждая из антенн имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам первой относится простота контроля формы при изготовлении, ко второй — меньшие масса и парусность.

Прежде всего нужно определить, какой облучатель имеется в наличии у

радиолюбителя. Обратимся к рис.1 и определим, какие параметры характеризуют антенну. Во-первых, это ее диаметр d (как правило, им и задается в начале расчета). Наикратчайшее расстояние от фокуса антенны (в фокусе располагается облучатель конвертера, либо второе зеркало в случае двухрефлекторной системы) до рефлектора антенны называется фокусным расстоянием f . Глубина зеркала h — наибольшее расстояние от плоскости раскрыва рефлектора S до самого рефлектора антенны. Угол апертуры Φ — угол, под которым видна плоскость раскрыва зеркала антенны S из ее фокуса F . При этом они связаны следующими соотношениями.

$$h = \frac{d^2}{16f},$$

$$y = \frac{x^2}{4f},$$

$$\Phi = 2 \arctg \frac{d}{2f(1 - d^2/16f^2)}.$$

Отношение f/d определяет параметры вашего облучателя. Обычно f/d лежит в пределах 0,3...0,5. Чем больше это отношение, тем меньше h и тем меньше расход материалов на изготовление ПА (при некоторой потере коэффициента усиления K_u). Если вы имеете облучатель с $f/d=0,3$ и хотите снизить расходы, то приобретите облучатель с $f/d=0,5$, а лучше всего приобрести облучатель с изменяемым f/d .

Сначала по формуле (2) вычисляют зависимость y от x (принимаящего значения от 0 до $d/2$) и составляют

таблицу. Получившиеся значения переносят на миллиметровку и строят параболу. Далее ее наклеивают на лист стали толщиной 5 мм и выпиливают по линии параболы. Таким образом получается нож (необходимо строго соблюдать его форму, т.к. от этого в большой мере зависит конечный результат и качество ПА). Затем, в соответствии с рис.2, следует подобрать стержень 2 и подшипник 1 подходящих размеров (3 — нож). При этом нож укорачивают на половину диаметра стержня 2 и приваривают к нему соосно. В соответствии с рис.3 изготавливают каркас из стального прутка диаметром 8...10 мм (сваркой). При этом ребра 2 приблизительно выгибают по ножу. В вершину каркаса вваривают подшипник.

Устанавливают каркас на ровной площадке, при этом под подшипник 1 (рис.3) необходимо вертикально установить трубу 4 с внутренним диаметром, большим чем диаметр подшипника 1. Все пространство под каркасом заполняется щебнем или битым кирпичом.

Установив на подшипник шайбу 4 (рис.2) диаметром, чуть большим чем диаметр подшипника, и высотой, равной толщине будущей ПА (например для ПА диаметром 2 м толщина равна 25 мм), вставляют в подшипник нож. Замешивают бетонный раствор цемент-песок до густой консистенции, накладывают его на каркас и выравнивают ножом. Высушивают полученную матрицу в течение 3...5 суток. На третьи сутки (при сухой погоде) затирают образовавшиеся трещины алебастром и зачищают наждачной бумагой, контролируя качество поверхности ножа. Следует заметить, что если вы планируете использовать матрицу неоднократно, поместите между ней и землей два-три слоя рубероида, чтобы она не разрушалась от влаги. Также не советую использовать рекомендацию из [2] по изготовлению матрицы из глины, т.к. этот материал при просушке дает много трещин, и полученная матрица недолговечна.

Далее приступают к выклейке антенны. Существует множество способов выполнения этого процесса. Приведем несколько советов. Во-первых, если вы выклеиваете антенну большо-

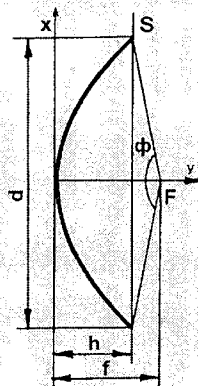


Рис. 1

Рис. 2

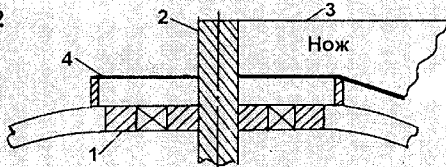
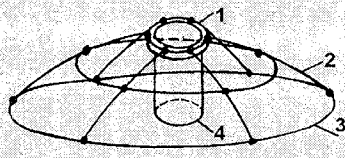


Рис. 3



го диаметра, то помните три недостатка, присущие ей — большой вес, сопротивление ветру и невысокую прочность. Для упрощения изготовления поделите антенну (точно) на 6...8 секторов (при этом учтите форму их соединения, скрепления). В этом случае матрицу также можно сделать в виде сектора, но все же предпочтительней изготовить ее полностью, т.к. на ней можно будет выклеивать офсетные антенны. Для прочности увеличьте толщину рефлектора и армируйте его радиальными ребрами из стальной проволоки.

В качестве материала для выклейки ПА обычно берут стеклоткань, нарезанную полосами, и эпоксидный клей. Можно воспользоваться методикой, описанной в [1], несколько упростив ее. Сначала на вымытую с мылом матрицу наносят разделительную смесь, в качестве которой используют автомобильное масло (лучший результат получается, если перед этим натереть матрицу ровным слоем мастики для паркета). В шайбу 4 (рис.2) плотно вставляют трубу, на которую неплотно надевают другую шайбу из дюралюминия, высота которой равна толщине рефлектора. Далее наносят слой смолы (не повредив разделительную смесь) и накладывают куски стеклоткани, разглаживая их и убирая пузырьки воздуха. Конечно, желательно использовать металлизированную стеклоткань, но можно использовать и обыкновенную, ввиду малодоступности первой. В дальнейшем (после изготовления) необходимо оклеить рефлектор кусками алюминиевой фольги, вырезанными секторообразно. Все же первый вариант, с армированной стеклотканью, предпочтительней из-за лучшего качества поверхности. Другой вариант формирования токопроводящей поверхности состоит в нанесении на отражающую поверхность ПА красок, в состав которых входят металлопорошковые основания (серебрянка и т.п.).

Доведя толщину рефлектора до требуемых размеров, приформовывают гайки для его крепления. Можно также раму, к которой крепится рефлектор, приварить к радиальным ребрам жесткости, которыми крепится рефлектор. Рефлектор также можно крепить болтами через сквозные отверстия, просверленные в ПА после ее высыхания. Антенны небольшого диаметра можно изготавливать из папье-маше (идея была подсказана

Р.К.Гайдиновым). В качестве наполнителя берутся газеты. Их замачивают в воде и пропускают через мясорубку. Добавляют в полученную массу обойный клей в качестве связующего материала. Полученную смесь наносят на матрицу (предварительно нанеся на нее разделительную смесь) и выравнивают ее шпателем, формируя нужную поверхность. После высыхания антенну снимают и покрывают токопроводящим слоем и несколькими слоями нитроокраски для защиты ПА от атмосферных осадков. Вместо газет

можно использовать ткань, как описано в [2], формируя ПА как и в случае со стеклотканью, используя в качестве связывающего материала обойный клей.

Второй вариант ПА (сетчатый) описан в [3]. Для нее изготавливают шаблон (рис.4), параметры которого рассчитывают по формуле (2). По нему изгибают радиальные параболы из толстой медной проволоки. Толщина проволоки выбирается исходя из диаметра антенны. Например для антенны диаметром 1,5 м берут проволоку диаметром 4...5 мм. Также необходимо изготовить круговые пояса. Диаметр поясов меняется с шагом 10...30 см.

Места пайки поясов к радиальным параболом вычисляются по формуле (1). После изготовления каркаса его обтягивают мелкоячеистой медной сеткой, которую припаивают к нему. Следует заметить, что чем больше диаметр ПА, тем толще провод, из которого ее изготавливают, и тем труднее его паять (при использовании провода диаметром больше 7 мм желательна контактная сварка).

Следующий шаг — изготовление опорно-поворотного устройства (ОПУ). Все ОПУ делятся на два вида: азимутально-угломестные и полярные.

Первый тип проще в изготовлении, так как использует лишь две регулировочные оси (при перенастройке со спутника на спутник используются обе). Первая ось — азимутальная, и ее угол вычисляется по формуле

$$A = 180^\circ + \arctg \frac{\lg(\varphi - \varphi_{ис3})}{\sin \omega},$$

где φ — долгота места приема в градусах,

$\varphi_{ис3}$ — местоположение ИСЗ на орбите в градусах,

ω — широта места приема в градусах.

Если вы направите антенну строго на юг, то для настройки на заданный спутник по азимуту вам необходимо от A отнять 180° . Если угол будет положительным, антенну смещают на величину этого угла в западную сторону; если отрицательный — в восточную.

Угол расположения угломестной оси 2 (рис.5) вычисляется по формуле

$$UM = \arctg \frac{\cos(\varphi_{ис3}) \cos \omega - 0,15}{\sin(\arccos(\cos(\varphi_{ис3} - \varphi) \cos \omega))}.$$

Конструкция подвески произвольная. Размеры ее зависят от диаметра антенны. Например для антенны диа-

Рис. 4

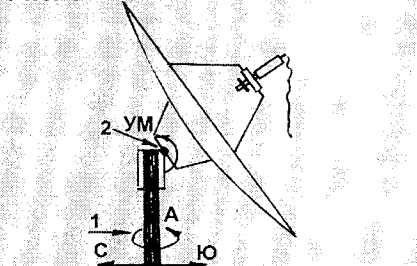


Рис. 5

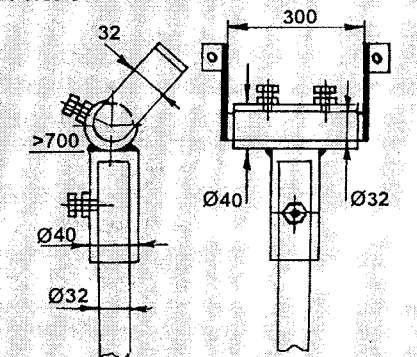


Рис. 6

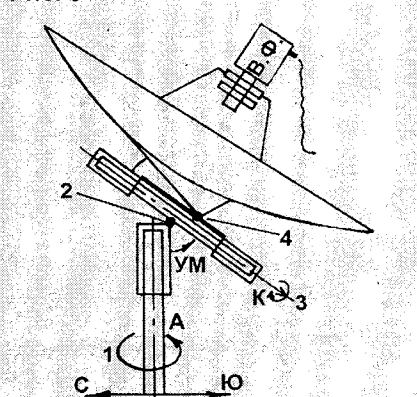


Рис. 7

СЕТКА ЧАСТОТ СПУТНИКА НВ4

В начале 1998 года в позицию 13° в.д. был выведен спутник Hot Bird 4. Так как расписание программ и номера занимаемых ими транспондеров не периодически изменяются, то для приема с данного спутника наиболее важна объективная информация о частоте несущей транспондеров и ее поляризации. В таблице приведена информация о частотах вещания НВ4, которая дополняет информацию [1] о спутниках серии EUTELSAT/Hot Bird 13° в.д.

По данным на июль месяц 1998 года, вещание на транспондерах NN 92, 94, 96, 99 ведется в аналоговом виде. Цифровое вещание ведется по системе DVB-S (Digital Video Broadcast-Satellite). Планируется

Верт.		Горизонт.	
N канала	f, ГГц	N канала	f, ГГц
88	10,729	87	10,720
90	10,776	89	10,758
92	10,814	91	10,796
94	10,853	93	10,834
96	10,891	95	10,873
98	10,929	97	10,911
		99	10,949

вывод на ГСО в точку 13° в.д. спутника Hot Bird 5, который, вероятнее всего, будет полностью предназначен для цифрового вещания.

Литература

1. Ткачев В. Сетка частот SATTV. — Радиолюбитель, 1998, N4, С.5.

метром 1,2 м ОПУ изготавливают в соответствии с рис.6.

Указанный тип ОПУ используется в основном с офсетными ПА и прямофокусными ПА малого диаметра. Так как антенны большого формата имеют большой вес, их неудобно перестраивать относительно двух осей. Поэтому для них используют другой тип ОПУ — полярный (рис.7). В нем имеется четыре оси вращения — А (1), УМ (2), полярная (3) и корректирующая (4).

Для ориентирования антенны необходимо, чтобы плоскость, которой принадлежат полярная ось и ось рефлектора, лежала в плоскости азимутальной оси 1 и направления на юг, отмеченного в истинный полдень. Для определения направления вбивают в землю небольшой штырь, и каждые 20...30 минут отмечают положение тени, отбрасываемой штырем. Наи-

кратчайшее расстояние от конца штыря, вбитого в землю, до линии, пройденной тенью конца штыря, и является направлением на юг.

Далее устанавливают угол оси УМ (2) равным географической широте места приема в градусах. Устанавливают угол К корректирующей оси (4)

$$K = \arctg\left(\frac{\sin \text{УМ}}{6,7 - \cos \text{УМ}}\right).$$

Затем полярную ось (3) поворачивают на угол

$$\Delta = \varphi - \varphi_{\text{исз}},$$

где φ — долгота места приема;

$\varphi_{\text{исз}}$ — местоположение спутника на ГСО (если в.д. то $\varphi_{\text{исз}} > 0$, если з.д., то $\varphi_{\text{исз}} < 0$).

Как можно заметить, в случае полярной подвески для перестройки со спутника на спутник используется только

полярная ось (что и дало название этому типу ОПУ). Следовательно, упрощается перенастройка антенны. Диапазон перестройки лежит в пределах $\pm 40^\circ$ относительно южного направления. Но за простоту в эксплуатации платят усложнением механизма ОПУ.

На рис.8 приведен один из многочисленных вариантов полярной ОПУ.

Размеры указаны для ПА диаметром 2 м. К трубе 1 приваривается фланец 2. Сверху надевается фланец 3, который свободно вращается вокруг своей оси. В фланцах имеются отверстия 4 для их взаимной фиксации. К верхнему фланцу приваривают две трубы 5 диаметром 40 мм и длиной 60 см. К этим трубам двумя болтами крепится труба 6 длиной 80 см. К трубе 6 приваривают две трубы 7 диаметром 40 мм и длиной 25 см. К трубам 7 крепится трапеция 8 посредством винтов 12 (трапеция изготавливается из труб диаметром 25...32 мм). К трапеции посредством скоб 9, 10 (очень прочных) крепится рефлектор антенны, при этом в нижнюю трубу трапеции вставляют штифт с резьбой на концах, а скобу 10 крепят к верхней трубе трапеции посредством винтов 11, которыми регулируется корректирующий угол. Угломерная и полярная оси регулируются с помощью тальрепов (на рисунке не показаны для упрощения). Важно расположить их таким образом, чтобы они были доступны и не мешали доступу к конвертеру, имеющему обратноотражающий облучатель. Не советую приспособливать всяческие позиционеры, актуаторы и другие средства дистанционной настройки, применение которых оправдано лишь в случаях использования малоформатных ПА. При изготовлении ПА необходимо обеспечить минимальный люфт всех соединений, т.к. болтанка антенны на ветру плохо сказывается

Рис. 8

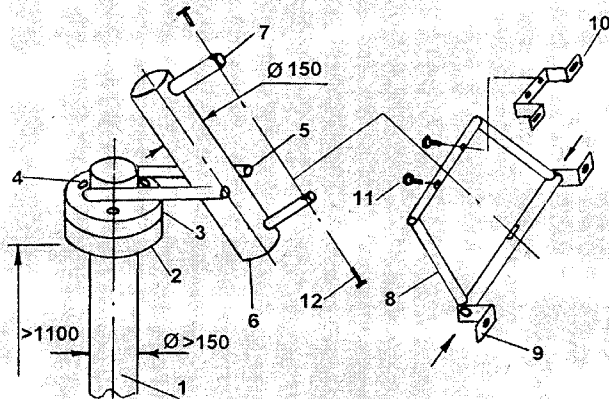
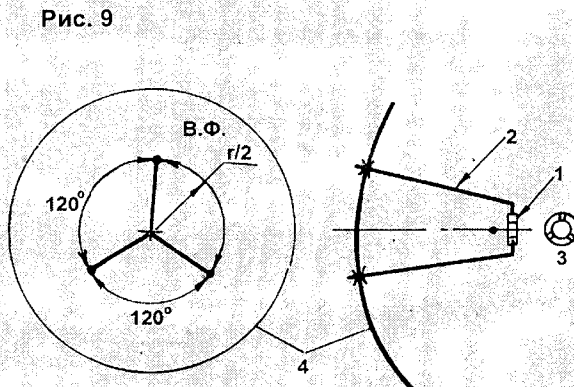


Рис. 9



на приеме, а также приводит к быстрому разрушению ОПУ.

Для крепления конвертера к антенне в соответствии с рис.9 в рефлекторе сверлят три отверстия. Изготавливают из дюралюминия кольцо 1 с внутренним диаметром, равным диаметру шейки конвертера. Кольцо может состоять из двух частей, соединяемых между собой болтами. В кольце сверлят три отверстия 3 и нарезают в них резьбу. Из дюралюминия (трубок) изготавливают три штанги 2. Размер их подбирается так, чтобы кольцо 1 отстояло от точки фокуса F на 2...3 см. На концах штанг нарезают резьбу и ввинчивают их в кольцо 1, а затем их крепят к рефлектору 4.

Коэффициент усиления полученной антенны рассчитывается по формуле

$$K_y = 10 \lg \left(\frac{\pi d}{\lambda} \right)^2 \cdot Q,$$

где Q — коэффициент использования поверхности (КИП), для большинства типов облучателей $Q=0,4...0,7$ (обычно 0,6);

λ — длина принимаемой волны.

В таблице сведены данные о K_y антенн трех диаметров на наиболее используемых диапазонах ($Q=0,6$).

Как мы видим, чем выше частота, тем больше K_y антенны. Но при существующем положении (спутники имеют приблизительно равную эффективную излучаемую мощность) при различном затухании сигналов на трассе спутник — Земля (на более высоких частотах затухание больше) результирующий сигнал на входе приемника на разных диапазонах приблизительно одинаков.

Интересен и тот факт, что в каталогах многих фирм, торгующих ПА, указаны явно завышенные K_y . Можете проверить самостоятельно, посчитав K_y по вышеприведенной формуле.

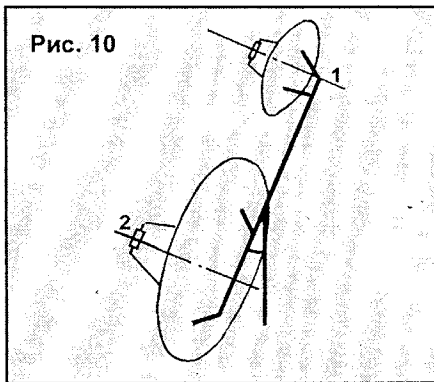
f_0 , ГГц	17,5	11,5	3,9	2,6	0,72
d , м \ λ , м	0,017	0,026	0,077	0,115	0,417
0,6	38,7	35,0	25,5	22,1	10,9
2,0	49,1	45,4	36,0	32,5	21,3
5,0	57,1	43,9	43,9	30,5	29,3

Из таблицы также видно, что на низких частотах применение ПА нецелесообразно из-за более низкого по сравнению с антенными фазированными решетками K_y .

Приведу несколько советов.

1. Чем больше диаметр ПА, тем уже ее диаграмма направленности, поэтому рядом с большой антенной жела-

Рис. 10



тельно установить антенну маленького диаметра и настроить ее на спутник, имеющий максимальный уровень сигнала в вашей местности. Затем, заметив приблизительное направление на спутник, направить в том же направлении большую антенну. Приняв сигнал, откорректировать положение облучателя в фокусе антенны по наилучшему приему изображения слабых каналов.

Можно еще больше упростить перенастройку большой антенны, укрепив маленькую на ее краю таким образом, чтобы оси вращения ПА 1, 2 (рис.10) были параллельны. В схему крепления малой антенны необходимо ввести корректирующие винты, для предварительной установки параллельности осей антенны. Приняв сигнал маленькой антенной, переключаются на большую.

Для точной настройки на спутник (даже имеющий очень малый сигнал) очень удобно применять специальные детекторы, схемы которых публиковались в радиолюбительской литературе. Также для этой цели можно использовать анализатор спектра (на диапазоне от 1 до 2 ГГц), подав сигнал от конвертера через разделительный конденсатор. При этом не следует забывать подавать на конвертер напряжение питания +14 В.

2. Необходимо тщательно заземлять антенну и конвертер во избежание выхода из строя аппаратуры во время грозы (судя по статистике, это случается довольно часто). Для этого наматывают на разъем, соединяющий кабель с конвертером, 2...3 витка провода диаметром 1,5...2 мм и заземляют его. Таким же проводом заземляют (отдельно и параллельно на один контур) металлическую поверхность антенны и ОПУ.

3. Не забывайте, что чем больше диаметр антенны, тем больше ее сопротивление ветру, поэтому необходимо предусмотреть меры по защите антенны и ОПУ от ветровых нагрузок. Используйте для изготовления ОПУ качествен-

ный стальной прокат. К примеру, если для метровой ПА требуется несущая труба диаметром 32...40 мм, то для двухметровой — 120...150 мм. Если имеется возможность, установите антенну так, чтобы ее с тыльной стороны защищала стена. По возможности избегайте установки антенны на высоте.

В заключение хочу отметить, что в данной статье описана лишь малая часть антенных систем.

Персонально благодарю В.В.Орлова и С.А.Козлова за помощь в изготовлении металлоконструкций, чертежи которых приведены в данной статье.

Литература

1. Цуриков Г. и др. Прием СТВ. Антенна для частот 11...12 ГГц. — Радио, 1990, №4, С.48-53, 88.
2. Бедак Н. Приставка к ТВ для приема спутниковой программы. — Радио; 1998, №1, С.12...15.
3. Родионов В.М. Линии передачи и антенны УКВ. — М.: Энергия, 1977.

Р.РОМАНЮК,

г.Ивано-Франковск.

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ АНТЕННОГО УСИЛИТЕЛЯ

Многие сталкиваются со следующей проблемой. Антенные усилители, установленные вблизи антенны, через год-два эксплуатации приходят в негодность из-за попадания влаги внутрь усилителя. Не спасают резиновые прокладки, целлофановые пакеты и т.д. Лучший выход — заливка эпоксидной смолой с пластификатором — доступен далеко не каждому.

Не претендуя на оригинальность, расскажу, как более 10 лет назад справился с этой проблемой. Я взял большую восковую свечу (парафин и стеарин не подходят из-за их гигроскопичности), растопил ее на огне и залил усилитель. В качестве корпуса использовал оболочку от электролитического конденсатора. Температура плавления воска невысока, поэтому перегрева радиоэлементов не происходит. Не меняет он и СВЧ-свойства усилителя.

С.БОРДАКОВ,
г.Воронеж.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ВИДЕОМАГНИТОФОНАХ

Не секрет, что техническое состояние видеокассет, выдаваемых видеопрокатами, равно как и качество записи на них, зачастую не выдерживают никакой критики. В принципе, можно было бы смириться с периодическим исчезновением цвета и появлением "снега" на изображении, если бы не постоянное вертикальное подергивание изображения, в некоторых случаях достигающее до полного отсутствия кадровой синхронизации.

Такое подергивание может быть вызвано несколькими причинами:

- смят или покороблен край ленты;
- запись производилась на неверно отрегулированном аппарате (в этом случае подергивание можно прекратить, выведя регулятором трекинга шумовую полосу в центр экрана);
- общая зашумленность записи вследствие загрязненности или изношенности головок магнитофона, на котором производилась запись;
- низкое качество или значительная изношенность видеоленты.

Видеолюбители в таких случаях вынуждены подключать свой видеомагнитофон (ВМ) к ламповому черно-белому телевизору, в котором наличие буферного генератора кадров обеспечивает лучшую (по сравнению с цветными телевизорами 2...5 поколений) инерционность, а следовательно, и помехозащищенность кадровой развертки. Отмечу, что во многих современных зарубежных телевизорах также приняты меры по обеспечению высокой помехозащищенности тракта синхронизации, однако такие телевизоры нельзя назвать доступными по цене.

Кроме того, покупка импортного телевизора не решает еще одной важной проблемы. При копировании даже малозаметные на экране срывы кадровой синхронизации вызывают сбой в системах автоматического регулирования (САР) скорости двигателя ведущего вала ВМ, а в результате при последующем просмотре копия будет отличаться от оригинала периодическим "плаванием" звука, зачастую сопровождающимся появлением шумовых полос на изображении. Тот факт, что как в отечественных, так и в зарубежных ВМ селектор кадровых синхроимпульсов (КСИ) строится по упрощенной (по сравнению с телевизо-

рами) схеме, делает проблему еще более актуальной.

Предлагаемая модификация схемы ВМ позволяет производить замещение кадровых синхроимпульсов импульсами, снимаемыми с опорного генератора САР. В этом случае замещенные импульсы следуют стабильно с частотой 50 Гц, вне зависимости от условий считывания изображения.

В принципе, такой режим замещения КСИ предусмотрен конструкцией всех моделей ВМ, но включается он только в режимах "ускоренный просмотр" и "стоп-кадр", когда ухудшение считывания КСИ наблюдается и при нормальном качестве записи. Использование режима замещения КСИ при воспроизведении нормальной записи нецелесообразно, так как если во время записи видеопрограммы по какой-либо причине произойдет сбой синхронизации САР, то при воспроизведении в этот момент будет наблюдаться не только детонация звука, но и значительное вертикальное перемещение изображения.

Суть модификации схемы состоит во введении возможности принудительного включения режима замещения КСИ при воспроизведении видеопрограмм с описанными выше дефектами. Отмечу, что связанное с этим вертикальное перемещение изображения при срывах САР в данном случае будет меньшим из двух зол.

Коммутация включения/выключения режима замещения КСИ производится сигналом "+5В поиск", формируемым соответственно блоками: БУ — для ВМ-12; БУ-2 — для ВМ-18, ВМ-23; БУР-3 — для ВМ-25. К сожалению, во всех принципиальных схемах, используемых автором [2], в названии сигнала присутствует некоторая двусмысленность. На практике напряжение +5В присутствует когда НЕТ ПОИСКА, а режиму "поиск" или "стоп-кадр" соответствует напряжение низкого уровня.

Описанный выше управляющий сигнал в ВМ-12 (ВМ-18, ВМ-23, ВМ-25) поступает на блок БВ3 (БВ, БВ-2, БВ3-3) через контакт 2 разъема 1ХР5 (конт.3 ХР4, конт.3 ХР4, конт.2 ХР2). Далее сигнал идет на 1R107 или 1R66 (в зависимости от года выпуска) в ВМ-12, и на вывод 2 микросборки МС-1.4 в ВМ-18, ВМ-23, ВМ-25 и других ВМ второго поко-

ления. Учитывая, что маркировка на микросборке может отсутствовать, уточню, что данная микросборка находится рядом с микросхемой КР1005ХА5 (самая большая микросхема на плате), и крайний (9) вывод микросборки соединен с выводом 26 КР1005ХА5.

Принудительное включение режима замещения КСИ осуществляется разрывом электрической цепи между соответствующим контактом разъема и резистором 1R107 (1R66) для ВМ-12, или со вторым выводом микросборки МС-1.4 для ВМ второго поколения. Восстановление электрической цепи переводит ВМ в обычный режим.

В принципе, такая коммутация может быть осуществлена с помощью обычного двухпозиционного переключателя, устанавливаемого на переднюю, заднюю или боковую панель ВМ. Возможно и использование для этих целей переключателя "Тест-Авт.-Цвет", при условии, что он не был использован ранее, например для включения режима "LP" [1]. В этом случае в разрыв печатной дорожки (от разъема к резистору или выводу 2 микросборки) вплаивается любой маломощный п-р-п транзистор (например КТ315): коллектор — к разъему, эмиттер — к остальной схеме. К базе транзистора припаивается гибкий проводник с резистором 1...5 кОм на конце. Свободный вывод резистора подключается к контакту, соответствующему положению "Авт." переключателя "Тест-Авт.-Цвет". Если этот контакт соединен с другими контактами переключателя, соответствующие печатные проводники разрезаются. В результате положению "Авт." переключателя будет соответствовать режим работы без замещения КСИ.

После осуществления описанных выше переделок необходимо проверить работоспособность аппарата. Для этого необходимо произвести запись, умышленно вызывая срывы синхронизации САР переключением каналов или кратковременными отключениями источника видеосигнала. Далее произведенная запись воспроизводится в режиме с замещением КСИ и без замещения. В первом случае в момент сбоя САР наблюдается плавное вертикальное покачивание изображения; во втором — изображение устойчиво.

Последним этапом является фазиро-

вание блока вращающихся головок (БВГ) для обеспечения точного совмещения импульсов замещения и КСИ. Это необходимо для получения нормальных копий с бракованной записи. В случае неточной установки фазы наличие двойного КСИ может вызвать вертикальное дублирование изображений при воспроизведении копии.

В ВМ-12 фазирование осуществляется подстройкой резистора R157 в блоке БУ. При значительных расстройках резистора R157 начинает изменяться не только фаза, то и частота вращения БВГ, поэтому при регулировке необходимо соблюдать осторожность.

В видеомagniтофонах второго поколения регулировка фазы БВГ осуществляется изменением сопротивления в пределах 220...270 кОм между выводом 15 КР1043ХА1 и источником напряжения питания. В последних модификациях видеомagniтофона BM-18 и в BM-23 подстройка фазы БВГ осуществляется резистором R28 блока БР-3 или БР-3С. В BM-25 фаза регулируется резистором R61 в блоке БУР-3. Во всех моделях BM второго поколения эти подстроечные резисторы монтируются в непосредственной близости от микросхемы КР1043ХА1.

В старых модификациях ВМ-18 не предусмотрена регулировка фазы. В этом

случае для осуществления регулировки можно рекомендовать подпаять подстроечный резистор номиналом порядка 270 кОм между выводами 11 и 15 микросхемы КР1043ХА1. При регулировке недопустима установка этого резистора в положение минимального сопротивления.

Для точного совмещения КСИ и импульсов замещения необходимо вывести на экран межкадровую полосу. Этого можно добиться, снизив частоту кадров вдвое соответствующим регулятором в телевизоре (в случае лампового телевизора последний не придется даже разбирать). Если же требуемая частота кадров не устанавливается, можно разорвать цепь подачи КСИ на блок кадровой развертки, и, регулируя частоту кадров, добиться медленного их перемещения. Далее, включив ВМ в режим воспроизведения с замещением КСИ, вращением движка соответствующего подстроечного резистора добиться точного наложения импульса замещения на КСИ. Если разборка и описанная выше переделка телевизора нежелательны, можно воспользоваться другим методом совмещения импульсов. В режиме замещения КСИ подстройкой соответствующего резистора добиться заметного смещения изображения. Далее, медленно вращая движок подстроечного резистора

ра и постоянно переключая ВМ из режима замещения в нормальный режим, постепенно снизить амплитуду перемещений изображения при включении/выключении замещения КСИ. Момент, когда перемещение исчезнет совсем, соответствует точному совмещению импульсов.

Описанная выше модификация схемы была произведена автором на двух видеоманитофонах — ВМ-12 и ВМ-25. В ВМ-12 переключатель “Тест-Авт.-Цвет” уже был задействован для включения режима “LP”, поэтому включение режима замещения КСИ осуществлялось тумблером, установленным на передней панели вместо гнезда “ДУ”.

В ВМ-25 режим замещения включался транзисторным ключом, управляемым переключателем "Тест-Авт.-Цвет". При этом контакты, соответствующие режиму "Цвет", были закорочены для принудительного поддержания этого режима вне зависимости от положения переключателя.

Литература

1. Бордаков С. Режим "Long Play" в видеомаягнитофоне BM-12. — Радиолубитель, 1997, N6, С.5-6.

2. Видеоманитофоны. Альбом схем. — Воронеж: РИО НПО "Видеофон", 1994 г. 82с.

С.ТРЕМБАЧ,
г.Лутугино.

ПЛАВНЫЙ РАЗОГРЕВ КИНЕСКОПА

Схема, опубликованная в [1], действительно обеспечивает плавный разогрев катодов при отсутствии напряжений на остальных электродах и имеет элементы блокировки уровня яркости. Однако при более детальной работе с модулями строчных разверток (МС-1, 3, 4, 403), блоками питания (МП-1, 3, 3.3, 403), в схему пришлось внести небольшие изменения (рис.1), обеспечивающие хорошую совместимость в работе практически с любыми из перечисленных модулей.

У печатной платы предлагаемого устройства (рис.2, 3) разъемы X1, X2 аналогичны разъемам в модуле строчной развертки (X4, A7) и плате кинескопа (X4, A8), поэтому ее установка занимает минимальное время, и при необходимости наладки телевизора остается возможность включить его по прежней схеме. Схема имеет хорошую повторяемость.

В качестве регулятора тока VT3 выбран КТ805 (вместо КТ829) ввиду его рас-

пространенности, а каскад VT1, VT2 для его плавной регулировки собран на тран-

зисторах КТ3102. Временязадающая цепочка выполнена на R1, R2, C1. Нагруз-

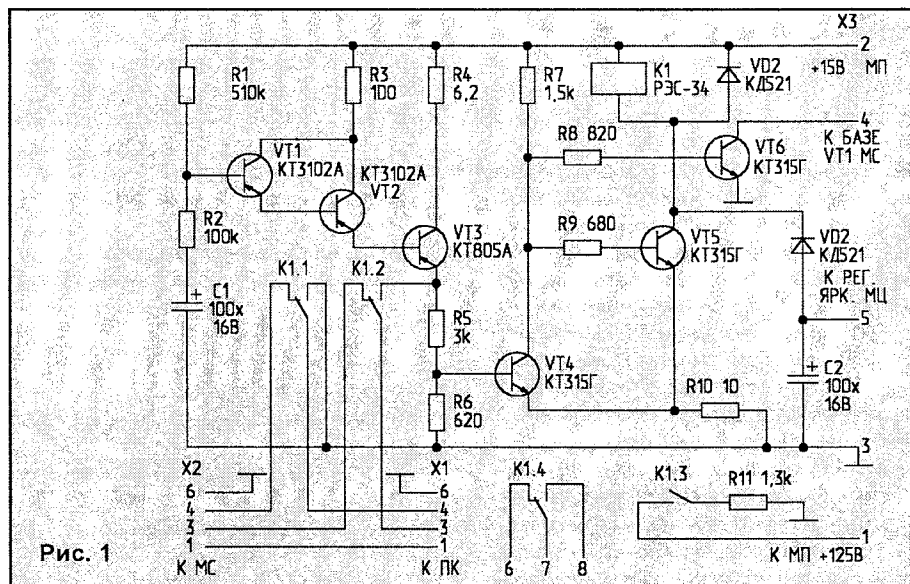


Рис. 1

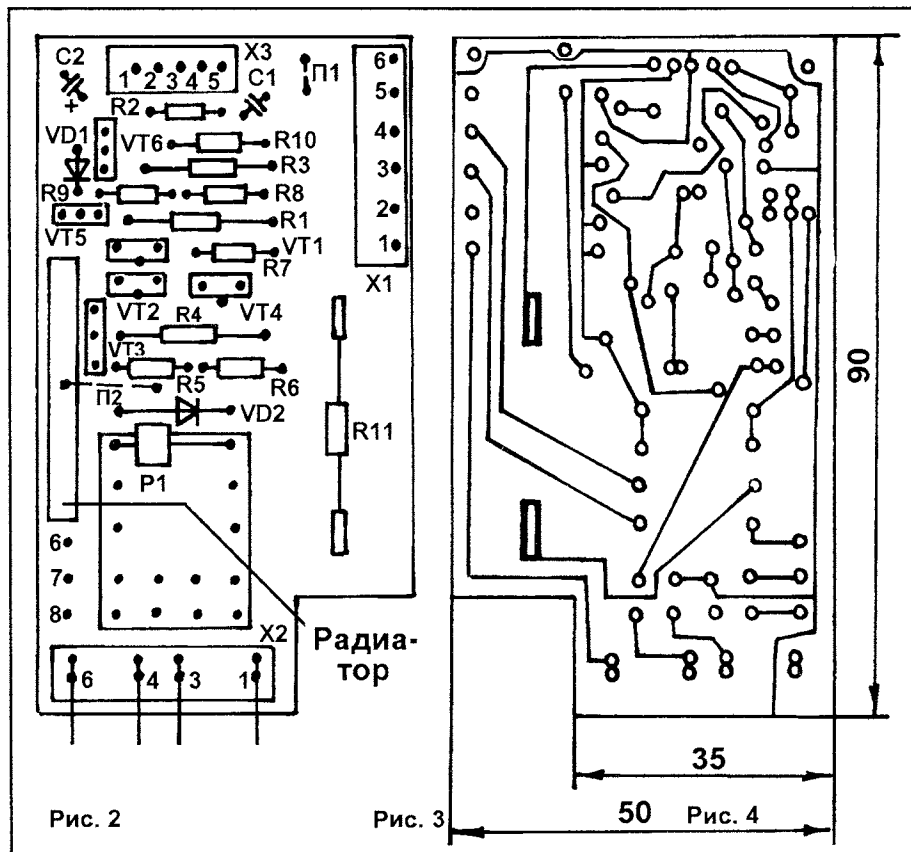


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

кой VT3 служит нить накала кинескопа, на которой ток в течение 40...60 с растет от нескольких миллиампер до 0,6...0,8 А, а напряжение — до 5,8 В. Резистор R4 является ограничителем тока для нити накала. Он предохраняет ее от броска тока в случае выхода из строя VT1...VT3, а пороговый элемент (VT4, VT5) переключает схему в стандартный режим с минимальным временем задержки. Для порогового элемента на резисторах R5, R6 собран делитель напряжения, которым задается режим отключения K1. Для достижения на кинескопе напряжений 5,6; 5,8; 6,0 В сопротивление R6 необходимо выбирать соответственно 750, 620, 680 Ом.

Ограничение уровня яркости осуществляется цепочкой VD2, C2. Она нужна для мягкого загорания экрана при переключении схемы, когда модуль цветности не позволяет этого сделать.

Нагрузкой МП выходного напряжения 125 В на время разогрева служит резистор R11 (1...2 кОм, 7...10 Вт). Эта цепочка обеспечивает хороший запуск МП и плавный переход его в обычный режим работы.

В качестве K1 выбрано реле РЭС-34. Благодаря мощным контактам, оно надежно коммутирует ток накала и обеспечивает возможность чистки контактов в случае их подгорания. Крепление с пе-

рекидными контактами легко вынимается и ставится на прежнее место. Для более надежного срабатывания реле рекомендую слегка ослабить пружину притягивающей пластины.

Транзистор VT3 необходимо установить на радиатор площадью 20 см². В качестве радиатора использован отрезок алюминиевой шины размером 50х50х6 мм. В нем нарезается на основании резьба диаметром 3 мм, и он крепится болтом к печатной плате.

Конфигурация печатной платы выбрана таким образом, чтобы ее установка в модуль строчной развертки не мешали бы задняя крышка телевизора и детали

платы. Однако если установка устройства плавного разогрева в разъем X4 (A7) затруднительна, его необходимо припаять с тыльной стороны платы разверток, параллельно разъему X4.

В схеме остается не задействованной резервная пара контактов K1 (выводы 6, 7, 8). Их используют при работе с МП-403. В нем присутствуют элементы его блокировки на отсутствие напряжения 220 В для МЦ, вырабатываемого МС. Поэтому на время разогрева кинескопа цепь блокировки подключается через контакты 6, 8 ПРК-1 и следует к МП-403 X5 (A4). Такое подключение на момент разогрева кинескопа разрывает блокирующую цепь и подключает ее после запуска МС.

При правильно выполненном монтаже схема начинает работать сразу. Но прежде чем устанавливать в телевизор, необходимо проверить ее работу на нагрузке, равноценной нити накала кинескопа, не подвергая испытаниям самый дорогой узел телевизора. В качестве нити накала можно использовать две параллельно включенные лампы (6 Вт, 12 В), применяемые в электрооборудовании автотранспорта. Такая нагрузка выбрана по общему току накала — 0,8 А при напряжении 5,8 В. При отсутствии таких ламп можно использовать резистор, рассчитав его номинал и мощность в соответствии с режимами данного кинескопа. Для этого необходимо замерить напряжение и ток накала кинескопа. После проверки плату можно устанавливать в телевизор согласно рис. 4.

Схема полностью исключает броски тока в кинескопе при включении телевизора, а плавное разогревание нити накала значительно продлевает срок его службы. Описанная схема пригодна для эксплуатации в телевизорах моделей 2УСЦТ, 3УСЦТ, 4УСЦТ.

Литература

1. А.Зеленин. Схема защиты кинескопов. — Радиолюбитель, 1993, N4, С.3.

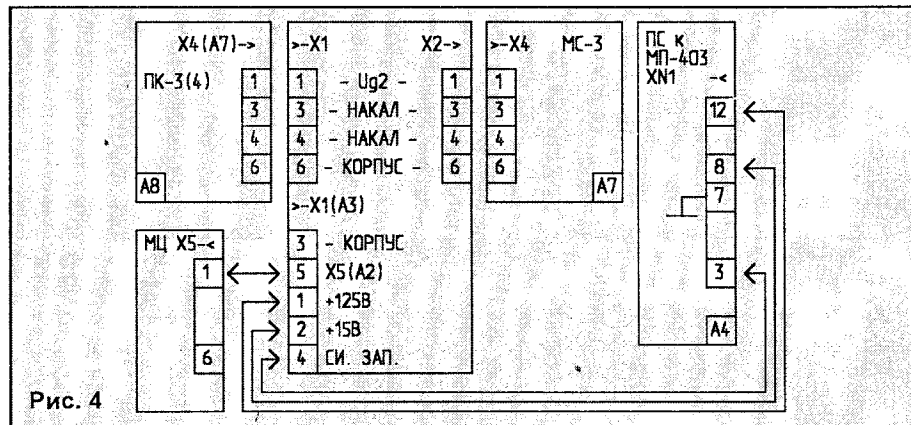


Рис. 4

КЛУБ 1 апреля



В 1977 году в Лос-Анжелесе вышла книжка А.Блоха "Закон Мэрфи". Автор собрал своего рода научно-технический фольклор, придав бродячим остроумам и шуткам литературную законченность.

Эти шутки как нельзя лучше отражают ситуации, которые периодически возникают в жизни радиолюбителя. Правда, в иные моменты приходится использовать все богатство специфических оборотов русского языка. Зато потом, немного остыв, можно по достоинству оценить формулировки закона Мэрфи и его многочисленных следствий. Сегодня они в нашем "Клубе 1 апреля".

З.КОН МЭРФИ
Если какая-нибудь неприятность может случиться, она случается.

Дополнения к закону Мэрфи

1. Также если неприятность никак не может случиться, она тоже случается.
2. Из всех неприятностей произойдет именно та, ущерб от которой наибольший.
3. Нет такой плохой ситуации, которая не могла бы стать еще хуже.

4. Когда дела идут хорошо, что-то должно случиться в самое ближайшее и будущее и закон Чизвола).

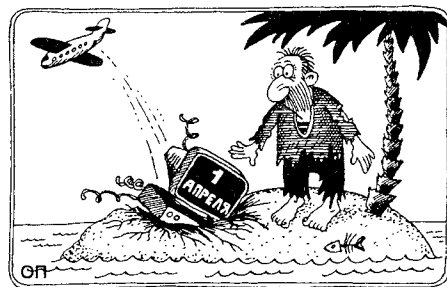
Следствия закона Мэрфи

1. Все не так, как вы думаете.
2. Всякая работа требует больше времени, чем вы думаете.
3. Всякое решение порождает гораздо больше новых проблем.

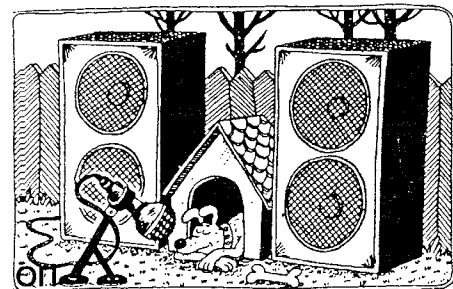
Следствия закона Чизвола

1. Когда дела идут хуже нискогда, в ближайшее время они пойдут еще хуже.
2. Если вам кажется, что ситуация ухудшается, значит, вы чего-то не заметили.

Все великие открытия делаются по ошибке.



4. Нет невыполнимой работы для человека, который не обязан делать ее сам.
2. Никогда не принимай решения сам, если можно заставить решить кого-то другого.
3. Не ставь задачу, решение которой тебе неизвестно.
4. Когда не знаешь, что именно ты должен сделать, это очень важно.



1. Измеряй микрометром. Отмечай мизер. Отрубай топором.
2. Не страй зря силы, возьми мачо-ток побольше.
3. Если интел не починит, протри инструкцию.

Создайте прибор, которым сможет пользоваться даже дурак, и только дурак захочет им пользоваться.

Ошибка в расчете будет всегда там, где причинит наибольший вред. В наборе инструментов всегда не хватает того ключа, который нужен именно сейчас.

Оставшиеся гайки никогда не подходят к оставшимся винтам.

Оброненный инструмент упадет во включенный прибор так, чтобы сжечь максимальное количество деталей.

Система обеспечения надежности выведет из строя все остальные системы.

Прибор, защищенный предохранителем, сгорит первым, защитив предохранитель.

ОП — рисунки О.Попова.

БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

(Окончание. Начало в NN1-3/99)

Отражатель тока (токовое зеркало). Простейший отражатель тока (ОТ) показан на рис.23. Его выходное сопротивление $R_{\text{вых}} = r_k$, а выходной ток при условии равенства параметров транзисторов:

$$I_H = \frac{h_{21Э}}{h_{21Э} + 2} I_{ВХ} \approx I_{ВХ}, \quad (23)$$

где
$$I_{ВХ} = \frac{U_{ВХ} - 0,66}{R}.$$

Составные транзисторы. Существуют две основные схемы включения составных транзисторов: Дарлингтона (рис.24) и Шиклаи (рис.25). Первая из них широко применяется при изготовлении мощных транзисторов с большим коэффициентом передачи тока, т.к. статический коэффициент передачи тока составного транзистора равен произведению коэффициентов передачи отдельных транзисторов. Об этом более подробно рассказано в [3].

НЕЛИНЕЙНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ

Основная причина нелинейных искажений в транзисторных каскадах с ОЭ — зависимость g_a , а следовательно, крутизны S и коэффициента усиления K_U от величины входного сигнала:

$$K_r = \frac{\varphi_r^2 \cdot U_{ВХм}^2}{(\varphi_r + I_2 R_2)^4}, \quad (24)$$

где $U_{ВХм}$ — амплитудное значение входного напряжения.

При $R_2=0$ диапазон изменения $U_{ВХ}$, при котором сохраняется линейный режим, не превышает $2\varphi_r=50$ мВ, а коэффициент гармоник максимален:

$$K_{г\max} \approx \left(\frac{U_{ВХм}}{\varphi_r} \right)^2, \quad (25)$$

Например, при входном сигнале величиной $U_{ВХ}=7$ мВ

$$K_r = \left(\frac{7}{26} \right)^2 \cdot 100\% = 7,2\%.$$

Искажения в дифференциальных усилителях примерно в 10 раз меньше, чем в обычных.

В каскаде с ОК наименьший коэффициент гармоник достигается при выходном сопротивлении источника сигнала

А.ПЕТРОВ,
г.Могилев.

Рис. 23

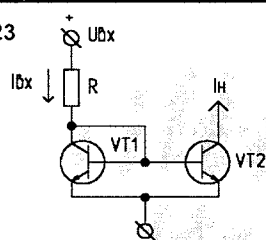


Рис. 24

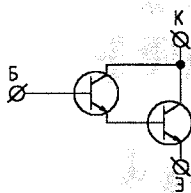
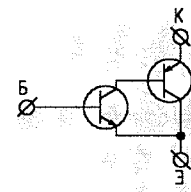


Рис. 25



$R_c=0$. При возрастании R_c уменьшается глубина обратной связи по постоянному току, и искажения возрастают.

ОТЫСКИВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТРАНЗИСТОРНЫХ КАСКАДАХ

Кроме механических повреждений, основной причиной выхода транзисторной аппаратуры из строя является отказ источников питания и самих транзисторов. При исправном источнике питания проверку устройств целесообразно начинать с анализа режимов по постоянному току. При этом необходимо иметь в виду, что входное сопротивление измерительного прибора подключается параллельно контролируемой цепи. Например входное сопротивление тестера с сопротивлением 10 кОм/В будет иметь величину:

на шкале 1 В — 10 кОм;
 10 В — 100 кОм;
 100 В — 1 МОм.

Отсюда понятно, что при измерении высокоомных цепей из-за шунтирующего действия прибора могут возникнуть значительные погрешности измерения.

Поэтому целесообразно измерять напряжения в точках с низким выходным сопротивлением, например на эмиттере транзистора. После этого необходимо проверить напряжение смещения базо-эмиттерного перехода и его полярность. Напряжение на базе вычисляют по формуле (8). При измерениях режимов лучше всего контролировать напряжение с помощью осциллографа, т.к. самовозбуждение каскадов, которое иногда возникает при подключении щупов измерительного прибора, приводит к погрешности измерения. Избавиться от возбуждения иногда помогают ферритовые кольца, надеваемые на щупы измерительного прибора, что увеличивает их индуктивность и снижает вероятность возникновения самовозбуждения.

В транзисторных каскадах с непосредственной связью изменение режима работы одного каскада часто приводит к изменению режимов работы других каскадов, и это необходимо учитывать.

Если с помощью измерения режимов выявить неисправность по каким-либо причинам не удастся, необходимо проверить исправность транзисторов (при выключенном питании) с помощью омметра, учитывая шунтирующее действие других элементов. В отдельных случаях приходится прибегать к выпаиванию транзисторов из схемы. Для освобождения выводов от припоя, в качестве "губки" можно использовать оплетку от экранированного провода или очищенный от изоляции легкоплавный многожильный провод, предварительно смоченный жидким флюсом. Прогреть место пайки и протягивая по нему оплетку, убрать припой. Этот способ хорошо подходит для односторонних плат. Для двусторонних плат, т.е. с металлизированными отверстиями, можно воспользоваться специальным поршневым (вакуумным) отсосом, а иногда, если диаметр отверстия выбран с достаточным запасом — медицинской иглой подходящего размера.

Если выпаивать транзистор по каким-либо причинам нежелательно, его исправность можно проверить с помощью устройства, схема которого приведена на рис.26. С испытуемым транзистором устройством образует симметричный мультивибратор. В зависимости от коэффициента усиления испытуемого транзистора, в громкоговорителе слышится тон звуковой частоты от 40 до 2000 Гц. Переключатель $S2$ предназначен для проверки диодов. При этом вместо испытуемого транзистора необходимо подключить любой исправный транзистор. Подобные устройства описаны также в [4, 5].

Одной из возможных причин отказов могут быть "холодные" пайки и микротрещины

ны. Плохие пайки и микротрещины в печатных проводниках можно попытаться обнаружить, легко постукивая ручкой отвертки в различных местах платы. Иногда достаточно пропаять выводы элементов неработающего каскада. Микротрещины чаще всего удастся обнаружить только с помощью лупы или прозвонкой печатных проводников омметром.

Неисправность переходных конденса-

расстоянии, меньшем 1,5 мм от корпуса;

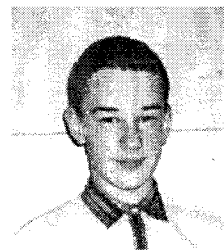
- не паяйте выводы транзисторов ближе 5 мм от корпуса;

- извлекайте детали из платы для про-

верки только в самом крайнем случае;

- при замене неисправных деталей лучше сначала выкусите их кусачками, а оставшиеся в плате выводы потом удаляйте по одному;

- перед установкой нового элемента,



А.САМОСЮК,
13 лет.

Все стандартные дверные звонки имеют один и тот же механизм включения — обычную кнопку. Для удобства пользования можно изготовить оригинальный дверной звонок с сенсорным включением, причем сенсор, в отличие от кнопки, гораздо долговечнее, а также позволяет использовать для работы любую металлическую поверхность.

Внешний вид звонка показан на рис.1, а его схема приведена на рис.2. Запитывается устройство от сети 220 В. Ко вторичной обмотке понижающего трансформатора Т1 подключены выпрямитель VD1 и стабилизатор напряжения DA1, который формирует напряжение +5 В для работы схемы.

Сенсор подключается к схеме с помощью коаксиального кабеля (можно взять обычный телевизионный РК75). Конденсатор C2 служит для гальванической развязки входной цепи. Диоды VD2, VD3 детектируют сетевые наводки, возникающие при касании сенсора, и через ограничивающий резистор R1 подают их на вход элемента DD1.1. Резистор R2 необходим для того, чтобы входные токи элемента DD1.1 не вызывали ложного срабатывания звонка. На выходе этого элемента формируется меандр сетевой частоты (50 Гц), который детектируется диодами VD4, VD5 и сглаживается конденсатором C4. Полученный сигнал через элементы DD1.2 и DD1.3 подается на затвор транзистора VT1. Его включение вызывает

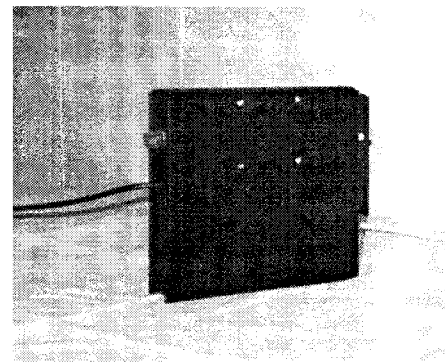
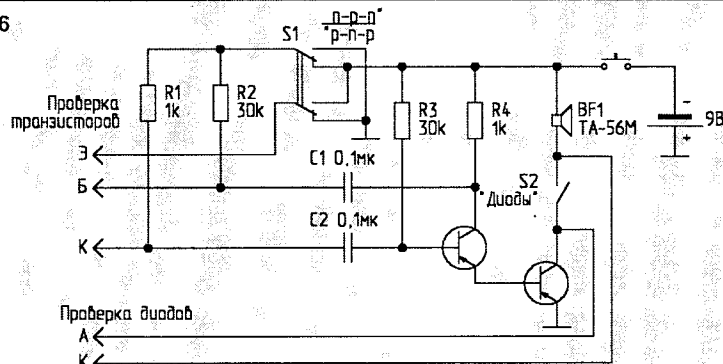


Рис. 1

Рис. 26



торов (емкостей связи) — их обрыв, замыкание или потеря емкости электролитических конденсаторов — часто также является причиной отказа. При проверке с помощью осциллографа контролируют уровень сигнала до и после конденсатора. Электролитические конденсаторы можно ориентировочно проверить с помощью омметра по величине отклонения стрелки прибора. При замене электролитических конденсаторов необходимо строго соблюдать полярность их включения.

Емкость разделительного конденсатора должна отвечать требованию:

$$C = \frac{1}{2\pi f_H(R_C + R_{BX})}, \quad (26)$$

где f_n — нижняя граничная частота полосы пропускания на уровне 0,7;

R_c — выходное сопротивление источника сигнала (генератора, предыдущего каскада);

$R_{вх}$ — входное сопротивление данного каскада.

Рекомендации по ремонту:

- никогда не производите пайку элементов под напряжением;

- пользуйтесь только заземленным паяльником (лучше низковольтным);

- при пайке используйте легкоплавкий припой и паяльник мощностью около 25 Вт;

- избегайте чрезмерного перегрева как радиоэлементов, так и самой платы, т.к. печатные проводники легко отслаиваются;

- ни в коем случае не применяйте кислотный флюс:

- не изгибайте выводы транзисторов на

отверстия в контактных площадках нужно освободить с помощью заточенной спички, вставив ее в предварительно прогретое паяльником контактное отверстие:

- выводы элементов перед пайкой тщательно зачистите с помощью мелкой наждачки или "красной" ("чернильной") резинки и облудите;

- после завершения ремонта тщательно осмотрите плату и убедитесь, что на ней не осталось капель олова, прилипших отрезков выводов элементов и проводов.

При ремонте необходимо иметь следующий минимальный набор инструмента и материалов: паяльник мощностью 25 Вт, пинцет с утолщенными губками, хорошо заточенные бокорезы (кусачки), несколько отверток (в том числе и крестовых) разных размеров, легкоплавкий припой, канифоль или ее спиртовой раствор. Жидкий флюс удобно держать в бутылочке из-под лака для ногтей.

Литература

1. Шило В. Линейные интегральные схемы. — М.: Советское радио, 1976.

2. Кинг Г. Устранение неисправностей транзисторных устройств. — М.: Энергия, 1973.

3. Петров А. Азбука транзисторной схемотехники. — Радиолюбитель, 1994, NN6-12.

4. Коноплянко Н. Пробник для определения исправности транзисторов. — Радиолюбитель, 1991, N10, С.43.

5. Коноплянко Н. Универсальный пробник для проверки годных транзисторов. — Радиолюбитель, 1992, №9, С.29.

**РАЗРАБОТКИ
КРУЖКА ЭЛЕКТРОНИКИ**
г.Минск, тел.285-05-45.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ СЕНСОРНЫЙ ЗВОНОК

паивать, а установить на колодку. Это позволит менять мелодии по своему вкусу.

На рис.3 представлен чертеж печатной платы звонка, а на рис.4 — расположение элементов на ней. По правилам эксплуатации МОП-микросхем, входы незадействованного элемента (DD1.4) должны быть соединены с ши-

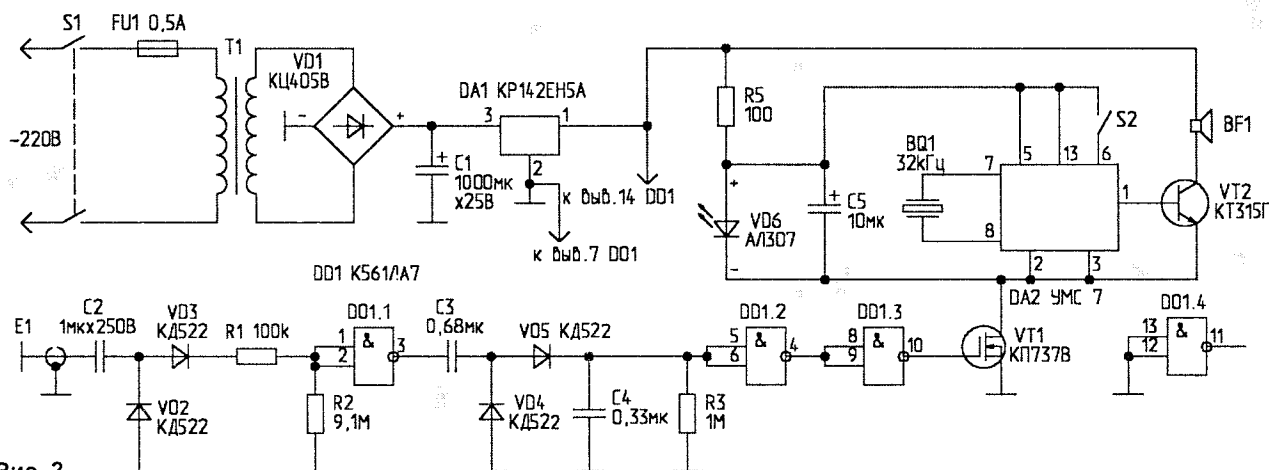


Рис. 2

протекание тока по цепи R5-VD6. Падение напряжения на светодиоде VD6 (около 2 В) заряжает конденсатор C5 и служит для питания микросхемы

DA2. Транзистор VT2 усиливает музыкальный сигнал и "раскачивает" динамическую головку BF1.

Микросхему DA2 желательно не за-

ной питания или корпусом.

Интегральные микросхемы и транзисторы, использованные в схеме, производит НПО "Интеграл" (г.Минск).

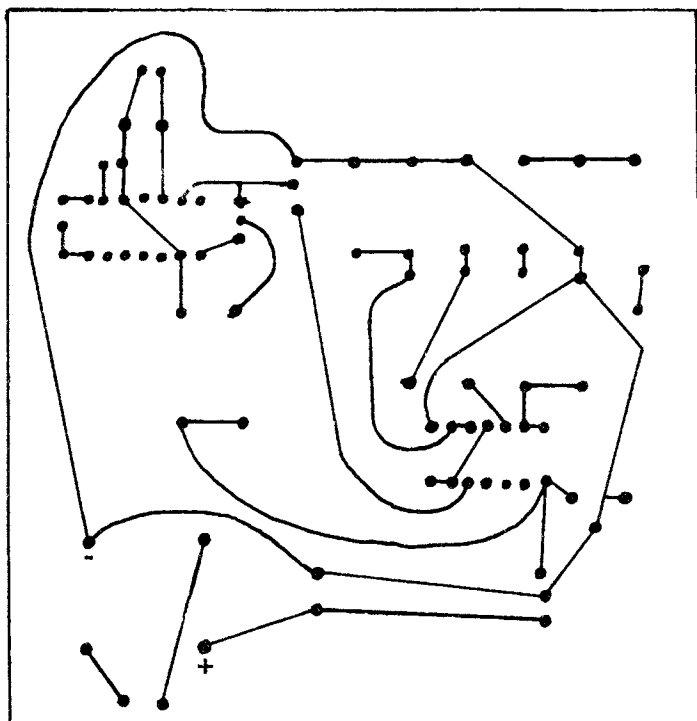


Рис. 3

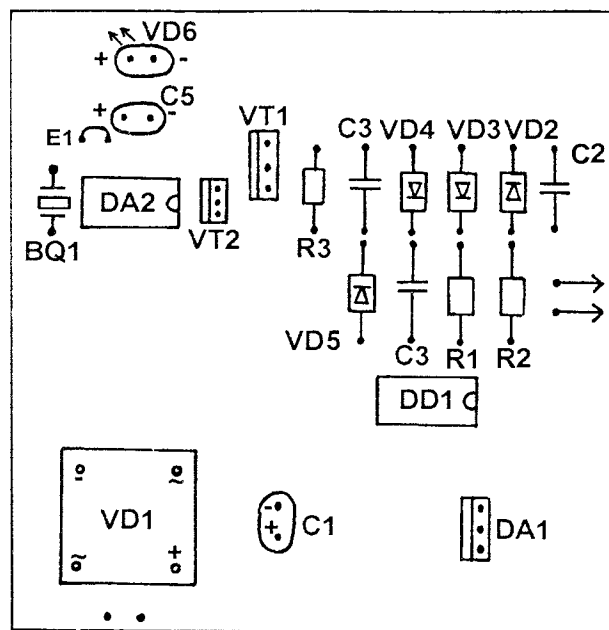
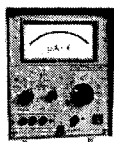


Рис. 4



С. НЕФЕДОВ,
г. Минск.

ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Сигнал, проходящий через любое радиоэлектронное устройство (усилитель, приемник и др.), может подвергаться линейным и нелинейным искажениям. Линейные искажения определяются амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристиками, а нелинейные искажения — амплитудной характеристикой устройства. Поэтому при изготовлении и настройке различной радиоэлектронной аппаратуры возникает необходимость измерения этих характеристик. Рассмотрим наиболее распространенные методы измерений.

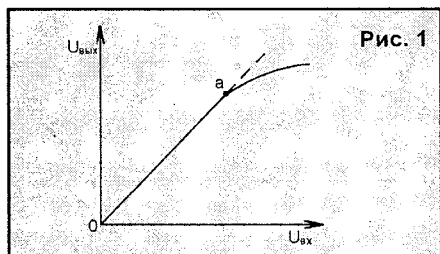


Рис. 1

Амплитудная характеристика (АХ) представляет собой зависимость выходного напряжения от входного. У идеального устройства она должна быть линейной, однако реальная АХ имеет линейный участок только до некоторого значения $U_{вх}$ (точка "а" на рис. 1), а при больших значениях $U_{вх}$ наклон АХ уменьшается, и в результате возникают нелинейные искажения выходного сигнала.

Для измерения АХ собирают схему, приведенную на рис. 2. На вход испытуемого устройства (например усилителя) подают гармонический сигнал от генератора, а на выход подключают нагрузку, на которую должно работать испытуемое устройство (для усилителя звуковой частоты — это громкоговоритель

или эквивалентное сопротивление). С помощью электронных вольтметров (ЭВ) измеряют входное и выходное напряжения. Плавное изменение напряжения генератора и фиксируют показания вольтметров. По полученным данным строят АХ, и по графику находят линейный участок (до точки "а" на рис. 1). Однако такой способ не позволяет точно определить начало перегиба характеристики. Для более точного определения линейного участка измеряют один из параметров, который характеризует величину нелинейных искажений.

При возникновении нелинейных искажений в спектре сигнала появляются дополнительные составляющие. Степень искажений гармонического сигнала (спектр идеального гармонического сигнала имеет только одну составляющую) характеризуют коэффициентом гармоник K_r :

$$K_r = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots}}{U_1}, \quad (1)$$

где $U_1, U_2, U_3, \dots$ — действующие значения гармоник спектра сигнала. У идеальной синусоиды высшие гармоники отсутствуют, поэтому $K_r = 0$. Чем меньше K_r , тем ближе реальная синусоида к теоретической.

На практике K_r измерить очень сложно (трудно выделить основную гармонику U_1), поэтому обычно измеряют другой параметр — коэффициент нелинейных искажений K_n :

$$K_n = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots}}{U}, \quad (2)$$

где U — действующее значение всего сигнала.

Эти коэффициенты обычно выражают в процентах (иногда в децибелах), и они

связаны между собой соотношением:

$$K_n = \frac{1}{\sqrt{1 - K_r^2}}. \quad (3)$$

Измерить K_n можно с помощью заградительного (режекторного) фильтра, настроенного на частоту основной гармоники, который включают на выходе испытуемого устройства (рис. 3). Сначала фильтр отключают (переключатель $S1$ — в положении 1), и вольтметром измеряют выходное напряжение, которое содержит все составляющие спектра. Это напряжение пропорционально знаменателю выражения (2). Затем включают фильтр (переключатель $S1$ — в положении 2). Теперь вольтметр измеряет действующее значение напряжения высших гармоник, т.е. числитель формулы (2). Рассчитывают K_n , пользуясь указанной формулой.

Измерители нелинейных искажений построены по аналогичному принципу. В них в положении 1 переключателя $S1$ производят калибровку прибора: плавной регулировкой усиления стрелку устанавливают на максимальную отметку — 100%. Тогда при включении заградительного фильтра прибор сразу показывает значение K_n .

При измерении АХ измеритель нелинейных искажений включают на выходе испытуемого устройства параллельно вольтметру, и контролируют допустимую степень искажения выходного сигнала. Таким образом определяют линейный участок АХ.

При отсутствии измерителя нелинейных искажений о наличии искажений можно судить по искажениям формы гармонического сигнала, наблюдаемого на экране осциллографа (рис. 4). Если искажения формы гармонического сигнала на экране осциллографа незаметны, можно считать, что K_n не превышает 5%.

О значении K_n с несколько большей точностью можно судить по форме эллипса. Для этого гармонический сигнал надо одновременно подать на пластины вертикального и горизонтального отклонения осциллографа, и использовать фазосдвигающую RC-цепочку, т.е. методика аналогична измерению девиации частоты с помощью осциллографа ([1], рис. 18). Если форма изображения на экране зрительно не отличается от правильного эллипса, можно считать, что K_n не превышает 3%.

(Продолжение следует)

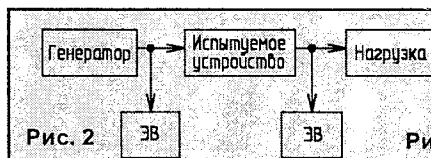


Рис. 2

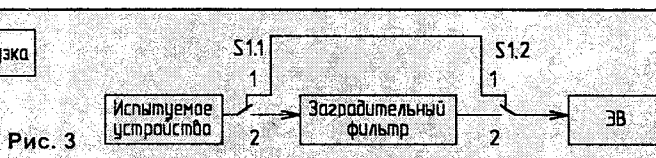


Рис. 3

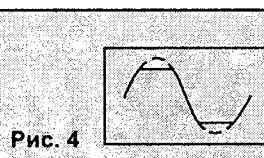


Рис. 4

АЗБУКА
СХЕМОТЕХНИКИ

В.БАННИКОВ,
г.Москва.

РАСЧЕТ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

Радиолюбители довольно часто используют в своих конструкциях лампы накаливания, например в роли балластных резисторов. Если к лампе приложено номинальное напряжение то расчет ее параметров ни у кого не вызывает труда. 60-ваттная лампа при номинальном напряжении 220 В имеет такие показатели:

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{48400}{60} = 807 \text{ Ом};$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{60}{220} = 0,273 \text{ А}.$$

Если к той же самой лампе приложено напряжение меньше (или больше) номинального, то подсчитать ее параметры уже не так просто.

Существует весьма простая зависимость, описывающая "поведение" лампы накаливания при различных напряжениях:

$$\frac{U_x}{U} = \frac{(R_x - R_0)^2}{(R - R_0)^2}, \quad (1)$$

где U — номинальное напряжение, В;
 U_x — произвольное напряжение, В;
 R — сопротивление нити накала (спирали) при номинальном напряжении, Ом;

R_x — неизвестное сопротивление нити при напряжении U_x , Ом;

R_0 — сопротивление нити при нулевом напряжении (и комнатной температуре), Ом. Отсюда

$$R_x = R_0 + (R - R_0) \sqrt{\frac{U_x}{U}}; \quad (2)$$

$$I_x = \frac{U_x}{R_x}; \quad (3)$$

$$P_x = \frac{U_x^2}{R_x}; \quad (4)$$

где P_x — мощность лампы при напряжении U_x , Вт.

Практически для любых ламп накаливания справедливо равенство

$$R_0 = \frac{R}{11,5}, \quad (5)$$

то есть "холодное" сопротивление нити более чем в десять раз меньше "горячего". Таким образом, у той же 60-ваттной 220-вольтной лампы "холодное" сопротивление составляет приблизительно всего лишь 70 Ом.

Представим себе, что мы подключили эту лампу к сети переменного тока с напряжением 127 В. Тогда, определив R_0 из (5), подставляем его в (2) и получаем:

$$R_x = 70 + (807 - 70) \sqrt{\frac{127}{220}} = 630 \text{ Ом};$$

$$I_x = \frac{127}{630} = 0,2 \text{ А};$$

$$P_x = \frac{16129}{630} = 25,6 \text{ Вт}.$$

Если же $U_x = 110$ В, то $R_x = 591$ Ом; $I_x = 0,186$ А; $P_x = 20,5$ Вт (а вовсе не 30 Вт, как могло бы показаться на первый взгляд, учитывая "половинное" напряжение!).

Чтобы наглядно подтвердить сказанное, построим общие (процентные) зависимости. Особо подчеркну, что они справедливы не только для сетевых ламп, но и вообще практически для любых ламп накаливания, имеющих не только произвольную номинальную мощность, но и рассчитанных на произвольное номинальное напряжение, например 12 В; 6,3 В; 3,5 В и т.д.

Для начала условимся, что за 100% мы принимаем как номинальное напряжение U , так и сопротивление нити R . Тогда зависимости (2)...(4) в процентном "пересчете" приобретают вид:

$$R_x = 8,7 + (100 - 8,7) \sqrt{\frac{U_x}{100}} = 8,7 + 9,13 \sqrt{U_x}, \quad \%$$

$$I_x = 100 \frac{U_x}{R_x}, \quad \%;$$

$$P_x = \frac{U_x I_x}{100}, \quad \%.$$

Результаты расчетов по этим формулам для ряда рабочих "точек" сведены в

табл.1; кривые, описывающие "поведение" усредненной лампы накаливания, показаны на рис.1.

Как видим, с ростом напряжения питания лампы U_x сопротивление ее нити R_x сперва возрастает достаточно резко,

Табл. 1

$U_x, \%$	$R_x, \%$	$I_x, \%$	$P_x, \%$
0	8,7	0	0
5	29,11	17,18	0,9
10	37,57	26,61	2,7
20	49,53	40,38	8,1
30	58,71	51,10	15,3
40	66,44	60,20	24,1
50	73,26	68,25	34,1
60	79,42	75,55	45,3
80	90,36	88,53	70,8
100	100	100	100
120	108,71	110,38	132
140	116,73	119,93	168

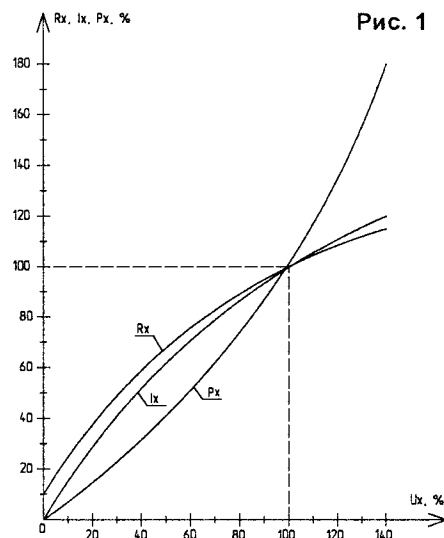


Рис. 1

а потом — довольно плавно. То же самое касается и тока I_x , протекающего через нить. А вот мощность P_x , выделяемая на нити накала, наоборот, сначала увеличивается весьма плавно, но потом растет стремительно.

Если напряжение U_x близко к номинальному U , допустимо использование более простой формулы:

$$R_x \approx R \sqrt{\frac{U_x}{U}} = 100 \sqrt{\frac{U_x}{U}} = 10 \sqrt{U_x}.$$

Эта приближенная формула дает результат тем точнее, чем меньше U_x отличается от U . Так, если U_x меньше U на 20%, результат вычисления R_x будет занижен на 1,05%.

Для распространенных 12-вольтовых автомобильных ламп мною выведена полезная приближенная зависимость:

$$R_x \approx 38 \frac{0,33 + \sqrt{U_x}}{P},$$

где P — номинальная мощность лампы, Вт.

Рассчитаем по этой формуле параметры лампы, о которой говорится в статье А. Жердева [1]. Сперва определим номинальную мощность P этой лампы:

$$P = 12 \cdot 0,13 = 1,56 \text{ Вт.}$$

При различных напряжениях U_x через эту 12-вольтовую лампу протекает различный ток: при 4 В — 70 мА, при 7 В — 96,6 мА, при 14 В — 141 мА. Расчетные данные (70, 96,6 и 141 мА) практически совпадают с экспериментальными (соответственно 68, 95 и 140 мА). А это косвенным путем подтверждает справедливость последней формулы.

В общем случае применимы следующие приближенные формулы:

$$R_x \approx R \sqrt{\frac{U_x}{U}} = U \sqrt{\frac{U \cdot U_x}{P}};$$

$$I_x \approx \frac{\sqrt{U \cdot U_x}}{R} = \frac{P}{U} \sqrt{\frac{U_x}{U}};$$

$$P_x \approx U_x \frac{\sqrt{U \cdot U_x}}{R} = P \frac{U_x}{U} \sqrt{\frac{U_x}{U}}.$$

Если по ним вычислить параметры

(при $U_x=127$ В) 60-ваттной 220-вольтовой лампы, получается: $R_x=613$ Ом (вместо 630); $I_x=0,207$ А (вместо 0,2 А); $P_x=26,3$ Вт (вместо 25,6 Вт).

Для 220-вольтовых ламп мною выведена более точная зависимость:

$$R_x \approx 2980 \frac{1,41 + \sqrt{U_x}}{P}.$$

До сих пор речь шла лишь о чисто электрических параметрах ламп накаливания. Но, как оказывается, мы можем рассчитать и температуру T_x нити накала при произвольном напряжении U_x , и ее максимально допустимую температуру T_M , а по ней — и максимальное допустимое напряжение U_M и соответствующее ей сопротивление R_M нити накала.

Температура T нити при номинальном напряжении U легко вычисляется по формуле

$$T = \frac{R}{R_0} T_0 = 1,15 \cdot 293 = 3370 \text{ К,}$$

где $T_0=293$ К (20°C) — комнатная температура;

$$T_x = \frac{R_x}{R_0} T_0 = \frac{R_x}{R} T,$$

$$T_M = \frac{R_M}{R_0} T_0 = \frac{R_M}{R} T,$$

Не приводя математического вывода, укажу лишь конечную формулу для вычисления отношения:

$$\frac{U_M}{U} = \left(\frac{T_M}{T} \cdot \frac{R}{R - R_0} - \frac{R_0}{R - R_0} \right)^2.$$

Для нити лампы из вольфрама — $T_M \leq T_{пл} = 3410^\circ\text{C} = 3683 \text{ К}$ — температура плавления вольфрама.

Расчет показывает, что отношение U_M/U обычно составляет всего лишь 1,214, что соответствует запасу ламп по напряжению 21,4%. Например для сетевых 220-вольтовых ламп это эквивалентно максимально допустимому напряжению $U_M=267$ В; для 127-вольтовых — 154 В, а для автомобильных 12-вольтовых — всего 14,6 В. Вот почему реле-регулятор должно крайне точно поддерживать напряжение бортовой сети автомобиля. То же самое относится и к тщательности подбора стабилизатора в велосипедной системе энергоснабжения, описанной в упомянутой уже статье [1].

Следует подчеркнуть, что в номинальном режиме, с целью обеспечения приемлемых светотехнических характеристик, лампы накаливания обычно работают в температурном режиме, близком к T_M . Если же лампа работает, скажем, в роли балластного резистора или подогревателя, подаваемое на нее напряжение целесообразно снижать, что резко увеличивает срок службы лампы. Например, нить накала 220-вольтовой лампы под напряжением 127 В работает при температуре 2632 К (или 2359°C), а под напряжением 110 В — только 2464 К (2196°C).

(Окончание следует)



ТЕПЛОВЫЕ ИСКАЖЕНИЯ В УСИЛИТЕЛЯХ HiFi

(Продолжение. Начало в NN2-3/99)

S.GYULA.

Иной вопрос — почему до сих пор эти явления не наблюдались при измерениях и не изучались специалистами? Ответить можно примерно так:

1. Они наблюдались, однако, поскольку речь идет об усилителях постоянного напряжения и об искажениях всего в несколько процентов и только во вполне определенных обстоятельствах, их приписывали ошибкам измерения и искажениям, вызываемым самими измерительными приборами и т.п. А большинство специалистов вело себя так, как если бы увидело трехгодовалого барана: в учебниках об этом ничего нет, УПТ не имеют нижней пре-

дельной частоты, поэтому этим не стоит и заниматься.

2. Наблюдалось и изучалось, но не в области HiFi, а при проектировании схем высокой точности и прецизионных методов измерений. Однако, подобно тому как нейрохирург не до методов убоя свиней, так и специалистам, по уши погруженным в свои запутанные схемы, не было и нет дела до HiFi, так что полученные ими результаты не проникают на эту территорию. А жаль.

Вот почти школьный пример. Где-то в начале шестидесятих годов, еще в эпоху электронных ламп, разработчики схем осциллографов во всем мире столкну-

лись с каверзным вопросом. Каждый из усилителей постоянного тока, построенный на превосходных, новейших для того времени лампах с большой крутизной и катодом небольшой массы, обнаруживал характерный низкочастотный завал характеристики, хотя в нем и отсутствовал разделительный конденсатор, а напряжение питания имело необходимую степень стабилизации. Непонятно почему, но медленный прямоугольный сигнал на экране осциллографа имел "падающую крышу".

Серия измерений показала, что явление было обусловлено возникающим при подаче управляющего сигнала зна-

чительным вторичным изменением величины анодного тока. Работающая на полную мощность лампа при переходе от запертого состояния (малый катодный ток) к открытому (максимальный катодный ток значительной величины) испытывала существенное изменение своего теплового состояния (главным образом, катод). Если за таким критическим каскадом имелись еще каскады со значительным усилением, этот изъян был хорошо виден на экране, приводя к значительным искажениям. Вообще-то очень запутанное явление для внешнего наблюдателя выглядело так, как если бы анодный ток «всасывался» катодом, и катод от этого немного остывал. Это влекло за собой хотя и небольшое, но вполне наблюдаемое изменение параметров (например эмиссии и крутизны) на частотах ниже вполне определенной, хорошо измеряемой частоты (несколько десятков герц).

С точки зрения HiFi, этот дефект вносит искажения на низких и средних частотах — и не такие уж малые: в некоторых случаях искажения формы составляют 10...20 % (при измерениях с прямоугольными импульсами в диапазоне частот 0,1...50 Гц). Вследствие тепловой инерции на более высоких частотах такие искажения уже не обнаруживаются. Для устранения этого явления в УПТ можно использовать параллельную положительную низкочастотную обратную связь, которая компенсирует тепловое поведение лампы данного типа. Естественно, при замене типа лампы потребуются новая настройка, соответствующая новым тепловым связям. Для настройки используются медленные прямоугольные импульсы.

Возвращаясь в наши времена, отметим, что с подобного рода дефектами можно встретиться в большинстве интегральных усилителей звуковых частот (не HiFi, а например ТВ — в серии TBA800 и т.п., особенно отметим TDA2020). Кроме того, подобного же рода изъяны имеет практически каждый из усилителей полупроводниковых осциллографов.

Почему же эти искажения в усилителях HiFi, иногда не такие уж и малые, не обнаруживаются простыми методами? Объяснение заключается в их капризном характере. Музыкант не использует генератор звука на 1 кГц, а композитор сочиняет музыкальное произведение, а не «килогерцовую сонату». Поэтому форма обычного музыкального

сигнала (с точки зрения рассматриваемых здесь тепловых эффектов) имеет вид специального электронного квазিশума, зависящего от характера исполняемого произведения. Производимый полупроводниками вторичный (паразитный) сигнал также будет шумоподобен, т.е. псевдослучаен. Но он находится в тесной причинной связи с управляющим сигналом. Поскольку для звуковых сигналов, проходящих через усилитель, доминирующая тепловая частота одних его частей слишком мала, а других частей — слишком велика, возникающие при этом интермодуляционные, перекрестные и переходные искажения можно было бы проследить только с помощью ЭВМ. Обычно выходные транзисторы имеют небольшую тепловую инерцию, однако частота точки излома как раз попадает в середину звукового диапазона. Не лучше положение и с маломощными транзисторами. Их тепловая постоянная времени критична с точки зрения фазовых соотношений, и может попасть (и попадает) в диапазон частот, располагающихся сразу же за полосой звуковых частот.

Обычно оконечные транзисторы усилителя мощности работают в условиях согласования по мощности (в состоянии покоя $U_{ce} = 1/2 U_{пит}$), а поэтому основная часть искажений приходится на долю предварительных каскадов. Возникающие в предкаскадах сигналы помех беспрепятственно проходят в остальные каскады усилителя. Усиливаясь, они могут вызвать и дополнительные проблемы (смещение рабочих точек, перегрузки и т.п.).

Из-за тепловых явлений, проходящий через усилитель сигнал всегда сопровождается специфическими помехами. Сигнал помех не имеет вполне определенной частоты, поскольку, с одной стороны, определяется эффективным значением музыкального сигнала, а с другой стороны, возникают компоненты сигнала искажений низких и средних частот, которые с определенной временной задержкой (зависящей от конструкции полупроводникового устройства) сопровождают, словно эхо, изменения звукового сигнала.

Вначале изменяется тепловое состояние самого полупроводникового слоя и контактов, гораздо позже и медленнее — корпуса. Легко понять, что характер искажений будет очень своеобразен, а их величину вряд ли можно предсказать, хотя она может достигать не-

скольких процентов величины полезного сигнала. Нетрудно понять, что на величину искажений оказывают влияние окружающая температура, а также то, что происходило с усилителем непосредственно перед данным мгновением (только что включен, «орал» уже несколько часов и т.п.). Кроме того, можно ожидать, что при усилении симфонической музыки или соло на фортепьяно с их широким динамическим диапазоном, тепловые искажения будут гораздо больше, чем при усилении популярной рок-музыки, когда уровень управляющего сигнала почти постоянен. Однако тепловые искажения в обоих случаях «затягивают» музыкальную мелодию переходными эхоподобными процессами, «смазывают» ее своеобразным гулом и грохотом, существенно «размывают» фазовые соотношения (стереосигналы). Вполне понятно также, что, учитывая узкополосность человеческого голоса, появляющиеся в нем искажения будут хорошо слышны, что совершенно непонятно и необъяснимо с традиционной точки зрения. Любопытно, хотя после всего сказанного и не удивительно, что в выходном сигнале будет тем больше искажений высокого тона, чем меньше теплоемкость использованных в схеме полупроводниковых устройств. Но пока для такого типа искажений не разработаны терминология и техника измерений, их как бы и нет. В худшем случае, мы их просто слышим.

Из сказанного выше следует, что нужно заботиться не только об оконечных усилителях. В гораздо худшем положении находятся различного рода корректоры звука (например грампластинок) и предусилители магнитофонов, усиливающие низкие и средние частоты. Конструкторы часто совершают ошибку при проектировании таких усилителей, исходя из того, что сигнал «и без того очень маленький». Поэтому, вследствие тепловых воздействий, их рабочие точки часто оказываются в «плохом» положении.

(Окончание следует)

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N1/99, С.18)

В статье А.Ильин «Акустическое оформление низкочастотной динамической головки», как уточнил автор, высота громкоговорителя составляет 500 мм.

А. ФЕФЕЛОВ,
г. Белокуриха, Алтайского кр.

УМЗЧ

Предлагаемый УМЗЧ (рис.1) построен на базе операционного усилителя KP544УД2.

Операционный усилитель DA1 питается через транзисторы VT1 и VT2, которые снижают напряжения питания до значений, задаваемых делителями R3, R4 и R5, R6. Напряжения смещения транзисторов VT3, VT4 определяются падением напряжения на резисторах R8, R9. В случае необходимости DA1 может быть отбалансирован при помощи делителя R14, R15.

Ток покоя предоконечных транзисторов VT3, VT4 определяет напряжение смещения на резисторах R11, R12 (0,35...0,4 В), которое при малых уровнях сигналов поддерживает транзисторы VT5, VT6 в закрытом состоянии даже при повышении напряжения питания на 10...15% или перегреве на 60...80°. Резисторы R11, R12 одновременно стабилизируют режим работы

Параметры УМЗЧ	
Рабочий диапазон частот, Гц, не менее	15...30000
Нелинейность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более	2
Номинальная мощность на нагрузке:	
- 4 Ом, Вт	40
- 8 Ом, Вт	20
Коэффициент гармоник, при $P_{ном}$ %, не более	0,01
Номинальное входное напряжение, В	0,7
Входное сопротивление, кОм, не менее	47
Выходное сопротивление, Ом, не более	0,03
Относительный уровень шумов и фона, дБ, не более	-86
Номинальные напряжения питания, В	± 30

предоконечного каскада VT3, VT4, создавая местные отрицательные обратные связи (ООС) по току. Общая ООС по напряжению формируется делителем R7, R10.

Фильтры низких частот R2, C2 и R13, C7 с частотами среза в области 60 кГц

предотвращают самовозбуждение усилителя на высоких частотах. Конденсаторы C5, C6 корректируют фазочастотную характеристику предоконечного и оконечного каскадов. Катушка L1 повышает стабильность работы усилителя при работе на нагрузку, обладающую повышенной реактивностью.

Сборка и монтаж. При сборке конструкции необходимо пользоваться паяльником с хорошей изоляцией и мощностью не более 40 Вт. Чертеж печатной платы УМЗЧ приведен на рис.2, а сборочный чертеж — на рис.3.

Порядок сборки следующий: перемычка S1, резисторы, конденсаторы, катушка L1, операционный усилитель (DA1), транзисторы VT1...VT4, после предварительной регулировки — транзисторы VT5, VT6. Бескаркасная катушка L1 содержит 10 витков любого медного обмоточного провода диаметром 1...2 мм. Ее наматывают на временной оправке диаметром 4...6 мм, например на тонкой шариковой ручке или карандаше.

С целью минимизации нелинейных искажений транзисторы VT3...VT6 должны подключаться к печатной плате проводниками длиной не более 50 мм. Оптимальная конструкция УМЗЧ приведена на рис.3. С помощью двух уголков плату привинчивают к теплоотводу, а транзисторы впаивают непосредственно в плату. Удобнее всего это делать в следующей последовательности:

- разметьте теплоотвод, просверлите необходимые отверстия и нарежьте в них резьбу М3. Конструкция теплоотвода может быть произвольной, однако площадь его поверхности для максимальной выходной мощности 60 Вт должна быть не менее 500 см²;
- привинтите плату к теплоотводу;
- установите транзисторы VT3, VT4 в соответствующие отверстия платы, после чего привинтите их к теплоотводу, а затем припаяйте их;
- после предварительной регулировки аналогично смонтируйте транзисторы VT5, VT6;
- после этого припаяйте провода для подключения питания и нагрузки сечением не менее 0,5 мм².

Наладка. Для наладки усилителя необходимы осциллограф, низкочастотный генератор, тестер, эквивалент нагрузки и биполярный источник питания с выходным напряжением ± 30 В при токе нагрузки не менее 4 А.

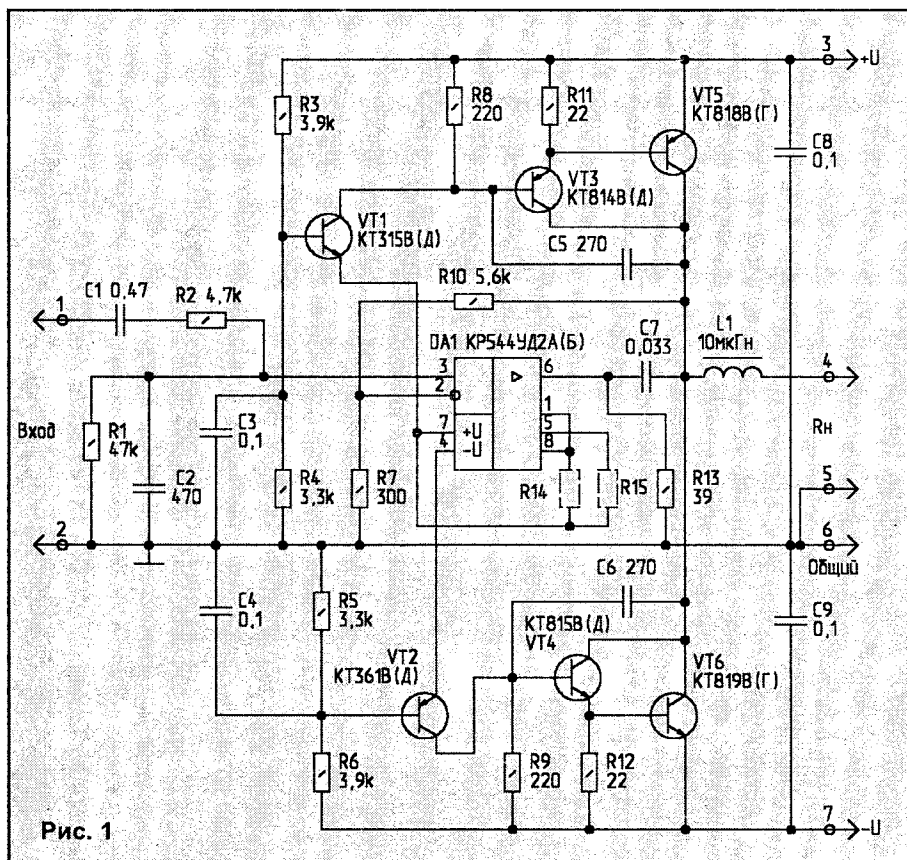


Рис. 1

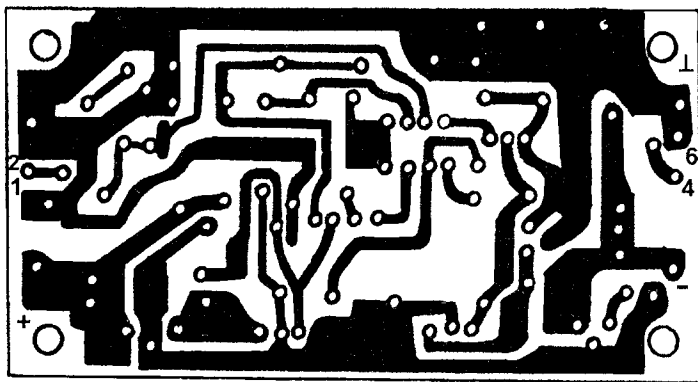


Рис. 2

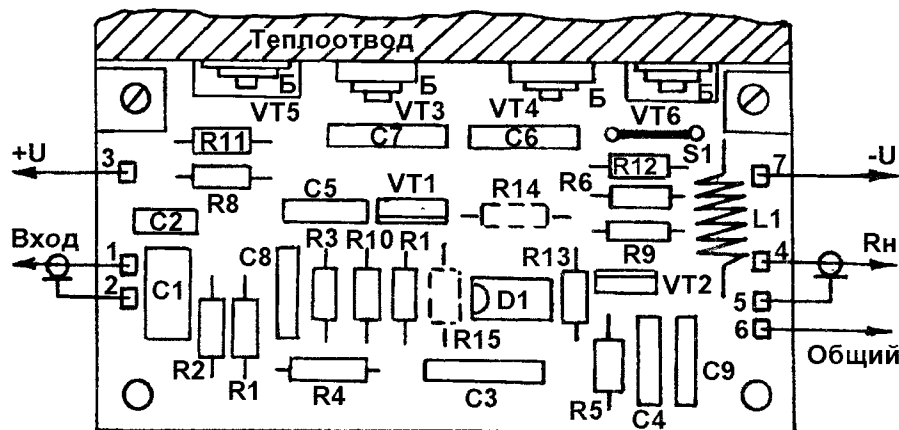


Рис. 3

Высокая стабильность УМЗЧ позволяет питать его от простейшего нестабилизированного источника питания. Питание на усилитель при его регулировке и эксплуатации подают через предохранители на 5 А. Регулировку начинают при отключенных транзисторах VT5, VT6 и закороченном входе (точки 1 и 2 соединены).

К выходу УМЗЧ без нагрузки подключите осциллограф в режиме максимальной чувствительности и кратковременно подайте питание. Если на выходе нет переменного напряжения, т.е. усилитель не возбуждается, замерьте режимы работы VT3, VT4; напряжения на выводах 7 и 4 DA1. Они должны быть в пределах 13,4...14 В и отличаться между собой не более чем на 0,3 В. Падения напряжения на резисторах R11, R12 должны быть в пределах 0,35...0,4 В. Если они отличаются больше чем на 10%, необходимо подобрать резисторы R8, R9. При этом их новые значения по-прежнему должны быть примерно равны между собой.

В случае самовозбуждения усилителя следует увеличить емкости конденсаторов C5, C6, либо, разрезав дорожку, соединяющую выводы 1 и 8

DA1 подпаять к ним конденсатор типа КМ-5 емкостью 5...10 пФ.

Измерьте постоянное напряжение на выходе и, если оно превышает 30 мВ, отбалансируйте DA1. Для этого впаяйте переменный резистор сопротивлением 100...200 кОм вместо резисторов R14 и R15 (средним выводом в точку их соединения с выводом 7 DA1). Вращением оси этого резистора добейтесь нужного значения выходного напряжения, замерьте полученные величины сопротивлений и впаяйте соответствующие постоянные резисторы R14 и R15. Нежелательно использовать в качестве балансирующего подстроечный резистор — вследствие старения этого резистора возможно нарушение балансировки усилителя в процессе его эксплуатации.

Установите на теплоотвод и на плату транзисторы VT5, VT6. Кратковременно подав питание, убедитесь, что УМЗЧ не возбуждается.

Подключите к выходу УМЗЧ резистор сопротивлением 16 Ом мощностью 10...15 Вт, и подайте от генератора на вход (точки 1 и 2 разъедините) сигнал с уровнем 0,05 В частотой 1 кГц. Постепенно увеличивая уровень вход-

ного сигнала до 1,0 В, проверьте симметричность ограничения обеих полуволн синусоиды.

При необходимости, окончательной балансировкой DA1 добейтесь минимального постоянного напряжения на выходе УМЗЧ.

Подключите номинальную нагрузку — резистор сопротивлением 4...8 Ом мощностью не менее 50 Вт (например реостат) — и еще раз измерьте основные характеристики УМЗЧ.

После окончательной регулировки подключите источник музыкального сигнала и реальную акустическую систему.

Для работы усилителя мощности от источников сигнала со стандартным линейным выходом 250 мВ (магнитофон, проигрыватель и т.п.) следует использовать предварительный усилитель с возможностью регулировки громкости и тембра.

Если источник входного сигнала собран по схеме с однополярным питанием, при включении усилителя могут прослушиваться "щелчки" в акустических системах. Для устранения этого явления можно собрать схему задержки подключения акустической системы и защиты динамиков от короткого замыкания, например по схемам, приведенным в [1...3].

Литература

1. Радио, 1990, N8, с.63.
2. Радио, 1991, N1, с.59.
3. Радио, 1992, N4, с.37.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N10/98, С.28.)

В статье Ю.Гуменюка "Резервное электропитание" на схеме (рис.3) емкость конденсатора C4 должна быть 4700 пикофард (а не 4700 микрофард как ошибочно указано на схеме). Транзистор VT4 должен быть, как и VT3, типа КТ817.

Полярность диодов VD3, VD4 должна быть изменена на обратную. Кроме того, в качестве этих диодов, а также VD6, VD7 для надежной защиты транзисторов следует использовать высокочастотные (КД213, КД2997).

Редакция благодарит П.Брянцева за присланные замечания.

И.ЦАПЛИН,
г.Краснодар.

ЗАМЕНА K237ГС1

Во многих моделях бытовых магнитофонов, выпускавшихся до конца 80-х годов, использовалась гибридная микросхема K237ГС1. Эта микросхема содержит стабилизатор напряжения и генератор подмагничивания. Зачастую выход стабилизатора подключен не только к генератору подмагничивания, а обслуживает еще и предварительный усилитель, выполненный на другой гибридной микросхеме этой же серии — K237УНЗ. Из-за нетипового включения, K237ГС1 часто выходит из строя.

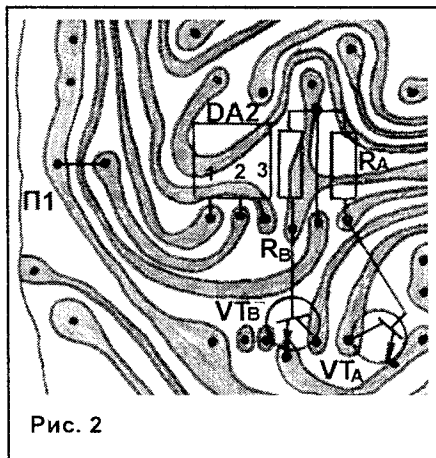


Рис. 2

При ее замене доработка печатной платы — занятие весьма хлопотное, поскольку требуется также замена трансформатора в генераторе стирания-подмагничивания. Однако найти саму

микросхему K237ГС1 сейчас непросто. Ее давно уже вытеснил аналог — K157ХП2. Вместе с тем, восстановить работу магнитофонов, в которых используется K237ГС1, можно воспользовавшись предлагаемой схемой с минимальной доработкой печатной платы. На рис.1 представлена схема замены. Для замены генератора требуются два мощных высокочастотных транзистора (VTA, VTB). Желательно использовать транзисторы с одинаковыми электрическими параметрами. Необходимое смещение задается резисторами R_A и R_B . В качестве стабилизатора напряжения для предварительного усилителя использована микросхема DA1. В тех моделях магнитофонов, где на выходе стабилизатора должно присутствовать напряжение 5,4...6,0 В, целесообразно применять КР142ЕН5Б. Как правило, вывод 10 K237ГС1 соединен через конденсатор емкостью 100 мкФ с общим проводом. При установке интегрального стабилизатора этот конденсатор необходимо заменить перемычкой. На рис.2 приведен вид участка печатной платы. Вся ее доработка заключается в высверливании единственного отверстия под эмиттерный вывод транзистора VTA. Поскольку блок генератора стирания-подмагничивания располагается в непосредственной близости от лентопротяжного механизма, при установке DA1 ее располагают на плате горизонтально, чтобы исключить возможное задевание движущихся узлов лентопротяжного механизма за теплоотвод. Горизонтально можно расположить также транзисторы VTA и VTB. В этом случае вывод базы требуется удлинить небольшим отрезком провода. Резисторы R_A и R_B устанавливаются вертикально.

Замена микросхемы K237ГС1 была проведена в магнитофоне "Весна-202". После такой доработки на протяжении более 4 лет магнитофон работает без сбоев.

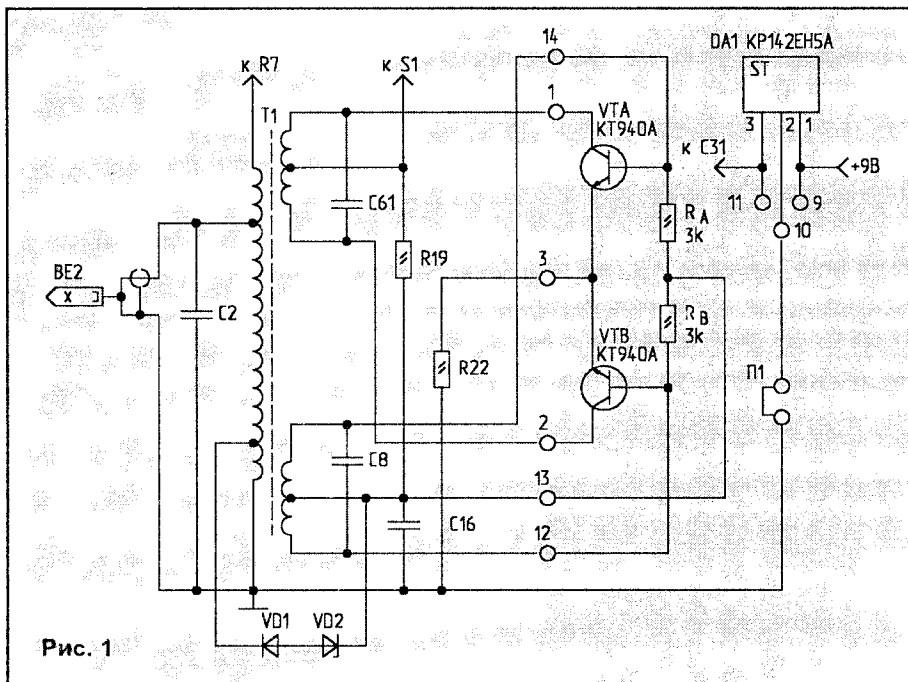


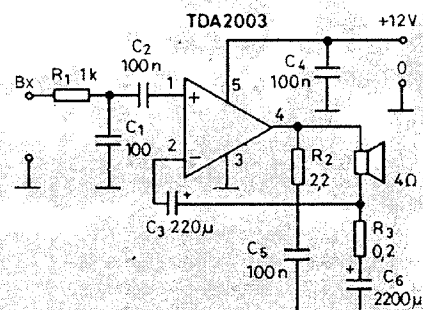
Рис. 1

ТДА С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПО ТОКУ

На рисунке приведена схема оконечного усилителя звуковых частот с обратной связью по току. Усиление ИМС по напряжению определяется отношением импеданса динамика к величине резистора R3. Элементы R2 и C5 (т.н.цепочка Буше-

ра) предотвращают самовозбуждение. Обратите внимание на то, что обе клеммы динамика здесь "горячие", т.е. не соединены с общей точкой схемы (с корпусом).

Hobby Elektronika, 6/98.
Перевод А.Бельского.



РАДИОТЕЛЕФОН “PANASONIC KX-TC418BX”

KX-TC418BX — одна из моделей радиотелефонов фирмы Panasonic, поставляемых в страны СНГ, имеющая сертификат Министерства связи РФ. Этот радиотелефон (РТ) работает в диапазонах частот 30,075...30,300 МГц и 39,775...40,000 МГц и не оказывает мешающего действия при приеме телевизионного сигнала на первом канале (49,75 МГц). Схема носимого блока (трубки) этого радиотелефона описана в [1].

В схеме радиотелефона, приведенной на рисунке (стр.22-23) применяются интегральные синтезаторы частоты, позволяющие осуществить многоканальную работу радиоприемного (РПУ) и радиопередающего (РПДУ) устройств, а также с помощью контроллера сканировать выделенные каналы.

Основу схемы базового блока (ББ) составляют две БИС. Первая — IC1 (AN6185) — включает радиоприемник (кроме каскада усилителя радиочастоты), синтезатор частоты, компандер и другие вспомогательные узлы, вторая — IC5 (MN150832) — представляет собой микроконтроллер (МК), совмещающий функции управления и электронного номеронабирателя. Поэтому в базовом блоке, благодаря наличию микросхемы спикерфона IC4, можно осуществлять набор номера в отсутствие трубки и громкоговорящий прием.

Радиосигнал из антенны через последовательный резонансный контур L1, C91 и двухконтурный полосовой преселектор T1, T2 поступает на вход усилителя радиочастоты (УРЧ), собранный на полевом транзисторе Q1. Высокое входное сопротивление этого транзистора слабо шунтирует преселектор и позволяет включить входной контур в цепь затвора полностью, без отвода. Нагрузкой Q1 служит параллельный колебательный контур T3, частично включенный в стоковую цепь транзистора во избежание неустойчивости работы каскада. С катушки связи ВЧ-трансформатора T3 высокочастотное напряжение подается

на первый смеситель микросхемы IC1 (выводы 41, 42). Первый внутренний гетеродин работает с колебательным контуром T5, C40, подключенным к выводам 44, 45 ИМС IC1. Первая ПЧ, равная 10,7 МГц, проходит через внешний пьезокерамический фильтр CF1 на второй смеситель. Вторым гетеродином собран с кварцевым резонатором X2, который подключен к выводам 1, 2. Вторая ПЧ (455 кГц) через ПКФ CF2 подается на УПЧ — выводы 34 (вход) и 31 (выход).

Первый гетеродин (ГУН) управляется внутренним синтезатором частоты, который с помощью цепи ФАПЧ стабилизирует частоту гетеродина и осуществляет прием в нескольких заданных каналах. Синтезатор частоты кодируется контроллером IC5 путем подачи последовательного двоичного кода, присвоенного десяти частот-

ным каналам (с выхода PLL EN — вывод 3 IC5 на вход синтезатора — вывод 10 IC1).

Усиленное напряжение второй ПЧ детектируется в микросхеме IC1. Низкочастотный сигнал после аттенюатора разделяется. Речевой сигнал восстанавливается в экспандере (вход — вывод 53, выход — вывод 50 IC1), усиливается в УЗЧ (выводы 48, 47) и через низкочастотный трансформатор T10, ключ Q22, оптрон PC4 и диодный мост D40 подается в телефонную линию. Кроме того, с выхода УЗЧ НЧ-сигналы поступают на вход приемной части спикерфона (вывод 29 IC4).

Речевые сигналы из линии также через мост D40, оптрон PC4 и трансформатор T11 проходят на вход компрессора в микросхеме IC1 (вывод 28). После обработки (ограничения и сжатия динамического диапазона) эти сигналы подаются на модулятор РПДУ — варикап D2.

В схему IC1, кроме вышеперечисленных узлов, входят схема подавителя шумов, усилитель и ключ данных, а также схема контроля за состоянием аккумуляторной батареи (в базовом блоке не используется) и микропроцессорная секция управления.

“ПАРОЛЬ 9 В 1”

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕЛЕФОНА (РАДИОТЕЛЕФОНА)

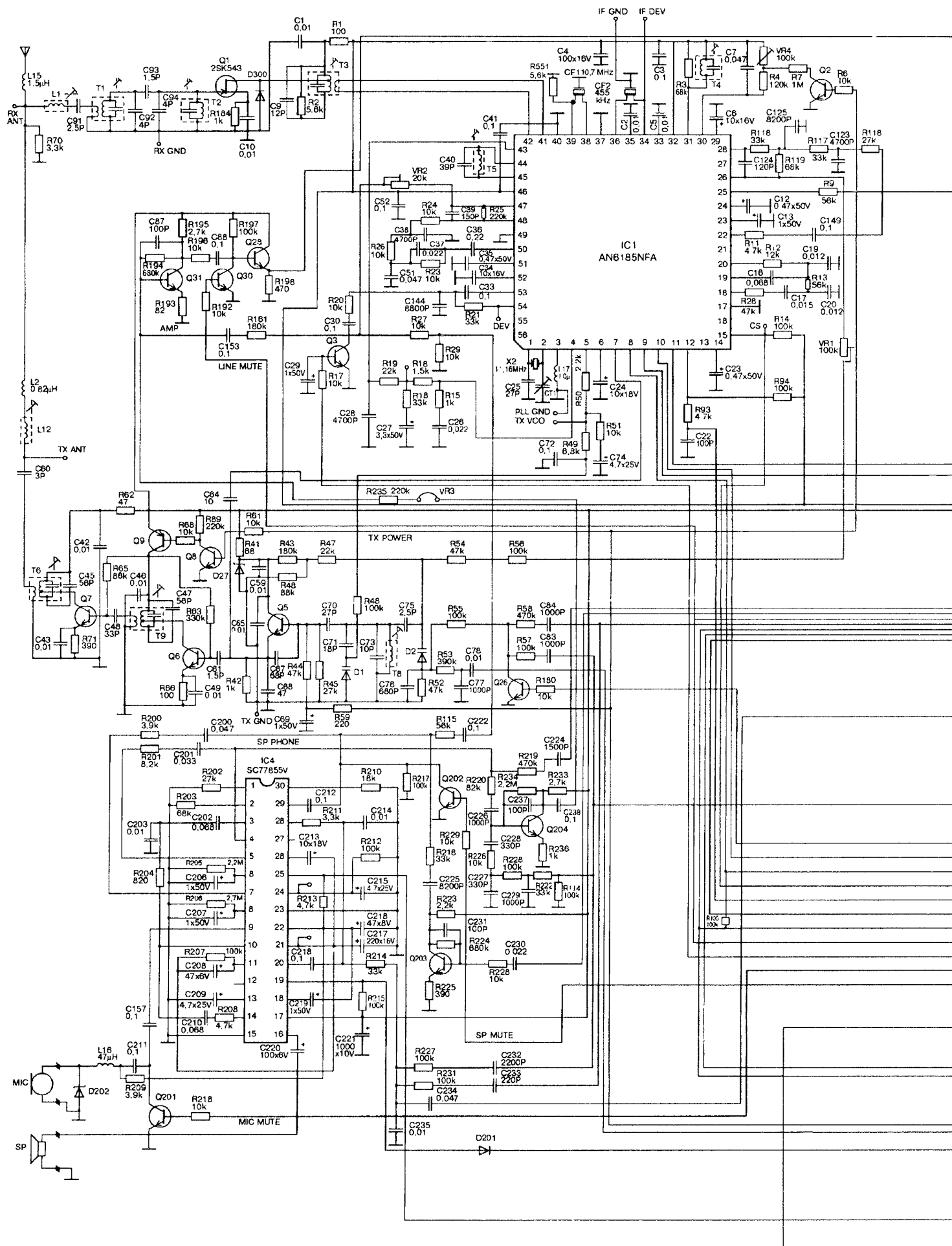
- Кодовый доступ к линии (1...8 цифр)
- Запрет параллельного набора номера
- Блокировка цифры “8”
- Блокировка “07”
- Блокировка межгорода по количеству набранных цифр
- Автоматический сброс при входящих звонках (до Вашего телефона нельзя дозвониться)
- Таймер внутригородской связи (00...99 минут) с дальнейшим запретом связи
- Таймер междугородней (через “8”) связи (00...99 минут) с дальнейшим запретом связи
- “Черный” список (8...12 заблокированных номеров для исходящей связи)

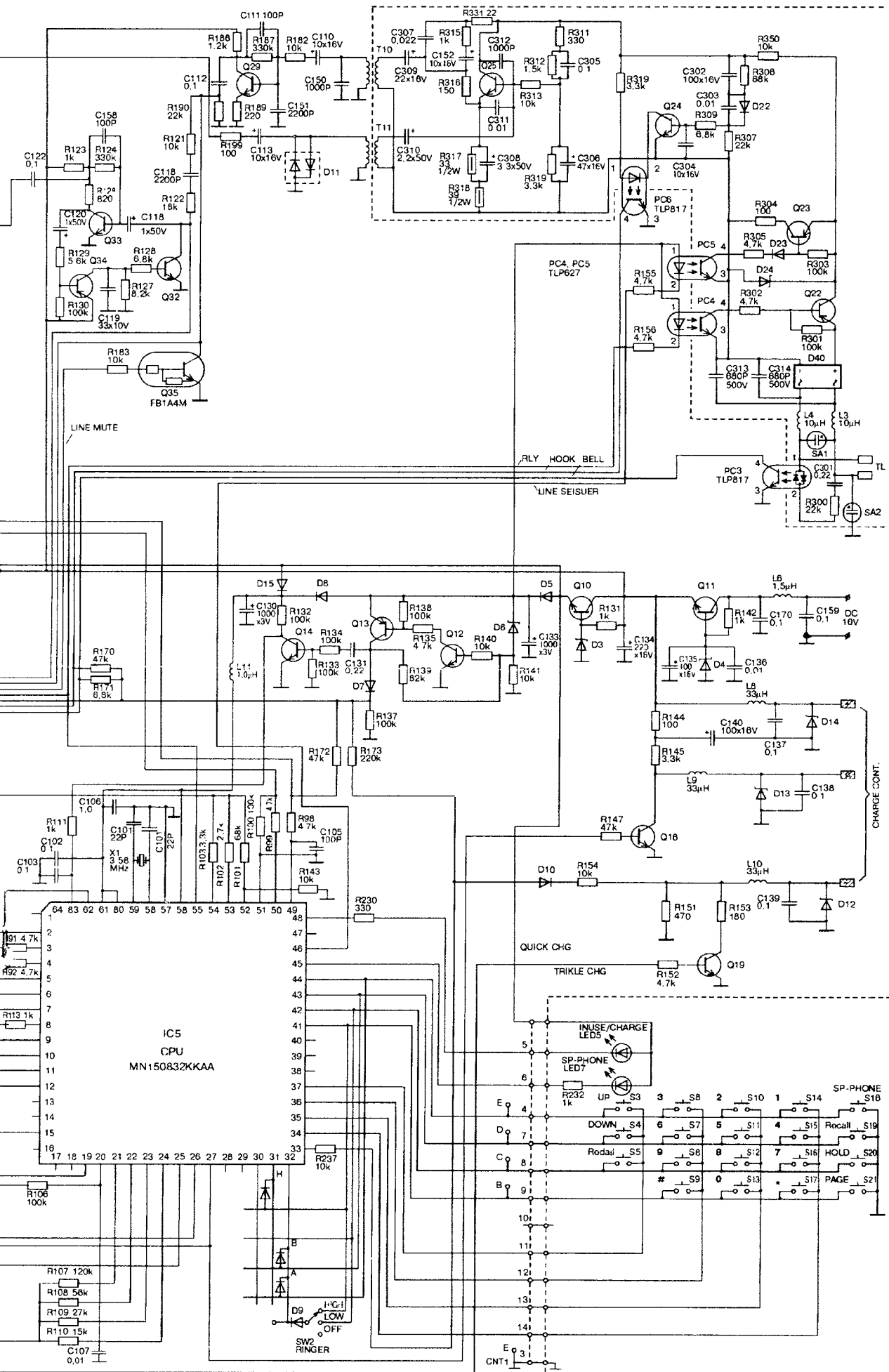
Все режимы программируются с помощью телефонного аппарата. Питание — от телефонной линии.

Стоимость — 11 у.е. Возможна рассылка наложенным платежом. Оптикам — скидки.

220141, г.Минск, а/я 300, ТИД.

Тел. (0172) 35-80-06, тел./факс (0172) 86-96-27.





Передающее устройство — трехкаскадное, обычного типа. Транзистор Q5 с варикапом D1 представляют собой ГУН, управляемый синтезатором частоты с вывода 5 IC1. Задающий генератор собран по схеме емкостной трехточки (с ОК), и его нагрузкой служит эмиттерный резистор R42. Через конденсатор C61 ВЧ-колебания поступают на базу Q6 предоконечного каскада УРЧ, а с катушки связи контура

T9 — на базу усилителя мощности Q7. С нагрузки Q7 контура T6 усиленное напряжение ВЧ через последовательный контур C60, L12 и удлинительную катушку L15 поступает в телескопическую антенну.

На микросхеме IC4 собрана схема спикерфона, осуществляющая громкоговорящую связь с абонентом. Дополнительными элементами являются транзисторные ключи Q201, Q202

и буферные усилители Q203, Q204. Через буфер Q203 сигнал из телефонной линии поступает на вход приемного канала RX1 (вывод 29), а через Q204 с выхода передающего канала TXO (вывод 4) речевой сигнал подается в ТЛ.

Вызывное напряжение из ТЛ через цепь C301, R300 поступает на светодиод оптрона PC3. Фототранзистор открывается, и низкий уровень передается на вход BELL контроллера (вывод 7 IC5). С выхода TX DATA (вывод 27 IC5) снимается вызывной сигнал, сформированный в микроконтроллере, и с помощью варикапа D2 модулирует РГДУ.

Как и в других моделях радиотелефона Panasonic, сигналы секретного кода передаются в носимый блок через ключевой транзистор Q16 на третий, "зарядный" контакт С. Транзистор Q19 регулирует заряд аккумуляторной батареи (АБ) трубки.

В цепях питания ББ установлен двухкаскадный стабилизатор напряжения на транзисторах Q10, Q11 со стабилитронами D3, D4 в базовых цепях. Все цепи, связывающие МК с ТЛ, имеют изолирующие оптроны PC3...PC6. В качестве детектора звонка применяется оптрон PC3, предназначенный для работы с переменным напряжением.

Транзисторы Q12...Q14 работают в схеме детектора напряжения питания и в супервизоре контроллера. Первые два (Q12, Q13) образуют спусковую схему, которая перебрасывается при понижении напряжения питания и записании стабилитрона D6 в цепи базы Q12. При этом на базе Q14 формируется положительный импульс, а на коллекторе Q14 — отрицательный импульс сброса МК.

В уже описанном в [1] носимом блоке (рис.13) применена та же универсальная БИС AN6185(IC1), что и в ББ. Контроллер типа PQVI0006G515 (IC4) осуществляет совместно с IC3, кроме других функций, слежение за состоянием АБ. Супервизор IC3 выдает сигнал сброса на МК. Микросхема IC2 поддерживает питание передатчика (TXB) при наличии сигнала с микрофона.

Литература

1. Брускин В. Зарубежные микросхемы связанных приемников. — Радиолюбитель, 1999, N3, С.14-15.

Э.РОДИОНОВ,
г.Минск.

УКВ- КОНВЕРТЕР

Предлагаемый конвертер (рис.1) предназначен для приема УКВ-радиостанций, работающих в диапазоне частот 88...108 МГц (FM), на приемнике с диапазоном частот 65,8...73 МГц.

Питание для конвертера удобно

также можно убрать. При этом следует увеличить индуктивность L2 или емкость обратной связи C3.

Величины емкостей C1, C2, C5, C6 можно менять в довольно широких пределах без ущерба для параметров конвертера.

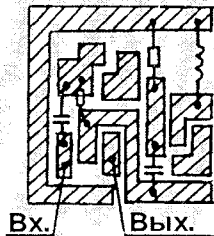


Рис. 2

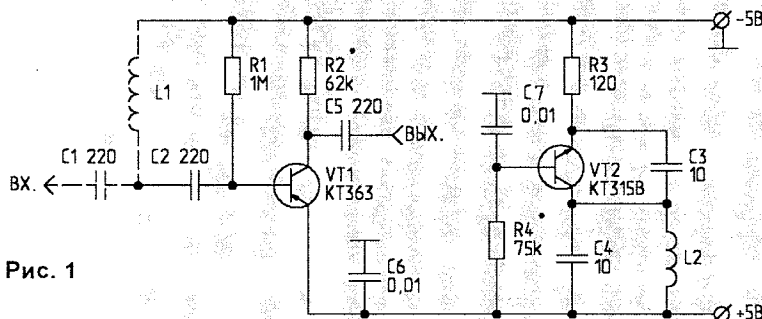


Рис. 1

брать с УКВ-блока приемника. Подключив конвертер к приемнику и антенне, растягивая или сжимая витки катушки L2, перестраивают приемник по диапазону. Этот процесс повторяют несколько раз, до качественного приема радиостанции диапазона FM (88...108 МГц). При этом частота гетеродина составляет примерно 30...35 МГц. Далее подстраивают входной контур смесителя, образованный индуктивностью L1 и ее межвитковой емкостью, сжимая или растягивая витки L1. Частота настройки — 100...104 МГц.

Во многих случаях конвертер можно упростить, отказавшись от катушки L1 и емкости C1. Емкость C4

L2 представляет собой обмоточный провод длиной 40 см, намотанный на оправку диаметром 4 мм. L1 — 10 витков на оправке диаметром 5 мм. Транзистор VT1 — КТ363, в крайнем случае, его можно заменить на КТ361. При этом чувствительность конвертера заметно снижается. КТ2 — КТ315, можно заменить на любой высокочастотный транзистор структуры n-p-n.

Чертеж печатной платы конвертера приведен на рис.2. Распайка деталей произведена со стороны печатных проводников. Готовую плату конвертера в приемнике можно просто приклеить к блоку УКВ или к корпусу рядом с ним.

М.ШУСТОВ,
г.Томск.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С ПЛАВНОЙ ИНВЕРСИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ

Для настройки радиоэлектронной аппаратуры, питания реверсивных электродвигателей, электромагнитов необходимы источники питания с инверсией напряжения. На рисунке приведена схема простого источника питания, позволяющего плавно изменять напряжение на нагрузке от $+U_{\text{вых}}$ до $-U_{\text{вых}}$.

Источник питания выполнен на основе двух регулируемых стабилизаторов напряжения DA1, DA2 типа $\mu\text{A}7805$ (LM7805) или их аналога — KP142EH5A(B). Регулировка выходного напряжения стабилизаторов взаимозависима и осуществляется потенциометром R2. Так, при изменении величины R2 напряжение на резисторе R4 изменяется от 5 до 10 В; одновременно напряжение на резисторе R5 изменяется от 10 до 5 В. Таким образом, выходное напряжение на зажимах АВ плавно регулируется от +5 до -5 В.

Наладка устройства заключается в подборе резисторов R1 (R3) до получения на резисторах R4 и R5 при регулировке R2 (при отключенной на-

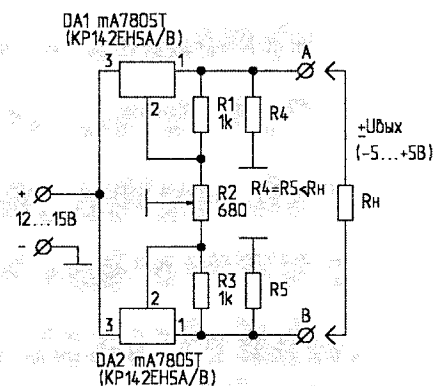
грузке) требуемых пределов изменения напряжения относительно общей шины — 5...10 В и 10...5 В соответственно.

Минимальное значение сопротивления нагрузки определяется соотношением $R_{\text{нагр}} \leq R4=R5$ и может достигать до 10 Ом. При этом ток на выводах 1 микросхем, установленных на радиаторы, может достигать 1,5 А, а резисторы R4, R5 должны иметь мощность рассеивания не менее 10 Вт. Поскольку КПД источника питания невелик (11...14%), а также из соображений снижения мощ-

ности, рассеиваемой на резисторах R4, R5, желательно использовать более высокоомную нагрузку. Так, при $R_{\text{нагр}} \geq 100$ Ом ($R4=R5=100$ Ом), мощность рассеивания резисторов — 1 Вт, а максимальный ток нагрузки составляет 50 мА (при $R_{\text{нагр}} \geq 10$ Ом предельный ток в нагрузке ограничен значением 500 мА).

При снижении $R_{\text{нагр}}$ ниже минимального значения (вплоть до короткого замыкания) $U_{\text{вых}}$ снижается. Повреждения интегральных микросхем при этом не происходит.

Схема может быть легко переделана на более высокое выходное напряжение при использовании интегральных микросхем серий $\mu\text{A}7806$, $\mu\text{A}7809$ и т.д. либо их аналогов серии KP142EH5, 8, 9. При выполнении потенциометра R2 на кольцевом замкнутом сердечнике с диаметрально подведенными контактами и подключении к оси потенциометра через редуктор электродвигателя, на выходе устройства можно получить медленно меняющееся напряжение синусоидальной или иной формы.



В.ВАСИЛЕНКО,
г.Свердловск, Луганской обл.

ПРОСТОЙ БЛОК ПИТАНИЯ

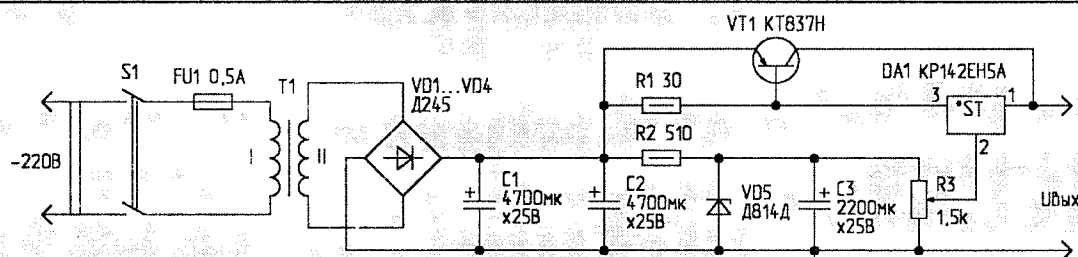
Напряжение сети 220 В поступает на первичную обмотку трансформатора T1, понижается примерно до 17 В и поступает на выпрямительный мост, собранный на диодах VD1...VD4. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсаторами C1, C2 и подается на параметрический стабилизатор, собранный на стабилитроне VD5 и резисторе R2. Выходное напряжение стабилизатора можно регулировать переменным резистором R3. Это напряжение подается на общий вывод интегрального стабилизатора DA1. Выходное напряжение блока питания складывается из

выходного напряжения параметрического стабилизатора и выходного напряжения интегрального стабилизатора. Оно может регулироваться от +5 В до +17...18 В.

При токе через микросхему, большем 20 мА, открывается транзистор VT1, поэтому микросхема работает в облегченном режиме. Источник питания выдерживает кратковременные короткие замыкания на выходе. Ток K3 ограничивается микросхемой DA1 на уровне около 250 мА. Если установить ее на радиатор, режим K3 может иметь длительность до 1 мин. После уstra-

нения K3 нормальная работа блока восстанавливается.

Блок питания использовался в качестве источника напряжения +13 В при токе 3 А. Трансформатор T1 — типа 1Ф4.702.015 (ХБ0.471.000 ТУ). Его вторичная обмотка обеспечивает напряжение 17 В при токе 3 А. Транзистор VT1 установлен на радиаторе 100x74x49 мм (10 ребер толщиной по 4 мм). Для предотвращения самовозбуждения схемы в цепь базы транзистора VT1 рекомендуется включить небольшую индуктивность (несколько витков провода на маленьком ферритовом колечке).



П.РЕДЬКО, И.РУСЕЦКИЙ,
г.Новополюцк.

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ УЗЧ

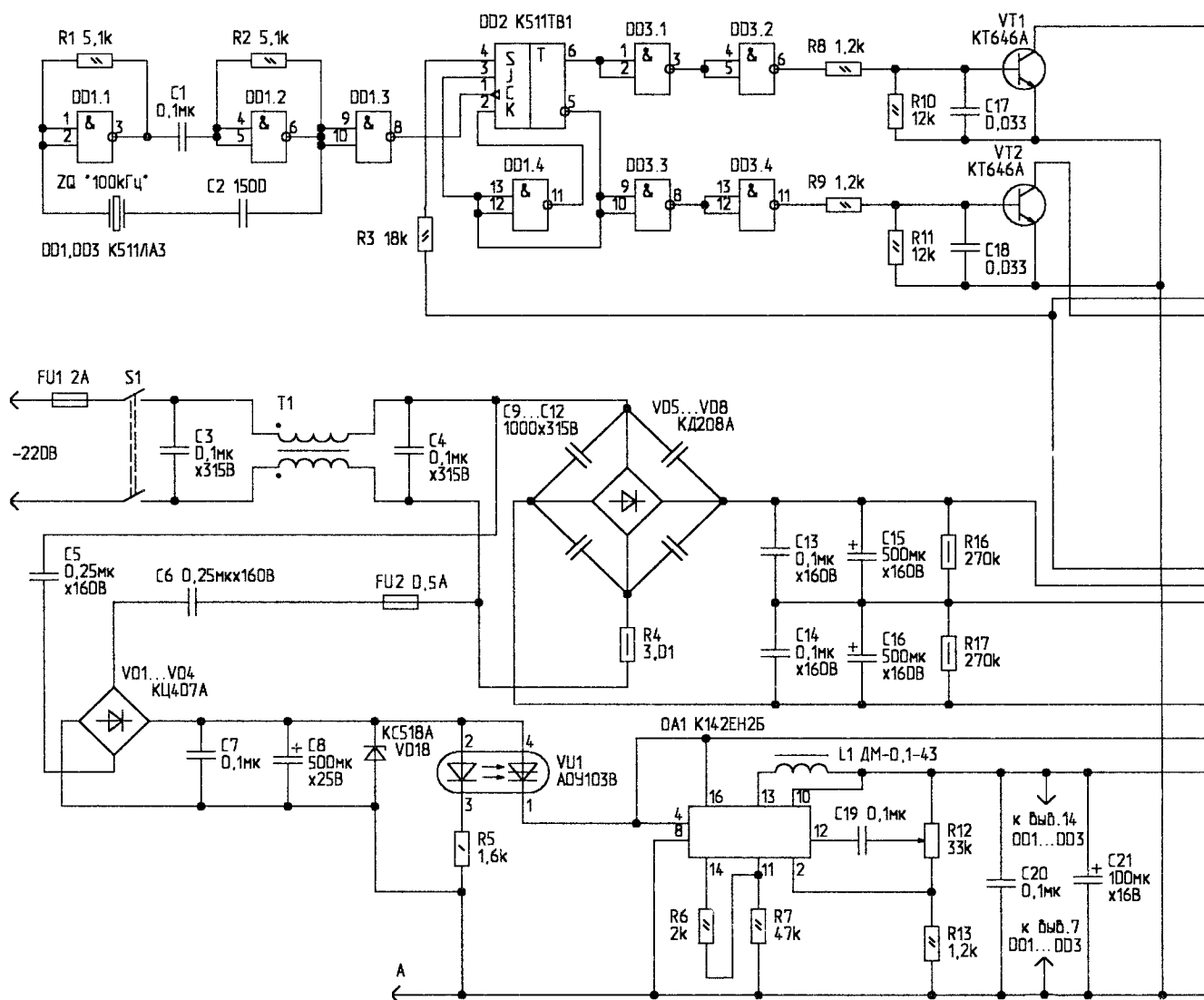
Импульсный источник питания рассчитан на питание усилителей с выходной мощностью до 2х100 Вт.

Выходные транзисторы импульсного преобразователя VT3 и VT4 питаются от сети через выпрямитель на VD5...VD8 по схеме искусственной

средней точки, которая снижает допустимое импульсное напряжение на них в два раза. Управление транзисторами осуществляется от схемы задающего генератора на элементах цифровой логики с кварцевой стабилизацией частоты и использованием

помехоустойчивой низкочастотной серии К511. Триггер DD2, работающий в режиме деления частоты на два, совместно с буферными элементами DD3 и ключевыми транзисторами VT1 и VT2 обеспечивают принудительный режим переключения выходных транзисторов с частотой 50 кГц.

Схема с использованием оптотары VU1 обеспечивает первоначальное питание (запуск преобразователя) путем накопления энергии на конденсаторе C8. Микросхема DA1 выполняет функцию стабилизации напряжения питания (+15 В) схемы управления выходным каскадом. Стабилизация выходного на-



пряжения источника питания осуществляется по типовой схеме с регулирующими транзисторами VT5 и VT11. Резисторы R18 и R27 обеспечивают установку максимального тока стабилизаторов VD19...VD22 ($I_{CT} \leq 30$ мА) при отсутствии нагрузки в зависимости от входного напряжения (на элементах C32, C33). Электролитические конденсаторы в этом стабилизаторе рекомендуются использовать типа К50-35.

Первоначальный запуск схемы после сборки рекомендуется осуществлять от ЛАТРа уменьшенным напряжением (например 127 В), и если выходное напряжение появилось, мож-

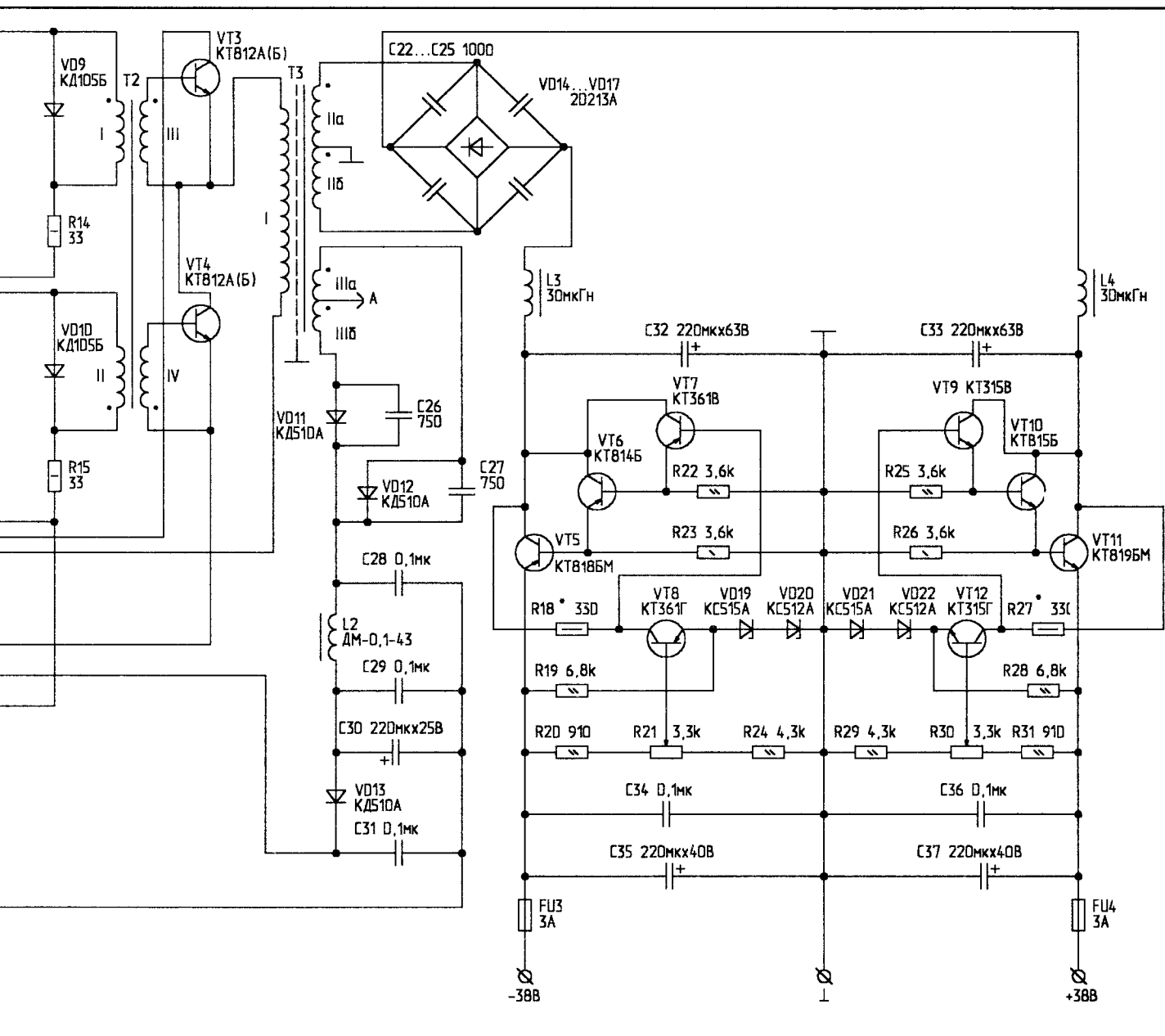
но выводить напряжение сети на номинальное, а если нет — следует проверить правильность собранной схемы и установки элементов.

Ферритовые кольца, особенно для Т3, рекомендуется тщательно изолировать лакотканью или аналогичным электроизоляционным материалом.

Т1 можно использовать от сетевого фильтра телевизора или же намотать на ферритовом кольце НМ2000 К20х12х6 в два провода по 10 витков. Провод — ПЭВ-2 0,23 мм. В Т2 первичные обмотки I и II наматываются друг над другом. Вторичные обмотки III и IV располагаются на свободном

месте сердечника (не занятом первичными обмотками). Все обмотки содержат по 40 витков провода ПЭВ-2 0,23. Сердечник — М2000НМ К16х10х4,5. Силовой трансформатор Т3 намотан на кольцо М2000НМ К45х28х8 или на двух склеенных вместе К31х18х8. Первичная обмотка I содержит 56 витков провода ПЭВТЛ 0,63 мм. Вторичная обмотка II имеет 16+16 витков ПЭВТЛ 0,63 (в два провода), а обмотка III — 7+7 витков ПЭВТЛ 0,15.

Так как сетевое напряжение непосредственно подается на электронную схему, при наладке следует соблюдать требования электробезопасности.



А.ИЛЬИН,
г.С.-Петербург.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ПУЛЬСА

Метод измерения частоты пульса, основанный на подсчете количества ударов за определенный интервал времени, занимает довольно большую промежуток времени — 1 минуту, а иногда и больше.

Оперативный контроль за частотой и ритмом пульса можно осуществить, если на вход частотомера подать образцовую частоту, равную минимальной частоте пульса. Тогда на вход счетчика в промежутке между импульсами времени счета при частоте пульса 180 уд/мин пройдет 333 импульса, при частоте 60 уд/мин — 1000 импульсов, а при 30 уд/мин — 2000 импульсов.

Таким образом можно выявить нарушение ритма и частоты пульса за более короткий промежуток времени и в любом состоянии — в покое или в динамике.

Основу измерителя составляет микросхема таймера К1006ВИ1 [1, 2]. Рассмотрим ее немного подробнее.

Таймер состоит из трех функциональных узлов (рис.1) — двух компараторов напряжения на входе, RS-триггера и инвертирующего усилителя. Внутренний делитель задает пороговые напряжения, равные $2/3 U_{\text{п}}$ для компаратора А1 и $1/3 U_{\text{п}}$ для компаратора А2. Управление выходным напряжением таймера производится по входам 1 и 2 (выводы 6 и 2). Напряжение высокого уровня (Н) на выходе таймера устанавливается в случае, когда на вывод 2 подается низкий уровень (L), равный $U_2 < 1/3 U_{\text{п}}$, независимо от уровня напряжения на выводе 6. После установки на выходе высокого уровня, любое изменение U_2 не приводит к изменению состояния выхода, если $U_6 < 2/3 U_{\text{п}}$.

Низкий уровень (L) на выходе таймера устанавливается в случае, когда на вывод 6 подается высокий уровень (H), равный $U_6 > 2/3 U_{\text{п}}$, а на вывод 2 — $U_2 > 1/3 U_{\text{п}}$. После этого любое изменение U_6 не приводит к изменению состояния выхода, если $U_2 > 1/3 U_{\text{п}}$. Состояния таймера приведены в табл. 1, из которой видно, что управлять таймером можно по входу 2, подавая на вход 6 напряжение $U_6 > 2/3 U_{\text{п}}$.

Принципиальная схема измерителя частоты пульса приведена на рис.2. Он состоит из следующих блоков:

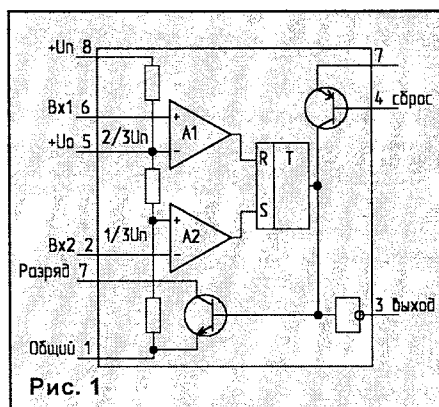


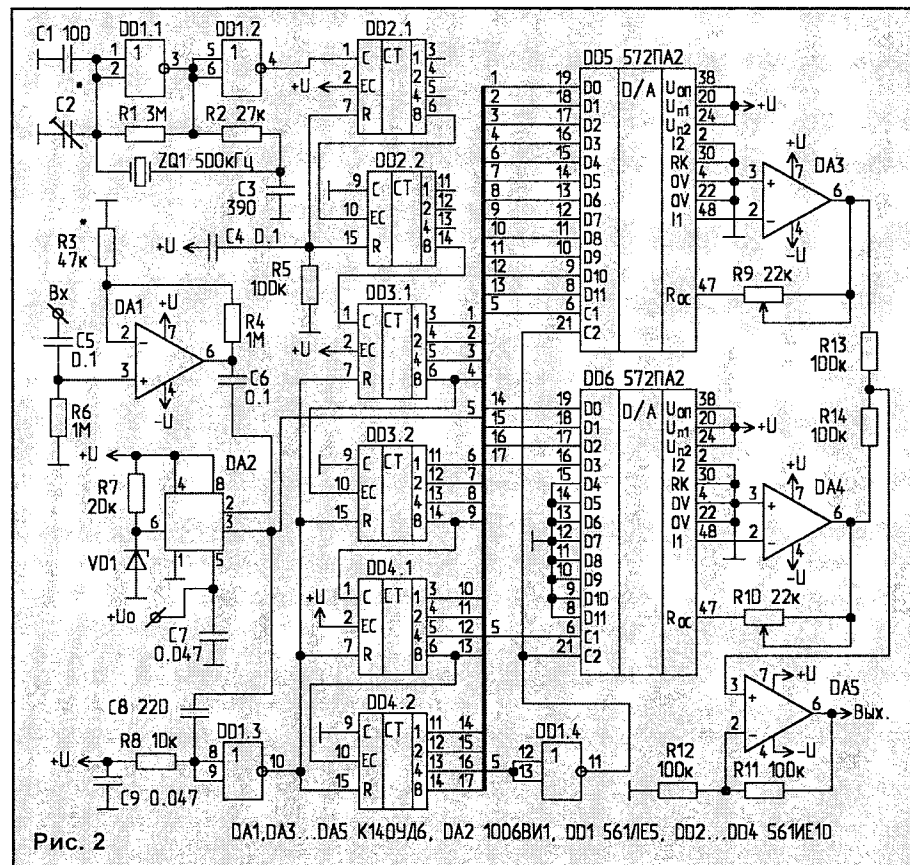
Табл. 1

Вход 2 (Выход 2)	Вход 1 (Выход 6)	Выход (Выход 3)
$U_2 < 1/3 U_n$	X	$0(L) \rightarrow 1(H)$
X	$U_6 < 2/3 U_n$	1(H)
$U_2 > 1/3 U_n$	$U_6 > 2/3 U_n$	$1(H) \rightarrow 0(L)$
$U_2 > 1/3 U_n$	X	0(L)

- генератора частоты 500 кГц — DD1.1, DD1.2;
- входного усилителя — DA1;
- формирователя импульсов — DA2;
- делителя частоты — DD2;
- счетчика — DD3, DD4;
- цифроаналоговых преобразователей — DD5, DA3 и DD6, DA4;
- сумматора — DA5;
- узла сброса — DD1.3;
- инвертора DD1.4.

Входной сигнал от датчика поступает на вход усилителя DA1. Усиленный сигнал с выхода DA1 поступает на вход формирователя импульсов DA2.

С выхода формирователя сигнал низкого уровня (L) заряжает конденсатор С8, во время его заряда на входах инвертора DD1.3 появляется короткий импульс низкого уровня. В этот момент высоким уровнем на выходе инвертора DD1.3 обнуляются счетчики DD3, DD4. В промежутке между двумя импульсами входного сигнала происходит подсчет импульсов с выхода делителя DD2. Во время подсчета импульсов код



с выходов счетчиков DD3, DD4 записывается во внутренние регистры RG1 ЦАП DD5, DD6 высоким уровнем по входам C1 (вывод 6). Одновременно низким уровнем на входах C2 (вывод 21) в регистрах RG2 ЦАП сохраняются результаты предыдущего измерения. В момент прихода импульса низкого уровня с выхода DA2, одновременно с обнулением счетчиков, результат измерений из регистра RG1 ЦАП переписывается в RG2 и поступает на выход ИМС ЦАП.

На операционном усилителе собран неинвертирующий сумматор, реализующий сложение сигналов с выходов DA3, DA4.

Преобразование цифрового кода в аналоговый сигнал — наиболее простой способ индикации. Вместо специализированных ИМС ЦАП можно применить резистивные матрицы, однако при изготовлении матриц требуются прецизионные резисторы с допуском 0,01...0,05%.

Цифровой способ индикации требует усложнения схемы в связи с необходимостью преобразования числа подсчитанных импульсов в двоичном коде в индикацию прямого отсчета частоты пульса. Простая индикация подсчитанных импульсов весьма ненаглядна, т.к. придется пользоваться градуировочной таблицей, что увеличивает время обработки данных.

Входные датчики могут быть любыми как по конструкции, так и по принципу действия: акустическими, электромагнитными, оптическими и т.д. Электромагнитные датчики представляют собой обмотку (катушку) с магнитным сердечником, укрепленным на мембране. Электромагнитные датчики крепятся на руке. Оптические датчики, выполненные в виде клипсы, крепятся на мочке уха не сжимая ее.

В [4] описана конструкция пневматического датчика. Такой датчик можно подключить через дополнительный переключатель для коммутации либо выхода пневматического датчика через устройство подавления дребезга, либо выхода ИМС DA2. Модернизации подвергается входное устройство пневматического датчика. Ко входу датчика подключается манжета с грушей от тонометра (прибора для измерения давления). В манжету, одетую на руку, накачивается воздух до появления ощущения пульсации. Во время пульсации в накаченной манжете происходят микроколебания давления, которые и регистрирует пневматический датчик.

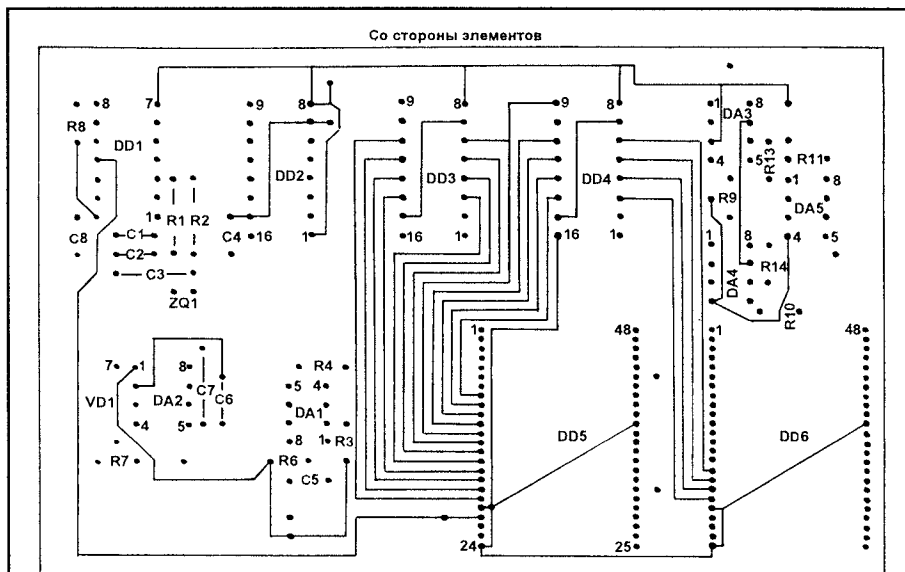


Рис. 3

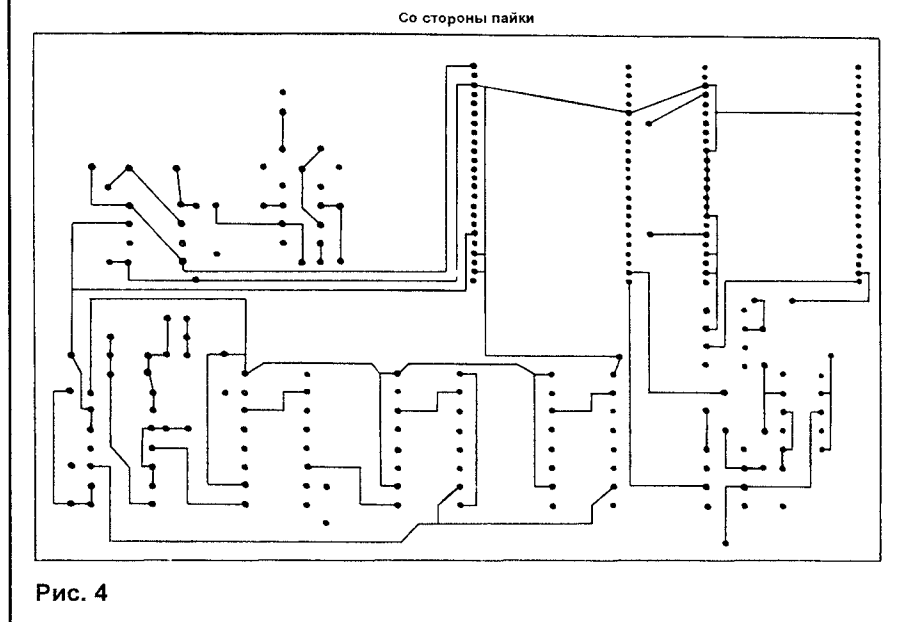


Рис. 4

Вместо механических контактов можно применить геркон с магнитом, укрепленным на мембране.

Все ОУ питаются от биполярного источника, а между выводами питания всех ИМС и корпусом подключены развязывающие емкости. Чертежи сторон печатной платы измерителя пульса приведены на рис.3 и 4.

Настройка измерителя пульса производится в следующей последовательности.

1. На выходе делителя (вывод 14 DD2) установить частоту 2 кГц подстройкой емкостей C1, C2, C3.
2. С помощью резисторов R3, R4; R11, R12 установить необходимый ко-

эффициент усиления ОУ DA1, DA5, обеспечивающий четкое срабатывание формирователя DA2 и четкую индикацию измеренного значения имеющимся стрелочным прибором. Надежность срабатывания формирователя DA2 можно подстраивать в некоторых пределах, изменяя напряжение на выводе 5.

3. Резисторами R9, R10 установить одинаковые коэффициенты усиления ОУ DA3 и DA4.

Градуировка измерителя пульса производится подачей на вход устройства сигнала с генератора импульсов с периодом от 333 мс до 2 с. Каждый раз отмечается положение стрелки и делается оцифровка шкалы в уда-

Табл. 2

f, Гц	N, уд/мин	f, Гц	N, уд/мин	f, Гц	N, уд/мин
333	180	465	129	769	78
335	179	469	128	779	77
337	178	472	127	789	76
339	177	476	126	800	75
341	176	480	125	811	74
343	175	484	124	822	73
345	174	488	123	833	72
347	173	492	122	845	71
349	172	496	121	857	70
351	171	500	120	870	69
353	170	504	119	882	68
355	169	508	118	896	67
357	168	513	117	909	66
359	167	517	116	923	65
361	166	522	115	938	64
364	165	526	114	952	63
365	164	531	113	968	62
368	163	536	112	984	61
370	162	541	111	1000	60
373	161	545	110	1016	59
375	160	550	109	1034	58
377	159	555	108	1052	57
380	158	561	107	1071	56
382	157	566	106	1091	55
385	156	571	105	1111	54
387	155	577	104	1132	53
390	154	583	103	1154	52
392	153	588	102	1176	51
395	152	594	101	1200	50
397	151	600	100	1224	49
400	150	606	99	1250	48
403	149	612	98	1277	47
405	148	619	97	1304	46
408	147	625	96	1333	45
411	146	632	95	1364	44
414	145	638	94	1395	43
417	144	645	93	1429	42
420	143	652	92	1463	41
423	142	659	91	1500	40
426	141	666	90	1538	39
429	140	674	89	1579	38
432	139	682	88	1622	37
435	138	690	87	1666	36
438	137	698	86	1714	35
441	136	706	85	1765	34
444	135	714	84	1818	33
448	134	723	83	1875	32
451	133	732	82	1935	31
455	132	741	81	2000	30
458	131	750	80		
462	130	759	79		

рах в минуту по табл.2, где f — частота генератора, N — частота пульса.

Литература

- Алексенко А.Г. и др. Применение прецизионных аналоговых ИМС. — М.: Радио и связь, 1985.
- Найдеров В.З и др. Функциональные устройства на микросхемах. — М.: Радио и связь, 1985.
- Новаченко И.В. и др. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры: Справочник. — М.: Радио и связь, 1989.
- Захаренко В. Пневматический телеграфный ключ. — Радио, 1991, N10, С.23.

М.ЧУРУКСАЕВ,

г.Качканар, Свердловск обл.

КОДОВЫЙ ЗАМОК

Предлагаемый вариант электронного кодового замка отличается от аналогичных трехкнопочных замков простотой и повышенной секретностью. Запись кода после его набора осуществляется не однократным, а многократным нажатием соответствующей кнопки, причем различным для разных кодов.

Схема кодового замка представлена на рис. 1. В нее входят кнопки: SB1 — записи кода, SB2 — занесения кода, SB3 — сброса, а на элементах R1, R2, C1, DD1.1, DD1.2 и R3, R4, C2, DD1.3, DD1.4 собраны схемы для подавления дребезга контактов [1]. На счетчике DD3 реализовано кодирующее устройство — код устанавливается соответствующей коммутацией выходов счетчика DD3; не задействованные в коде выходы через диоды VD2...VD5 с помощью элементов DD2.3, DD2.4, VD6 формируют сигнал "сброс", поступающий на входы R счетчиков DD4, DD5 в случае неправильного набора кода. Элементы DD2.1, DD2.2 предназначены для записи кода в счетчики DD4, DD5. Диоды VD7, VD8 формируют сигнал "Сброс" на входах R счетчиков DD4, DD5 в случае неправильной записи кода. Элементы DD6.1, R8, R9, C4, DD6.2, VD9 формируют задержанный на 4 с сигнал "сброс". Задержка необходима для срабатывания исполнительного устройства. Элементы DD6.3, DD6.4 открывают транзистор VT1 при правильно набранном и занесенном коде. Контакты реле K1 коммутируют исполнительное устройство. Источник питания, состоящий из VD12, R11, VD11, C5 (без сетевого трансформатора с гасящим резистором), построен по традиционной схеме.

Работает кодовый замок следующим образом. Сначала необходимо одновременно нажать кнопку SB3, при этом на входах R счетчиков DD3, DD4, DD5 появляется высокий уровень — и счетчики обнуляются. Затем нажатием кнопки SB2 заносят код согласно коммутации выходов счетчика DD3. В данном случае кнопку SB2 необходимо нажать два раза, чтобы на выводе 4 счетчика DD3 появился высокий уровень, на остальных выходах должны быть низкие уровни. Теперь кнопкой SB1 необходимо записать в счетчик DD4 сигнал с вывода 4 DD3. Для этого кнопку SB1 необходимо нажать два

раза, и на выводе 4 счетчика DD4 появится высокий уровень. Далее снова кнопкой SB2 заносят код в DD3, нажав ее шесть раз, при этом на выводе 10 счетчика DD3 появится высокий уровень. Затем кнопкой SB1 необходимо занести сигнал в DD5, для этого ее нажимают четыре раза, и на выводе 5 счетчика DD5 появляется высокий уровень. С выходов счетчиков высокие уровни поступают на выводы 1, 2 и 8, 9 элементов DD6.1, DD6.3. В результате на выводе 11 элемента DD6.4 появляется высокий уровень, который открывает транзистор VT1. Срабатывает реле K1, контакты K1.1 замыкаются, включая исполнительное устройство. На выводе 3 DD6.1 устанавливается низкий уровень. Конденсатор C4, заряженный до напряжения питания через резистор R9, медленно разряжается через резистор R8. Как только напряжение на C4 и на выводах 5, 6 элемента DD6.2 достигает низкого уровня, на выводе 4 элемента DD6.2 устанавливается высокий уровень, который обнуляет счетчики DD4, DD5. Транзистор VT1 закрывается, контакты K1.1 размыкаются.

В качестве исполнительного устройства можно использовать готовый электромагнит типа МИС1100Е43, который обеспечивает тяговое усилие 1,5 кг и ход рабочей части 15 мм. Схема управления исполнительным устройством изображена на рис.2 [2].

Поскольку кодовый замок питается от сети 220 В без понижающего трансформатора, наладку устройства необходимо производить от дополнительного источника питания (10...12 В). Подбором C4 добейтесь необходимого времени удерживания электромагнита. В дежурном режиме кодовый замок потребляет 5 мА. Во время срабатывания кодового замка потребляет 40 мА (без учета тока, потребляемого исполнительным устройством с электромагнитом).

Детали и конструкция. Кнопки SB1...SB3 могут быть типа ПКн6-1. Микросхема К176ЛА7 заменяется на К561ЛА7. Диод КД522Б заменяется на любой из серий КД520, КД521. Транзистор КТ3102Б заменяется на КТ315Б. Диодный блок КЦ405А заменяется на КЦ407А или на четыре диода, подходящих по напряжению. Стабилитрон Д814Д можно заменить на Д814В,

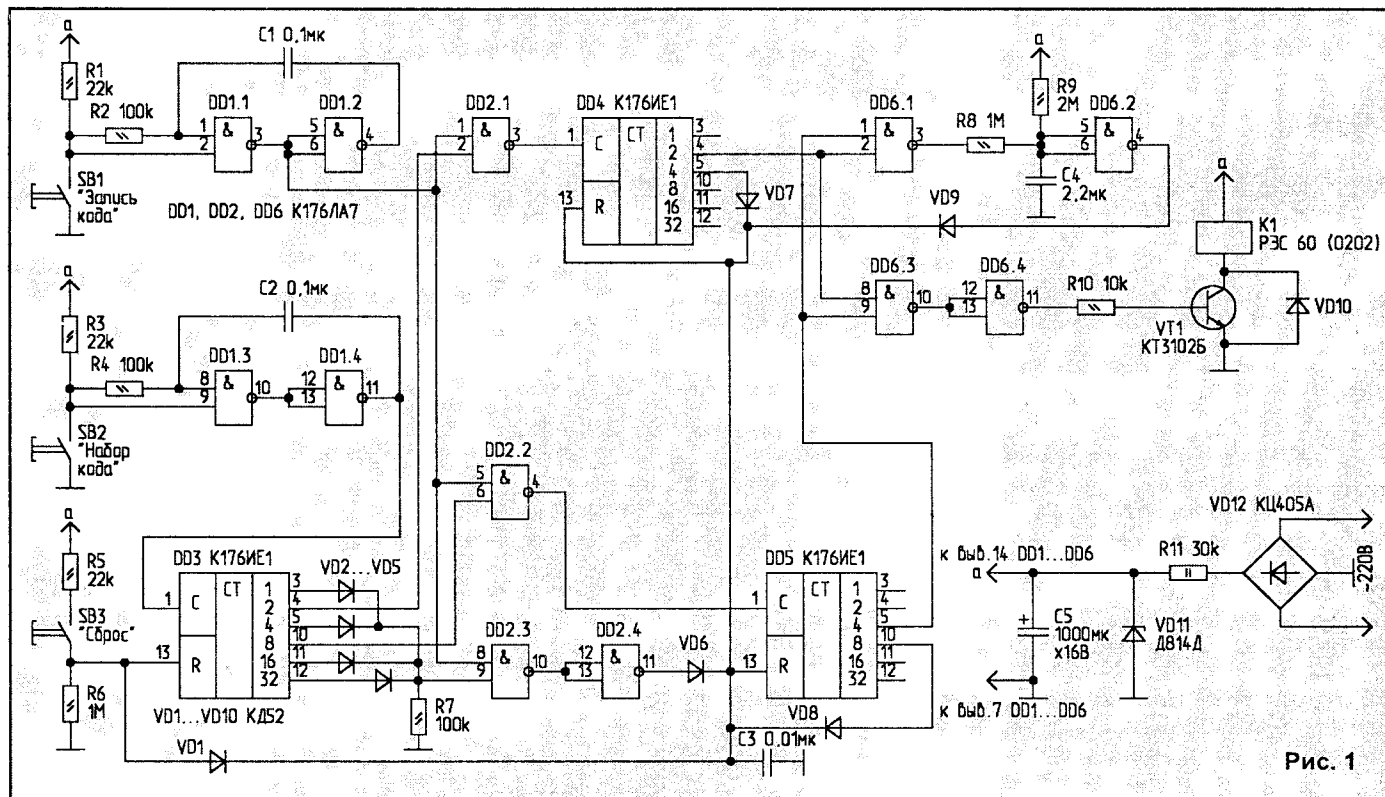


Рис. 1

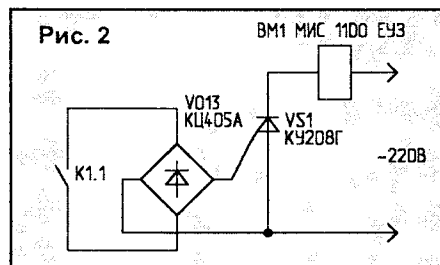


Рис. 2

Д814Г. Реле K1 — РЭС60 (0202).

Устройство необходимо разместить в металлическом корпусе и закрепить на неподвижной створке двери или косяке внутри помещения. Кнопки SB1...SB3 необходимо вывести наружу, соединив с устройством проводниками минимальной длины. Знак "корпус" (общий провод) использован только для упрощения графики схемы. Соединять общий провод с корпусом устройства или заземлять нельзя.

Смену кода осуществляйте изменяя коммутацию выходов счетчиков DD3, DD4, DD5 и меняя кнопки SB1...SB3 местами.

Литература

1. Бирюков С.А. Цифровые устройства на МОП-интегральных микросхемах. — М.: Радио и связь, 1996.
2. Евсеев А.Н. Электронные устройства для дома. — М.: Радио и связь, 1994.

“СОБАЧИЙ ЛОКАТОР”

На рисунке приведена схема небольшого устройства с яркими светодиодами, которое крепится к собачьему ошейнику. Оно позволяет легко следить за собакой, например, во время ночных прогулок по лесу.

Блок управления схемы состоит из четырех триггеров Шмитта, входящих в ИМС 4093. Первые два элемента образуют бистабильную схему, изменение состояния которой осуществляется нажатием кнопки N. При первом нажатии схема “опрокидывается”, и на выходе появляется высокий уровень (H). Последующее нажатие возвращает схему в исходное состояние (на выходе появляется низкий уровень L), и т.д. Уровень H бистабильной схемы запускает генератор

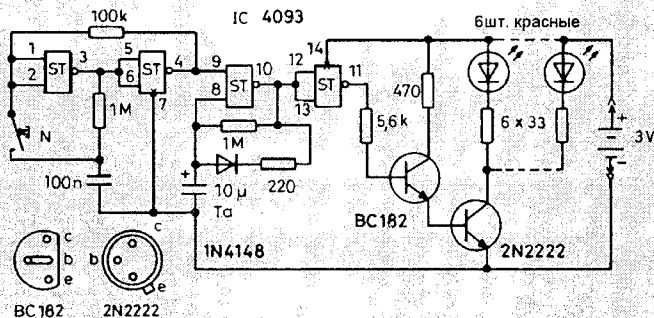
прямоугольных импульсов на основе третьего элемента; из-за имеющейся в его цепи обратной связи диода, он формирует короткие импульсы, которые управляют четвертым элементом.

Выход четвертого элемента подключен к транзисторному ключу на составном транзисторе, который в свою очередь управляет вспышками шести светодиодов, включенных параллельно через токоограничивающие резисторы. Светодиоды нужно разместить на ошейнике так, чтобы они были видны со всех сторон (например, по кругу через 60°).

Питание схемы обеспечивается двумя щелочными элементами типа ААА.

Hobby Elektronika, 7/98.

Перевод А.Бельского.



В.ЛАЗОВИК,
г.Макеевка.

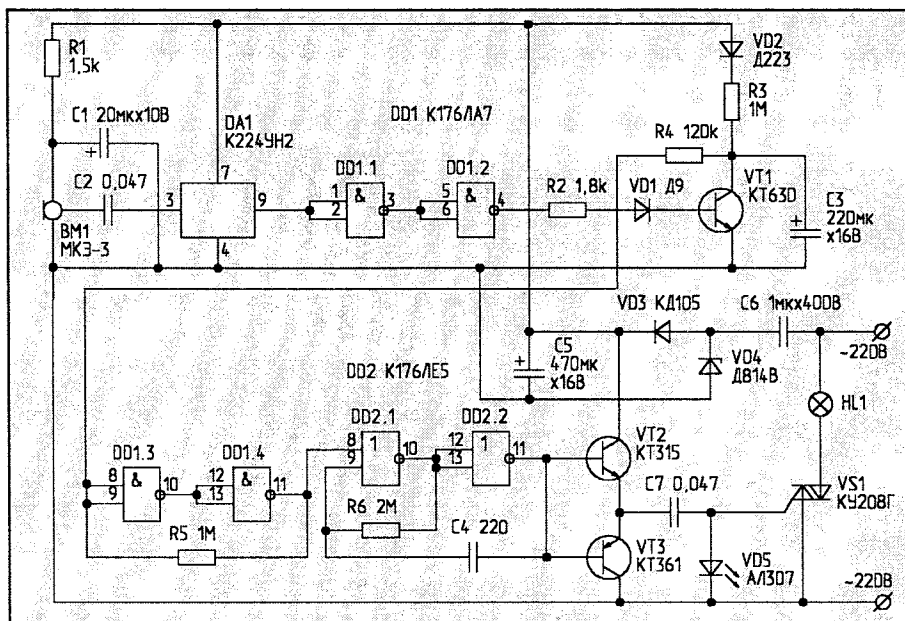
ЗВУКОВОЕ РЕЛЕ

На страницах популярных изданий неоднократно публиковались описания различных вариантов акустических выключателей.

Предлагаю еще одну схему, которую я разработал и изготовил более девяти лет назад, и с тех пор она безотказно работает в коридоре моей квартиры. Схема имеет реле времени. После подачи короткого звукового сигнала свет в коридоре включается и горит около четырех минут, затем автоматически гаснет. Сама схема вмурована в стену, стены оклеены обоями.

Никаких выключателей в коридоре нет, обои чистые, что редко бывает, когда стоит выключатель, и дети постоянно пользуются им.

Схема работает следующим образом. Звуковой сигнал, воспринимаемый электретным микрофоном ВМ1, поступает на микросхему DA1 (микрофонный усилитель со специальной частотной характеристикой), применяемую в радиостанциях типа "ЛЕН". С выхода микросхемы сигнал поступает на формирователь прямоугольных импульсов, собранный на двух инверторах микросхемы DD1, и далее на



базу транзистора VT1, который, открываясь, разряжает времязадающий конденсатор (C3) триггера Шмитта. При этом на выходном элементе триггера DD1.4 появляется логический "0", и включается мультивибратор, выполненный на микросхеме DD2. На выходе мультивибратора стоит импульсный усилитель (VT2, VT3), с выхода которого через разделительную емкость C7 сигнал подается на управляющий электрод симистора VS1. Симистор открывается и включает нагрузку. Когда

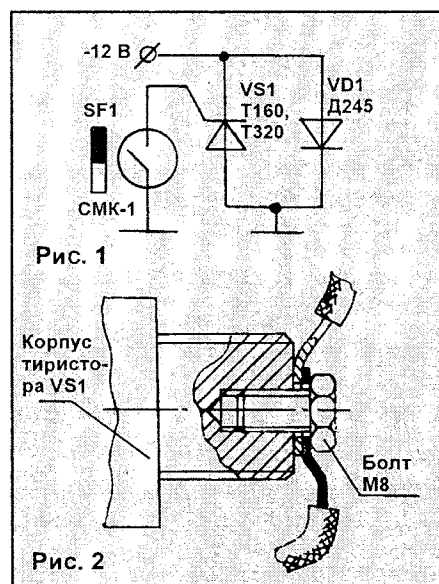
конденсатор C3 зарядится до уровня логической "1", триггер Шмитта переходит в другое устойчивое состояние, на выходе DD1.4 появляется логическая "1", мультивибратор выключается, закрывается симистор, и электролампа гаснет. Время выдержки подбирается в зависимости от конкретного применения схемы. При номинале емкости C3, указанном на схеме, время горения электролампы составляет 4 минуты. Светодиод VD5 можно применить любой.

В.РЕЗКОВ,
г.Витебск.

ПРОТИВОУГОННОЕ УСТРОЙСТВО

В отличие от известных промышленных и любительских противоугонных устройств, эта конструкция не имеет ни одного механического контакта и потайного тумблера, проста, надежна и долговечна. Она представляет собой электронный выключатель "массы". Как подсказывает практика, в целях противопожарной безопасности даже при кратковременных стоянках автомобиля бортовую сеть целесообразно отключать от аккумуляторной батареи.

Устройство состоит всего из трех деталей: тиристора VS1, диода VD1 и геркона SF1 (рис.1). Тиристор VS1 выполняет роль электромагнитного реле, которое срабатывает при наличии даже кратковременного импульса на управляющем электроде. Такой сигнал подается при замыкании геркона SF1, установленного в салоне. Тиристор открывается, сопротивление его резко уменьшается, и клемма аккумулятора "-" соединяется с "массой". Тиристор пропус-



кает ток лишь в одном направлении — от аккумуляторной батареи в бортовую сеть. Чтобы аккумулятор мог подзаряжаться от генератора, параллельно тиристорам в обратной полярности включен диод VD1.

При выключенном зажигании или заглушенном моторе устройство переходит в "противоугонный" режим. Размещают устройство под капотом в труднодоступном месте, чтобы оно не бросалось в глаза постороннему или злоумышленнику. В корпусе тиристора желательно сделать отверстие под болт M8 для клеммников (рис.2). Геркон SF1 устанавливается в салоне незаметно — на пластмассовой декоративной панели или в любом другом месте. Магнит геркона хранится у водителя.

Описываемое устройство было установлено в автомобиле "FORD ESCORT" и эффективно эксплуатируется уже более двух лет.

О.СОЛДАТОВ,
г.Балаково, Саратовской обл.

СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Предлагаю простую систему охранной сигнализации, которая разработана для привлечения внимания к удаленным объектам, находящимся под охраной часового (сторожа), не имеющего доступа на объект. Отличие ее от ранее публиковавшихся в том, что при всей простоте конструкции, помимо контроля состояния датчиков, система обеспечивает:

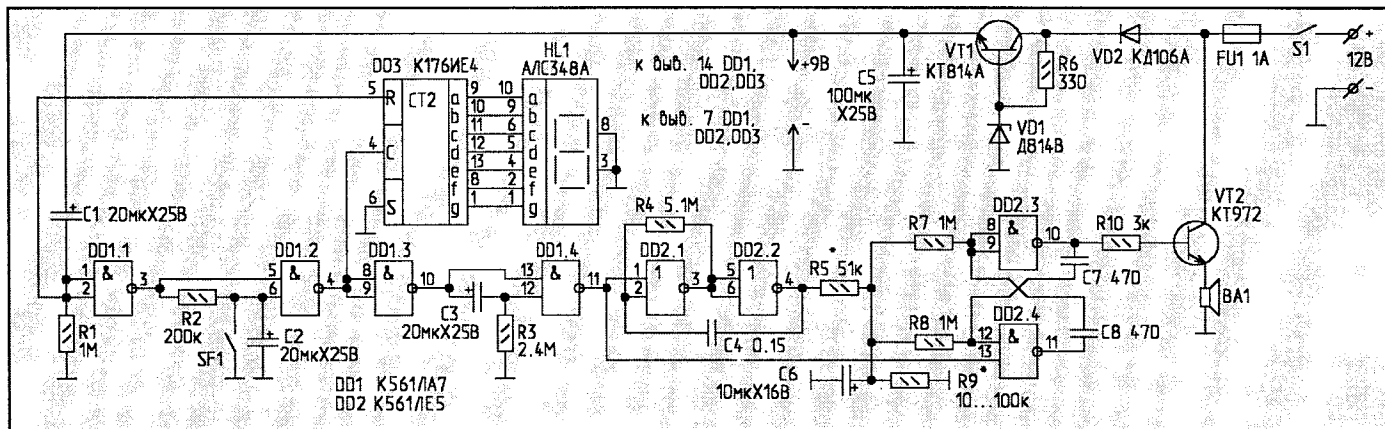
- автоматическое выключение звукового сигнала при размыкании датчика на время более 1 минуты, позволяя экономить энергию аккумулятора;
- отображение в цифровой форме количества срабатываний, что удобно для регистрации при смене дежурства и контроля за охраной объекта;

состояние. На индикаторе высвечивается цифра 0. Время заряда C1 — около 20 с. В это время можно размыкать и замыкать контакты дверного датчика — сирена не сработает, и индикатор останется в "нулевом" состоянии.

После заряда C2 система переходит в дежурный режим. На входе DD1.1 — логический "0", он же поступает на вывод 5 DD3, разрешая работу счетчика. На выходе DD1.1 — логическая "1". Если контакты датчика замкнуты, на выходе DD1.2 остается логическая "1", и сирена не работает. При вскрытии объекта необходимо отключить систему тумблером S1. Если этого не сделать, то примерно через 5 с после размыкания SF1 (время за-

Включив дополнительные датчики между выводом 6 DD1.2 и точкой соединения SF1 и C2, можно добиться того, что система будет срабатывать мгновенно при их размыкании и с задержкой — при размыкании SF1.

В устройстве использованы резисторы МЛТ и конденсаторы К53-1. Так как система разрабатывалась для контроля объекта, находящегося под охраной часового, устройство индикации было помещено в отдельный корпус и установлено внутри объекта, с возможностью визуального контроля снаружи (для снятия показаний индикатора при передаче смены). Соединительный кабель от системы сигнализации к устройству индикации был



- автоматическое включение дежурного режима при восстановлении замкнутого состояния контактов датчика.

Объектом охраны может быть гараж, автомобиль и т.д.

Устройство состоит из схемы контроля на ИМС DD1, блока цифровой индикации на DD3 и HL1, сирены на DD2 и VT2 и стабилизатора напряжения 9 В на VT1. Сирена собрана по схеме, описанной в [1].

Работа устройства. После включения питания скрытым тумблером S1, нужно выйти из помещения и закрыть дверь. При этом замыкаются контакты дверного датчика SF1. Можно использовать несколько датчиков, включенных последовательно. Конденсатор C1 заряжается. Ток заряда C1, протекая через резистор R1, создает уровень логической "1" на входе элемента DD1.1. Следовательно, на выходе элемента DD1.1 — логический "0", на выходе DD1.2 — логическая "1", и сирена не работает. Уровень логической "1" с резистора R1 поступает на вход "R" счетчика устройства индикации (вывод 5 ИМС DD3) и устанавливает его в нулевое

ряды C2) на выходе DD1.2 появится уровень логического "0", на выходе DD1.3 — уровень логической "1", который поступает на выводы 12 и 13 DD1.4. На выводе 13 DD1.4 уровень логической "1" действует лишь во время заряда C3, которое равно примерно 1 мин. В течение этого времени на выходе DD1.4 присутствует уровень логического "0", который включает сирену. Система также сработает, если при постановке под охрану остался не замкнут датчик SF1. Это позволяет контролировать состояние датчика. С выхода DD1.2 уровень логического "0" поступает на вход "C" счетчика DD3 и переключает его. На индикаторе HL1 высвечивается "1". По истечении 1 мин. C3 заряжается, и к выводу 13 DD1.4 прикладывается уровень логического "0", который переключает DD1.4 в единичное состояние, запрещая работу сирены. При замыкании контактов SF1 конденсаторы C2 и C3 разряжаются, и система входит в дежурный режим. Счетчик DD3 срабатывает только во время размыканий контактов SF1. Индикатор высвечивает количество размыканий.

тщательно замаскирован. Очевидно, что применение данного устройства позволяет не только привлекать внимание к охраняемому объекту, но и улучшает контроль за его охраной.

В дежурном режиме система потребляет ток, определяемый в основном работой индикатора. При питании от аккумулятора целесообразно включать индикатор лишь на время контроля, соединяя выводы 3 и 8 HL1 с общим проводом вынесенной кнопкой, снизив тем самым до минимума ток дежурного режима. В режиме тревоги ток потребления возрастает до 0,7...0,8 А. Так как при каждом срабатывании этот режим длится около 1 мин, автомобильного аккумулятора хватает на несколько месяцев. В данной системе не важна высокая стабильность временных интервалов, задаваемых RC-цепями. От качества используемых конденсаторов зависит лишь надежность работы схемы в различных температурных условиях.

Литература

1. М.Шустов. Сирены личной охраны. — Радиолучитель, 1995, N3, С. 18.

Е.СОЛОДОВНИКОВ,
г.Краснодар.

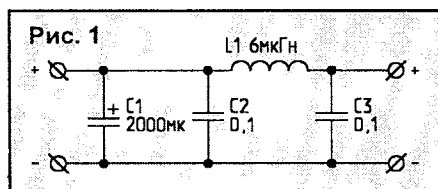
ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЙ ФИЛЬТР

В автомобильной технике для защиты радиоприемных и звукоусилительных устройств от кондуктивных помех, распространяющихся по проводам электропитания, широко применяются помехоподавляющие фильтры [1]. При самостоятельном изготовлении их параметры часто оставляют желать лучшего. Это обуславливается применением технических и конструктивных решений, не обеспечивающих достаточного уровня подавления помех. Так например, дроссель наматывают на ферритовом кольце (разновидность бифилярной намотки). Это делается с целью исключения насыщения сердечника за счет большого постоянного тока, протекающего через обмотку. При этом две полуобмотки включены встречно, и их магнитные поля, создаваемые одним и тем же током, компенсируются. Однако этот же эффект имеет место и на высоких частотах. Ну разве что за счет несимметрии полуобмоток существует очень небольшая индуктивность, причем явно недостаточная.

Кроме того, сложенные вдвое провода полуобмоток дают проходную емкость величинной в десятки пикофарад, что также неприемлемо. При раздельной же намотке полуобмоток вручную очень трудно получить их полную симметрию.

В литературе рассматриваются теоретические вопросы построения помехоподавляющих фильтров (ППФ), но практически нет рекомендаций по их конструктивному исполнению, а уж тем более, нет примеров готовых конструкций.

Предлагаю свой вариант ППФ. На рис.1 приведена его схема. Он построен по П-образной схеме для средних и высоких частот (C2-L1-C3). На постоянном токе и низких частотах фильтр имеет одно-емкостную схему и состоит из одного электролитического



конденсатора большой емкости (C1).

На рис.2 приведен чертеж печатной платы и расположение на ней элементов. По углам с внутренней стороны платы (над отверстиями) припаиваются 4 гайки М3. В них заворачиваются с наружной стороны винты с шайбами для подключения проводов. Конструкция в целом обеспечивает очень малые проходные и паразитные емкости. Подавление помех в диапазоне от 0 до 50 МГц — более 60 дБ.

Конденсатор C1 — полярный (электролитический), любого типа, емкостью 2000...5000 мкФ на напряжение 25...50 В. C2, C3 — обязательно керамические, лучше типа КМ-5, емкостью 0,1...0,15 мкФ. Длина выводов при мон-

таже у них должна быть минимальной. Дроссель L1 — стандартный, типа ДМ-3, с индуктивностью 6 мкГн, на номинальный ток 3 А. Разумеется, индуктивность дросселя можно взять и большей величины.

Если ток нагрузки ППФ окажется недостаточным, можно использовать бескаркасную индуктивность — 25...30 витков на оправке Ø5 мм проводом Ø1 мм. Ту часть катушки, которая подключается к выходу ППФ, нужно растянуть, обеспечив увеличивающийся к концу шаг намотки. Причем последний виток должен быть растянут настолько, чтобы почти переходил в прямой провод. Это обеспечивает минимально возможную проходную емкость катушки, но подавление помех с ней будет все же несколько хуже, чем со стандартным дросселем.

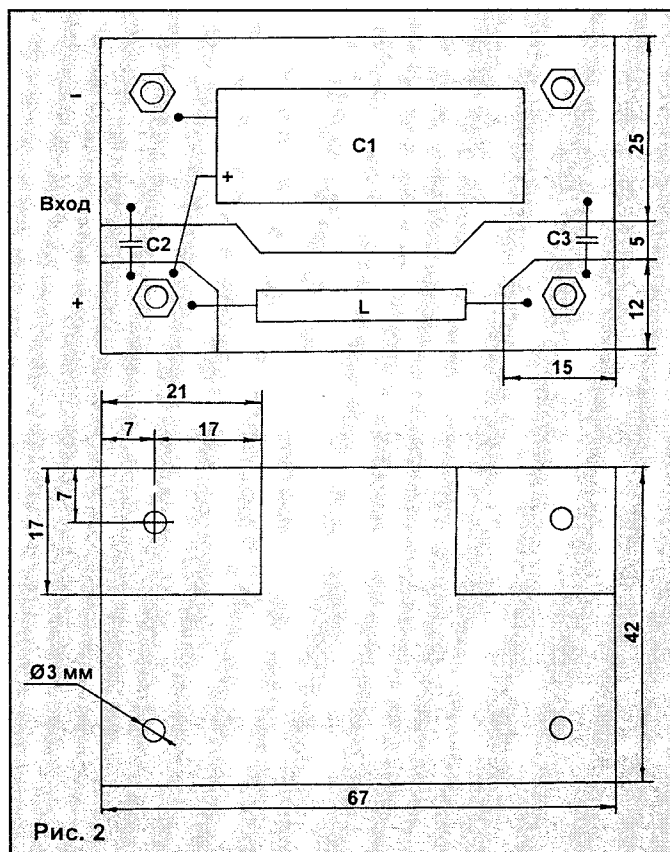
Конденсатор C1 закреплен при помощи двух проволоочных хомутов, одетых в хлорвиниловые трубки и припаянных концами к фольге. Кроме того, конден-

сатор нужно приклеить или же залить каким-либо компаундом. Неплохо залить компаундом весь фильтр, что обеспечит механическую прочность и защиту от пыли, грязи и повышенной влажности. Готовая плата фильтра устанавливается в пластмассовую коробочку, изнутри оклеенную алюминиевой фольгой. Фольга соединяется с общим проводом и образует экран. Разумеется, корпус может быть и другим, но фильтр в любом случае должен быть экранирован. К выходу фильтра должны подключаться только экранированные провода.

Описанный ППФ может быть использован и в других низковольтных силовых системах электропитания.

Литература

1. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: Справочник/Под ред. Г.С.Найвельта. — М.: Радио и связь, 1986, С.466-519.



А.РЕДЬКИН, П.РЕДЬКИН,
г.Ульяновск.

СИНТЕЗАТОР ИМПУЛЬСНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Предлагаемое устройство предназначено для формирования сложных импульсных последовательностей ТТЛ-уровней. Все временные параметры формируемой последовательности (период следования, количество импульсов в периоде, их длительности и интервалы между ними) дискретно задаются пользователем и сохраняются в оперативной памяти. Синтезатор может быть использован в качестве лабораторного импульсного генератора, формирователя синхронных кодовых посылок длительностью до 1 Кбит, формирователя модулирующих радиолокационных сигналов, а также как таймер для отсчета небольших временных интервалов с высокой точностью. Конкретная область применения определяет количество и значения используемых при синтезе тактовых частот.

Для формирования периода и длительности импульсов последовательности могут использоваться разные тактовые частоты из приведенного набора. Это позволяет, например, синтезировать последовательности с очень большой скважностью.

Потребляемая устройством мощность от сети переменного тока 220 В не превышает 15 Вт.

Нагрузочная способность каждого из выходов синтезатора равна нагрузочной способности одного элемента микросхемы К1533ТЛ2.

Структурная схема синтезатора приведена на рис.1. Устройство состоит из трех основных блоков: блока формирования тактовых импульсов (ТИ), блока синтеза и блока индикации адресов.

Блок ТИ вырабатывает набор приведенных выше тактовых частот путем деления частоты опорного генератора и коммутирует их на свои выходы "ТИ 1" и "ТИ 2" в соответствии с состоянием схемы выбора.

В блоке синтеза происходит формирование импульсов двух последовательностей, имеющих одинаковый период повторения, который задается узлом формирования периода. Режим работы блока синтеза (генерация, предварительная установка) определяется его схемой управления.

Параметры базового варианта синтезатора

Количество каналов формирования периода	1
Количество каналов формирования импульсов	2
Количество используемых тактовых частот (20 МГц, 10 МГц, 1 МГц, 100 кГц, 10 кГц, 1 кГц, 100 Гц, 10 Гц)	8
Длительность формируемого импульса (периодов тактовой частоты)	1...1023
Длительность формируемой последовательности (периодов тактовой частоты)	1...1023
Длительность фронтов (спадов) формируемых импульсов, не более	15 нс

Назначение блока индикации — отображение на индикаторах текущих адресов ОЗУ узлов формирования импульсов и периода блока синтеза. Поскольку адреса в блоке синтеза представлены в двоичном коде, а пользователю при создании последовательности удобнее оперировать десятичными

ми числами, в блоке индикации происходит преобразование кода. Схема управления индикаторами представляет собой узел динамической индикации.

Принципиальная схема блока ТИ приведена на рис.2. Источником опорной частоты 20 МГц является кварцованный генератор на элементах DD1.1...DD1.3. Триггер DD2.1, элемент DD1.4 и счетчики DD3...DD8 образуют делитель опорной частоты. Эти счетчики соединены между собой по скоростной синхронной схеме наращивания, поэтому положительные перепады импульсов тактовых частот 1 МГц, 100 кГц, 10 кГц, 1 кГц, 100 Гц и 10 Гц на их выходах (вывод 11) появляются одновременно. С учетом задержек элементов DD2.1, DD1.4 и задержки от счетных входов (вывод 2) до выходов счетчиков DD3...DD8 [1], можно считать, что положительные перепады импульсов всех восьми тактовых частот появляются на входах D1 мультимплексоров DD11, DD14 практически одновременно. Расхождение по времени составляет несколько наносекунд и не превышает одного периода наибольшей из этих частот (20 МГц) — 20 нс. Таким образом, для опорной частоты 20 МГц делитель можно считать синхронным.

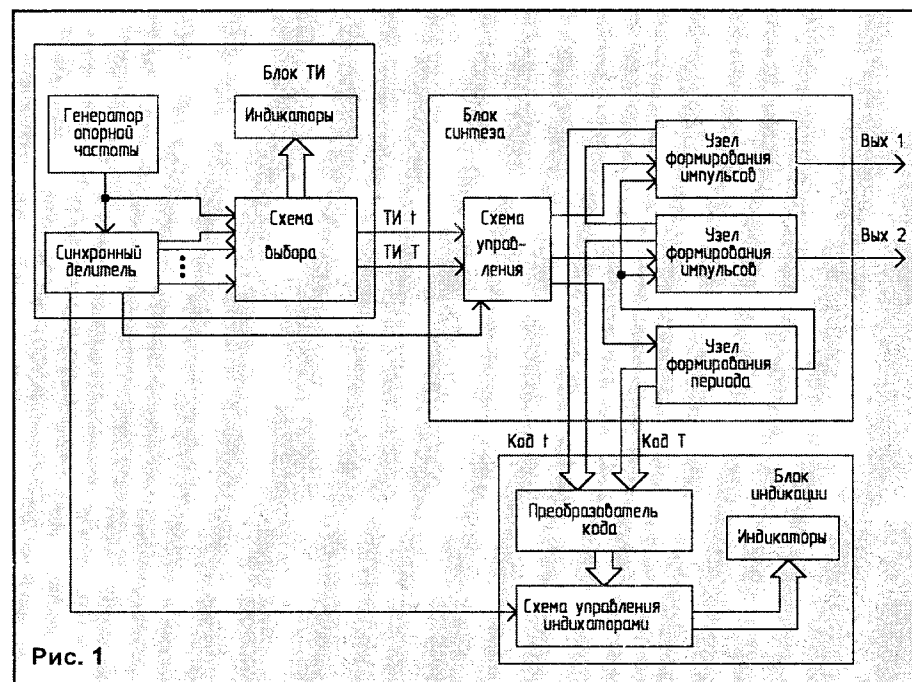


Рис. 1

Рис. 2

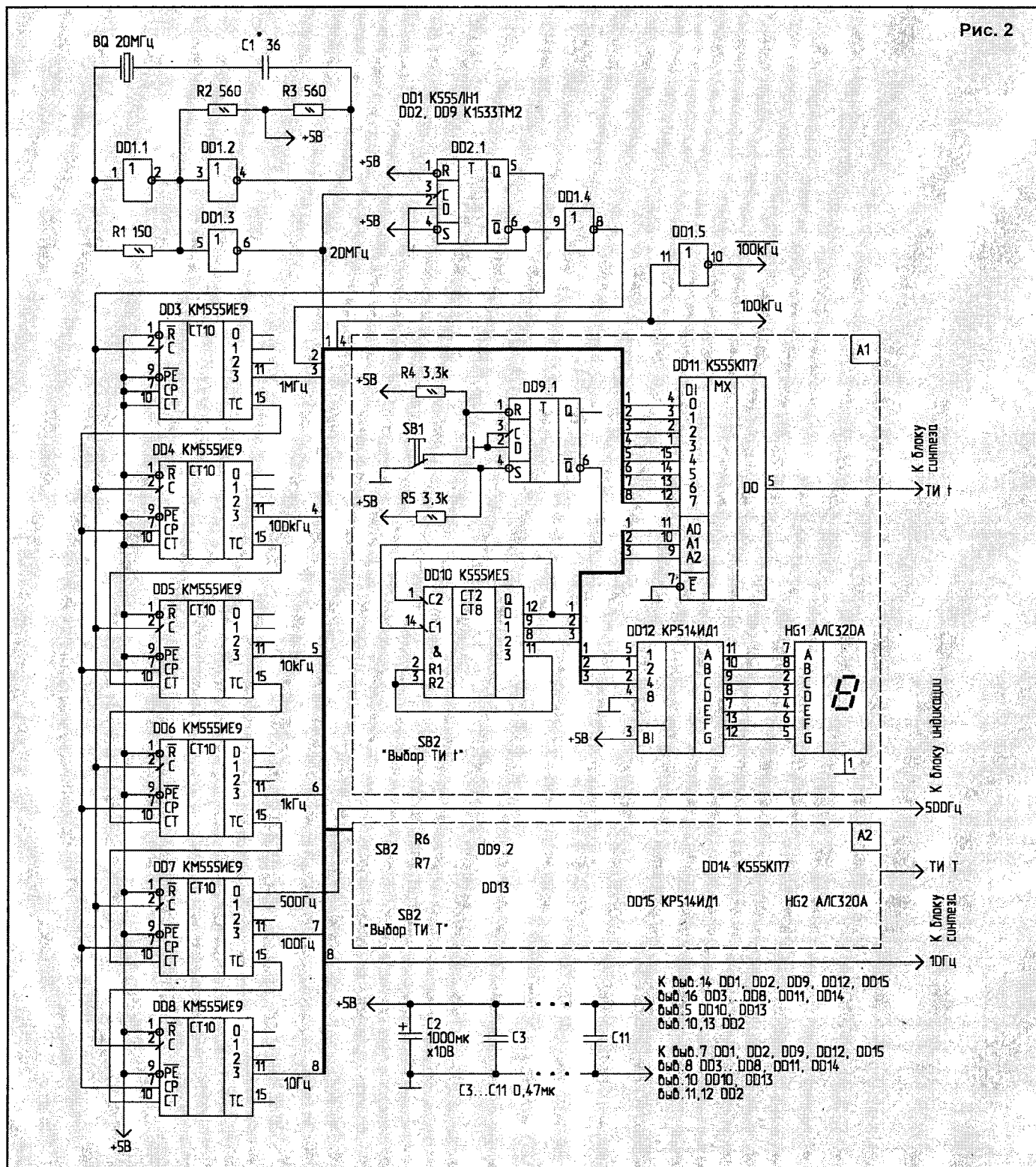


Схема выбора состоит из двух идентичных блоков А1 и А2, в каждом из которых имеется восьмивходовой мультиплексор (DD11, DD14) со схемой формирования адреса коммутации

(DD10, DD13) и схемой защиты от дребезга (DD9.1, DD9.2). Номер коммутируемого входа мультиплексора отображается на индикаторе HG1 (HG2). Номер "0" соответствует частоте 20 МГц,

номер "7" — частоте 10 Гц. Выбор нужных тактовых частот производится кнопками SB1 "Выбор ТИ t" и SB2 "Выбор ТИ Т".

(Продолжение следует)

С.КУЗЬМИЧ, М.КУЗЬМИЧ,
г.Гомель.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Часто при регулировании какого-то процесса, например при установке режима в инкубаторе, теплице, сушильной камере и т.д. необходимо учитывать влажность. Есть много способов определения влажности воздуха. Но при автоматическом управлении необходимо иметь данные о влажности воздуха в цифровом или аналоговом виде.

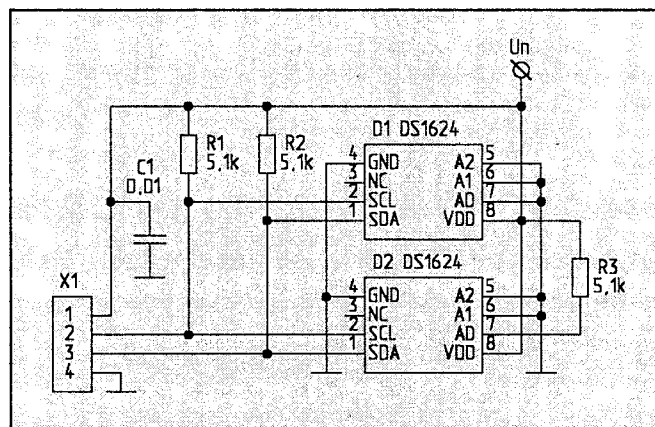
Есть измерители влажности, использующие свойства материала изменять свои размеры в зависимости от влажности той среды, в которой они находятся (на основе человеческого или конского обезжиренного волоса). Применяется и полимерная пленка, покрытая хлористым литием, набухающим от влаги. В таком варианте возникают проблемы с остаточной деформацией материала, который является чувствительным элементом, с гистерезисом и нестабильностью характеристик во времени.

Классическим прибором для измерения влажности воздуха является психрометр с использованием жидкостных стеклянных термометров, один из которых "сухой", а второй "мокрый". Имея значение температур двух термометров и используя таблицу, можно определить величину влажности. Такой психрометр обеспечивает достаточную точность измерений. Но данные, полученные с помощью такого способа, необходимо затем каким-то образом "сообщить" системе регулирования.

Современная элементная база позволяет построить цифровой измеритель влажности. На базе микросхемы DS1624 вполне можно построить "классико-современный" психрометр. Ну, а во внутренней энергонезависимой памяти можно хранить таблицу преобразования: значение температуры — значение влажности. При этом, даже если микросхема и имеет погрешность измерения от 0,5 до 1°C во всем диапазоне, подобрав два иден-

тичных термометра, можно сделать очень точный психрометр. Нас ведь интересует не точное значение температуры, а разность показаний двух термометров. Градуировку проще произвести используя компьютер типа IBM PC. Он поможет снять градуировочный график и занесет его в память одной или обеих микросхем DS1624.

Есть, конечно, одна трудность при



изготовлении психрометра — это реальная конструкция "мокрого" и "сухого" термометров. Но габариты микросхем, например в корпусе SOIC, составляют всего 5,3x5,3x1,8 мм. После подпайки проводников к выводам микросхемы, ей можно с помощью эпоксидной смолы придать любую необходимую форму, удобную для конкретного случая. Это необходимо сделать одинаковым образом для обеих микросхем — для минимизации погрешности измерения величины. Немного сложнее с корпусом DIP, габаритные размеры которого — 10x9x6 мм, но и при этих размерах вполне можно сделать достаточно миниатюрную конструкцию.

Схема измерителя влажности приведена на рисунке. Микросхемы D1 и D2 находятся на одной шине I²C, но должны иметь разные адреса. Принцип работы очень прост:

- считываем значение температуры

Параметры цифрового термометра фирмы "Dallas" DS1624 [1].

Диапазон измеряемых температур, °C	-55...+125
Точность преобразования, °C	0,03
Время преобразования, мс	200
Количество разрядов кода	13
Корпуса	DIP и SOIC
Количество выводов	8
Интерфейс	I ² C

корпуса микросхемы D1 ("сухой");

- считываем значение температуры

корпуса микросхемы D2 ("мокрой");

- рассчитываем значения влажности или производим преобразование

этих значений температуры по таблице преобразования, находящейся в самой микросхеме. Суммарный объем памяти двух микросхем составляет 512 байт.

Единственным недостатком данного устройства является ограничение длины соединительных проводов. Но, в принципе, можно добиться удаления узла измерения (конструктива с "мокрым" и "сухим" термометрами) от блока обработки информации на расстоянии до 10 метров.

Чем с большей точностью мы определяем разность температур, тем точнее получаем значение влажности. Если точность не нужна, а необходим только качественный анализ влажности, можно применять цифровые термометры, обеспечивающие точность преобразования 0,5 или 1°C.

Литература

1. System Extension Data Book. Dallas Semiconductor.

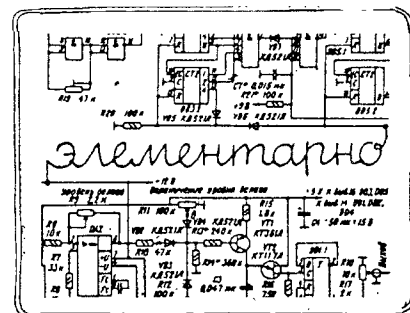


Рис. О.Попова

М.ШУСТОВ,
г.Томск.

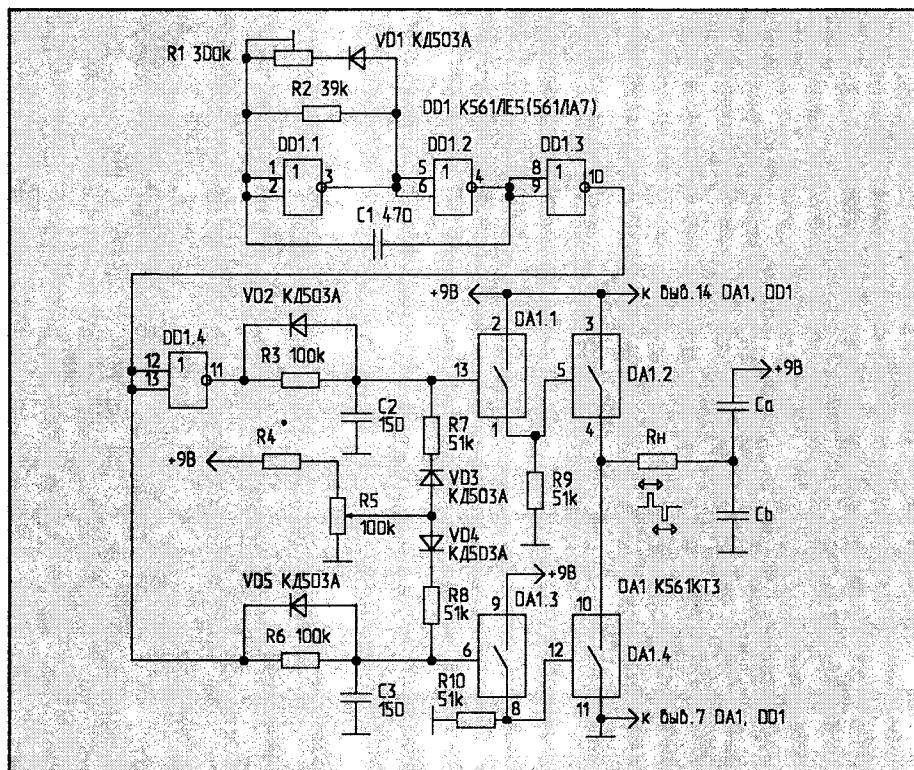
ГЕНЕРАТОР БИПОЛЯРНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Генератор импульсов позволяет получить на выходе биполярные симметричные импульсы регулируемой ширины. Устройство может быть использовано в схемах авторегулирования выходной мощности импульсных блоков питания. На микросхеме DD1 собран генератор прямоугольных импульсов со скважностью 2. Симметрии генерируемых импульсов добавляются регулировкой потенциометра R1. Рабочую частоту гене-

щие входы ключей DA1.2 и DA1.4 подключаются к положительному полюсу источника питания.

Коммутация ключей производится в противофазе, строго поочередно, с паузой между импульсами, что исключает возможность протекания сквозного тока через ключи DA1.2 и DA1.4 и управляемые ими транзисторы преобразователя, если генератор биполярных импульсов используется в схеме им-

лярных импульсов в схеме импульсного блока питания в состав резистивного делителя R4-R5 следует включить регулирующий элемент — полевой транзистор, фотодиод оптрона и т.д., позволяющий при уменьшении/увеличении тока нагрузки автоматически регулировать ширину генерируемого импульса, управляя тем самым выходной мощностью преобразователя.



ратора (44 кГц) при необходимости можно изменить подбором емкости конденсатора С1.

На элементах DA1.1, DA1.3 собраны компараторы напряжения, на DA1.2, DA1.4 — выходные ключи. На входы компараторов-ключей DA1.1, DA1.3 в противофазе через формирующие цепочки (R3, C2, VD2 и R6, C3, VD5) подаются прямоугольные импульсы. Заряд конденсаторов C2, C3 происходит по экспоненциальному закону через R3 и R6, разряд — практически мгновенно через диоды VD2 и VD5. Когда напряжение на конденсаторах C2 или C3 достигает порога срабатывания компараторов DA1.1 или DA1.3, происходит их включение, и резисторы R9 и R10, а также управляю-

пульсного блока питания. Плавное регулирование ширины импульсов осуществляется одновременной подачей стартового (начального) напряжения на входы компараторов с потенциометра R5 через диодно-резистивные цепочки VD3-R7 и VD4-R8. Предельный уровень управляющего напряжения (максимальную ширину выходных импульсов) устанавливают подбором резистора R4.

Сопротивление нагрузки R_H можно подключить по мостовой схеме — между точкой соединения элементов DA1.2, DA1.4 и конденсаторами C_A , C_B . Сигнал с генератора можно подать и на транзисторный усилитель мощности.

При использовании генератора бипо-

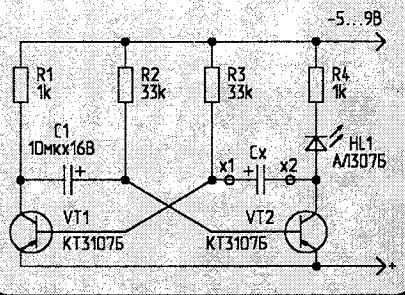
А.ПУХЛИЧЕНКО,
п.Викторополь, Белгородской обл.

ПРОБНИК ДЛЯ КОНДЕНСАТОРОВ

Часто при проверке конденсатора (например выпаянного из старой радиоаппаратуры) сначала нужно просто определить, годен он или нет. Данный прибор позволяет ответить на этот вопрос, хотя, конечно, оксидные конденсаторы лучше всего проверить с помощью измерителя емкости.

Предлагаемая схема представляет собой симметричный мультивибратор, в одно плечо которого включен светодиод. Проверяемый конденсатор C_x используется как активный элемент. Схема позволяет проверять конденсаторы емкостью от 0,1 до 1000 мкФ. Проверяемый конденсатор, соблюдая его полярность, подключают к щупам пробника. Если конденсатор годен, светодиод HL1 периодически вспыхивает. При пробое или обрыве конденсатора генерация срывается.

Пробник не критичен к напряжению питания. Вместо транзисторов КТ3107Б можно применить транзисторы типа МП40...МП42 и др.



РАДИОСТАНЦИЯ Р-433

Принципиальная схема радиостанции приведена на рисунке.

Приемник

Сигнал из антенны через переключатель SB1 (показан в положении приема) одновременно с напряжением питания поступает на катушку связи L3, соединенную по постоянному току с положительной шиной питания. Принимаемый ВЧ-сигнал приходит на входной контур L4, C4 усилителя радиочастоты на транзисторе VT1. Коэффициент усиления каскада и его ток потребления в широких пределах можно регулировать изменением сопротивления резистора R7 от 100 Ом до 5,6 кОм.

Сток транзистора нагружен резонансным контуром L7, C13, на котором выделяется усиленный ВЧ-сигнал и через катушку связи L8 поступает на вход балансного модулятора микросхемы D1, выполняющей функции гетеродина и смесителя.

В случае применения стандартной ПЧ выход ИС K174ПС1 может иметь апериодическую нагрузку R16 (его номинал требует некоторого подбора и обычно лежит в пределах 1,8...3,9 кОм), что определяется свойствами используемого ПФ. Далее, ограниченный его полосой пропускания, сигнал усиливается по напряжению и детектируется микросхемой D2. Кроме того, эта микросхема имеет широкий динамический диапазон АРУ в диапазоне входных частот от 300 до 800 кГц, что дает возможность применить частоту ПЧ, отличающуюся от стандартной.

Подавляющее большинство доступных отечественных кварцев в корпусе М1, применимых в данной конструкции, имеют частоту первой механической гармоники до 15 МГц. Если резонатор имеет маркировку 27 МГц, то вероятнее всего, что частота первой механической гармоники соответствует $27/3=9$ МГц.

Для создания комплекта со стандартным разном частот в 465 кГц (определяемым частотными свойствами ПФ) необходим, следовательно, комплементарный кварц на 27,465 МГц. В этом случае если, например, передача будет вестись на частоте 27,465 кГц, то гетеродин приемника настраивается на частоту 27,0 МГц. Первая механическая гармоника такого кварца с частотой 27,465 — $27,465/3=9,155$ МГц. Схема приемника и передатчика рассчитана на эксплуатацию кварцев на 3-й механической гармонике. Следовательно, применимы, например, 9,000 МГц и 9,155 МГц.

При затруднениях в подборе кварцевых резонаторов как раз и предусмотрен от-

каз от стандартной ПЧ в 465 кГц.

В данном случае поступают так. Подбирают пары резонаторов в зависимости от требуемого количества комплектов, например 2 — значит потребуется 2 пары одинаковых кварцевых резонаторов. Пусть имеется в наличии 2 резонатора на частоту 8,900 МГц и 2 резонатора на частоту 9,012 МГц. Траекты приемника и передатчика рассчитаны на выделение 3-й гармоники, следовательно, $8,900 \text{ МГц} \times 3 = 26,700 \text{ МГц}$; $9,012 \text{ МГц} \times 3 = 27,036 \text{ МГц}$.

Разность получаемых частот $27,036 - 26,700 = 0,336 \text{ МГц}$

и есть искомое значение частоты ПЧ. Далее выбирается частота передачи, например 27,036 МГц. Резонатор 9,012 МГц устанавливается в передатчике, а резонатор 8,900 МГц — в приемнике.

Контур L4, C4 и L7, C13 настраиваются на частоту 27,036 МГц, контур гетеродина L11, C24 — на частоту 26,700 МГц.

Продетектированный сигнал с вывода 9 D2 через резистор R34 и фильтр нижних частот R53, C45 поступает через подстроечный резистор R37 на вход УНЧ.

С вывода 13 D2 напряжение АРУ поступает в схему ограничения шума, выполненного на VT7, VT6. Регулировка порога ограничения шума осуществляется переменным резистором R43. Диоды VD7, VD8 включены в прямом направлении и выполняют роль стабилитронов, что делает шумоподавителем мало критичным к напряжению питания.

При увеличении напряжения на базе транзистора VT7 более 0,7 В по отношению к заданному на эмиттере, он открывается, приводя к падению напряжения на R44, что в свою очередь открывает транзистор VT6, шунтирующий через C46 канал ЗЧ.

Технические данные радиостанции:

Напряжение питания, В	7,2 (4,5...12)
Ток потребления в режиме приема, мА	5
Чувствительность приемника при отношении с/ш 3:1, мкВ	0,2
Избирательность по соседнему каналу, дБ	40
Избирательность по зеркальному каналу, дБ	30
Ток потребления в режиме передачи, мА	70...150
Выходная мощность передатчика, мВт	500...800
Дальность связи на открытой местности, км	3,5...6

При включении SB3 через диод VD4 в базу VT7 подается напряжение смещения, которое временно, на период нажатия кнопки, может открывать канал ЗЧ для контрольного прослушивания канала приема при очень слабых уровнях ВЧ-сигнала или для контроля работоспособности источника питания. Вывод R43 совмещен с выключателем питания, что делает эксплуатацию радиостанции простой и удобной.

Сигнал с резистора R43 поступает на УНЧ. Особенность конструкции — использование программируемого по потребляемому току ОУ D5 в режиме В в выходном каскаде — так называемая "плавающая точка", дающая низкий уровень нелинейных искажений (менее 0,3%) в широком диапазоне питающих напряжений (от 4 до 15 В) и выходную мощность порядка 1 Вт. Ток покоя всего УНЧ задается стабилизатором тока, выполненным на VT10, и выбирается около 0,7...0,8 мА для повышения экономичности приемного тракта в дежурном режиме. Сравнительно большой запас по мощности УНЧ может быть использован при создании системы более "дальнобойной" стационарной связи.

Передатчик, модулятор и генератор тонального вызова

Включение передатчика осуществляется нажатием кнопки SB1, при этом напряжение питания передатчика поступает через катушку L5 выходного П-контюра и дроссель L6.

Передатчик имеет трехкаскадную структуру. Задающий генератор (ЗГ) выполнен на транзисторе VT4. Через C25 напряжение 3-й гармоники поступает на базу транзистора VT3, работающего в режиме А. Нагрузкой каскада служит П-фильтр, дающий возможность согласовывать каскады в широком диапазоне нагрузочных сопротивлений и выходного напряжения.

Если в распоряжении радиолюбителя имеются ВЧ-транзисторы типов КТ610, КТ913, буферный каскад передатчика для упрощения конструкции может быть оконечным, т.е. промодулированный и усиленный ВЧ-сигнал с П-контюра подается непосредственно в антенну. При правильной настройке П-фильтра и за счет применения высококачественных ВЧ-транзисторов удается значительно упростить конструкцию передатчика, сохранив выходную мощность.

В случае же применения транзисторов наиболее часто встречающихся типов, например КТ603, КТ608 и т.п., сохранение выходного каскада необходимо. ВЧ-сигнал с выходного контюра через переключатель SB1 поступает в антенну.

Для упрощения подбора начального тока смещения каскада в широком интервале питающих напряжений и свойств применяемых ВЧ-транзисторов, используется схема модулятора с программируемым начальным смещением.

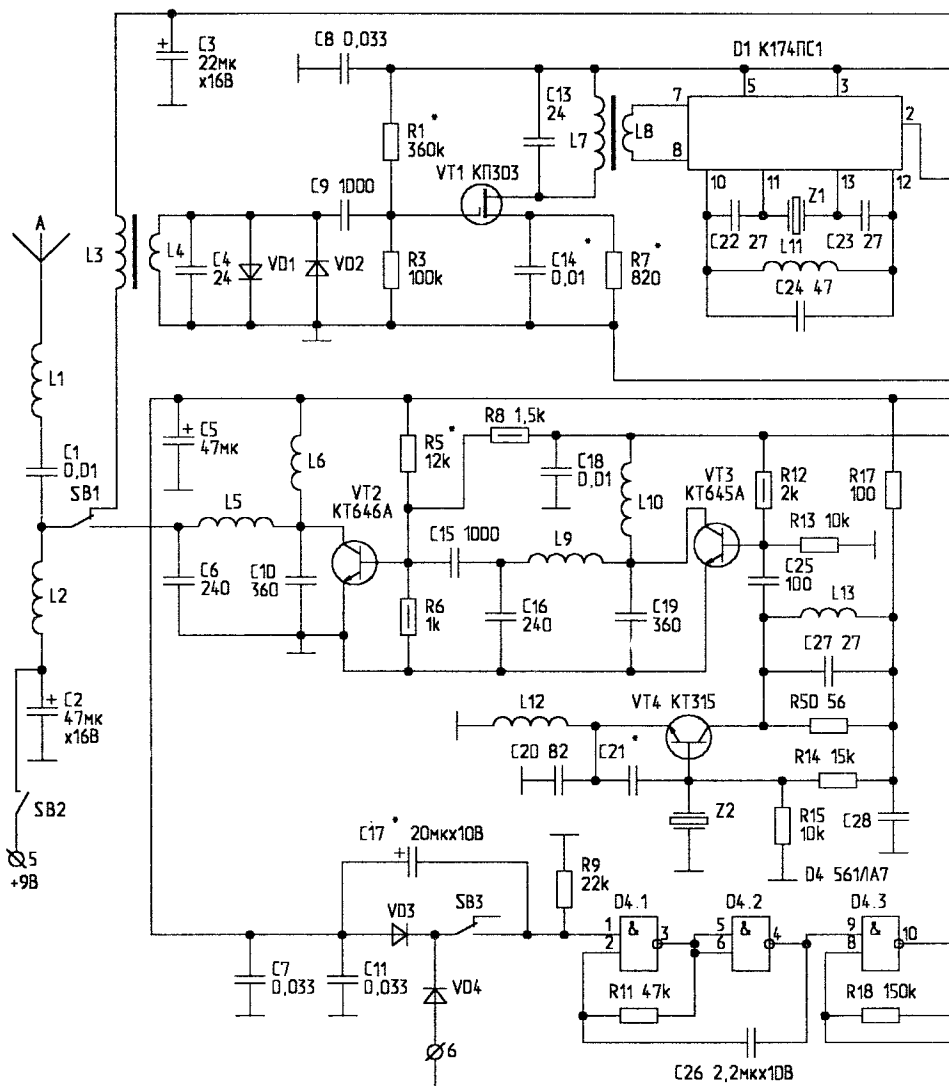
Напряжение смещения с регулируемого делителя напряжения R27, VD5, VD6, R26 через резистор R20 подается на базу транзистора VT5, частично открывая его. Сюда же с микрофонного усилителя приходят усиленные НЧ-колебания, вырабатываемые микрофоном или тональным генератором. Микрофонный усилитель представляет собой включенный в однополярном режиме ОУ, коэффициент усиления которого может быть выбран в широких пределах ($K_y = R_{21}/R_{32}$), что определяется чувствительностью применяемого микрофона.

В схему тонального генератора (ТГ) введена цепь задержки выключения тональных посылок R9, C17, определяющая длительность метки при передаче. Частота тона определяется конденсатором C36, частота прерываний основного тона — C26. Сигнал ТГ поступает через высокоомный резистор R29 на вход микрофонного усилителя.

Настройка

Примененные схемотехнические решения обеспечивают хорошую повторяемость. Так, в РПУ требуется подбор тока покоя УНЧ в пределах 0,7...0,8 мА резистором R47. Вся остальная работа касается лишь настройки резонансных элементов. При использовании ПЧ, отличной от 465 кГц, вначале настраивается ФСС по общепринятым методам с использованием ГСС и осциллографа или измерителя АЧХ. Затем убеждаются в работоспособности гетеродина, для чего к выводу 10 или 12 микросхемы D1 подключают через емкость 6 пФ ВЧ-осциллограф, добиваясь подстроечным сердечником катушки L11 синусоидального напряжения правильной формы с действующим напряжением около 150 мВ и частотой, соответствующей выбранному кварцевому резонатору. После этого подают ВЧ-сигнал амплитудой около 10 мВ на C9, и настраивают входной каскад УВЧ на транзисторе VT1 подстроечным сердечником L7 на максимальное усиление. При этом, возможно, придется понижать входное напряжение с генератора до 10 мкВ. Контрольный ВЧ-сигнал подают на вход радиостанции, и настраивают входной контур. При этом добиваются полного подавления шума на выходе РПУ при сигнале генератора на входе около 0,3...0,4 мкВ.

При выключенном напряжении питания



настраивают П-контур. Если соблюдены намоточные характеристики и подобраны емкости C16 и C19 с точностью $\pm 5\%$ (особое внимание необходимо уделить их ТКЕ, он должен стремиться к 0), контур чаще всего имеет резонанс на частоте около 27,6 МГц, требуется лишь сжатием или растяжением с помощью диэлектрической отвертки точно настроить его на выбранную частоту. Сигнал подается на вход фильтра, контроль осуществляется осциллографом или ВЧ-вольтметром. Необходимо отметить, что после установки в буферный каскад транзистора другого типа, возможно, придется незначительно скорректировать значение индуктивности выходного П-контра.

Если не преследуется цель получить максимально возможную для данной конструкции выходную мощность, и достаточно ограничить ее в пределах 0,5 Вт (при применении транзисторов KT610, KT913), дальнейшая настройка

исчерпывается выбором компромисса между начальным током смещения и глубиной модуляции, определяемой цепью VD5, VD6, R26, VT5 и контролируемой с помощью осциллографа или заранее собранного комплементарного РПУ.

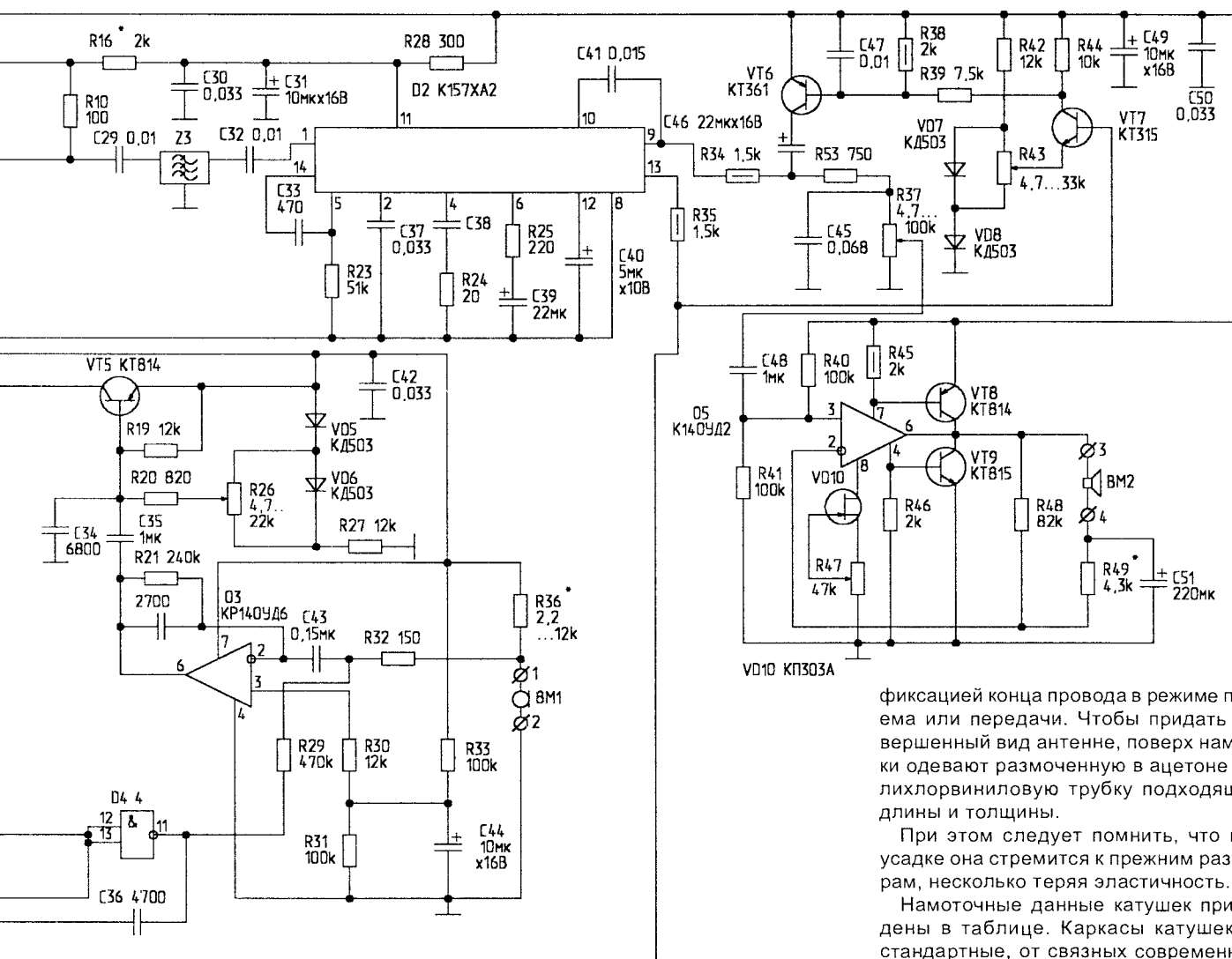
Если используется и выходной каскад, то настраивать его начинают при снятом с базы VT2 напряжении смещения (режим С — отключены R5, R8), что исключает перегрузку каскада по постоянному току.

Для исключения влияния климатических условий и случайных механических воздействий после настройки П-фильтров их необходимо залить расплавленным воском.

Антенна

Конструкция рассчитана на использование любых типов антенн, в том числе и наружных.

Телескопическая антенна согласуется при помощи удлинительной катушки L1, содержащей от 10 до 20 витков провода



фиксацией конца провода в режиме приема или передачи. Чтобы придать законченный вид антенне, поверх намотки одевают размоченную в ацетоне полихлорвиниловую трубку подходящей длины и толщины.

При этом следует помнить, что при усадке она стремится к прежним размерам, несколько теряя эластичность.

Намоточные данные катушек приведены в таблице. Каркасы катушек — стандартные, от связанных современных приемников с шагом выводов 5х5 мм или от контуров СКД телевизоров.

Литература

1. Соболевский А.Г. Измерения при настройке радиоаппаратуры. — М.: Энергия, 1980.
2. Рэд Э. Справочное пособие по ВЧ-схемотехнике. — М.: Мир, 1990.
3. Белов И.Ф. Справочник по переносным радиоприемникам и автомагнитолам. — М.: Радио и связь, 1992.
4. Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями. — М.: ДОСААФ, 1980.
5. Войцеховский Я. Дистанционное управление моделями. — М.: Связь, 1977.

Материал прислал В. ЧУХЛАТЫЙ, г.Игрит, Тюменской обл.

От редакции. К сожалению, в присланном в редакцию материале отсутствовали данные о предприятии-изготовителе данной конструкции.

ПЭВ-0,45, путем сжатия или растяжения витков при максимальном выдвижении "телескопа": в режиме передачи — по показаниям простейшего волномера, в режиме приема — по максимальной чувствительности приемника.

Изготовление спиральной антенны несколько сложнее. Удлинительная катушка L1 в этом случае не нужна. Берется сердцевина от кабеля РК-75 или другого, диаметром 6...10 мм. Изготавливается надежный узел крепления со штекером, например на основе эпоксидного клея (предварительно к его контактам припаяют конец провода ПЭВ 0,45...0,5 мм, которым выполняется намотка витков к витку длиной около 15 см). Следует помнить, что спиральная антенна имеет несколько резонансов. Окончательную настройку производят сматыванием небольшого количества провода с последующим удалением и

лифается надежный узел крепления со штекером, например на основе эпоксидного клея (предварительно к его контактам припаяют конец провода ПЭВ 0,45...0,5 мм, которым выполняется намотка витков к витку длиной около 15 см). Следует помнить, что спиральная антенна имеет несколько резонансов. Окончательную настройку производят сматыванием небольшого количества провода с последующим удалением и

Обозначение	Конструкция. Тип провода	Индуктивность
L1	Бескаркасные, 10...20 витков на оправке диам.4...5 мм	1...4 мкГн
L2, L6, L10	Любой стандартный дроссель или 40 витков провода ПЭВ-0,12 на кольце 600...1000 НН диам.7 мм	100...150 мкГн
L4, L7	15 витков на каркасе диам. 5 мм провода ПЭВ-0,2	0,3 мкГ (без сердечника)
L3, L8	3...4 витка	
L5, L9	13 витков на оправке диам. 3 мм провода ПЭВ-0,34	0,3 мкГ
L13	15 витков провода ПЭВ-0,2 на каркасе диам.5 мм	0,3 мкГ
L12	Подходящий дроссель или 50...65 витков на резисторе МЛТ 0,5 номиналом >30 к	5 мкГ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВЫХ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Тип	Среднее время задержки сигнала, нс	Статическая мощность рассеивания, мВт	Максимальная частота переключения, МГц	Напряжение питания, В	Тип интегральной микросхемы
00	11	10	25	5	Стандартные TTL
LS	9	2	45	5	Низкоскоростные с транзисторами Шоттки
ALS	4	1,2	70	5	Улучшенные LS
S	3	19	125	5	TTL с транзисторами Шоттки
AS	1,7	8	200	5	Улучшенные S
F	3	4	100	5	Быстрая (FAST) TTL
LV	9		30	1,0...3,6	HCMOS с низким напряжением питания
LVC	4		95	1,2...3,6	CMOS с низким напряжением питания
LVT	2,4		150	2,7...3,6	Микросхемы с низким напряжением питания
HLL	2,1		200	1,2...3,6	Быстродействующие микросхемы с низким напряжением питания
ALVC	2,1		200	1,2...3,6	Улучшенные CMOS с низким напряжением питания
LVT16	2,4		150	2,7...3,6	Микросхемы с низким напряжением питания
HC	7		30	2,0...6,0	CMOS-микросхемы с полевыми транзисторами на входах
HCT	7		25	2,0...6,0	CMOS-микросхемы с TTL-входами
HCU	17		150	2,0...6,0	CMOS-микросхемы с полевыми транзисторами без выходных буферов
ABT	4		150	5	BiCMOS-микросхемы
ABT16	4		150	5	BiCMOS-микросхемы
HEF4	25		25	3...18	CMOS-микросхемы
MC14	90		9	3...18	CMOS-микросхемы

По материалам журнала "Радио, телевизия, электроника", N9/97.

АНАЛОГИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

1. Аудиомикросхемы

1.1 Микросхемы для аналоговой обработки сигнала

Применение	SAMSUNG	SANYO	TOSHIBA	MATSU-SHITA	ROHM	Другие фирмы
Power Amplifier	KA2201	*LA4145		AN7116	BA527	*TAB820M
	KA2212	LA4140	*TA7313AP	*AN7112	BA526	
	KA386		TA7336P		BA546	*LM386/ *LJM386
Dual Power Amplifier	KA2206	*LA4182/3	TA7769P	AN7143	BA534	TEA2025
	KA22065		*TA8207			
	KA22066		TA7282			
	KA2209	LA4530	TA7376P	AN7118		*TDA2822M
	KA22103		*TA8210			
	KA2214					*mPC1263C
EQ AMP + Power	KA2213/0	*LA4160	TA7628			
Dual EQ AMP + Power	KA22131	LA4560M			*BA3502F	
	KA22134		*TA8119P			
	KA22135					*LAG637D
	KA22136					*LAG665
EQ AMP + ALC	KA2220	*LA3210	*TA7137P	AN7320	*BA333	mPC1158H
Dual EQ AMP	KA1222	*LA3160	TA7321P			
	KA2221	*LA3161	*TA7375P	AN7310	*BA328	*M5152L
	KA22211	*LA3160	TA7321P			
Graphic EQ AMP	KA2223	*LA3600	*TA7796P			*M5226P
	KA22233			AN7330K		
	KA22234				*BA3822L	

Применение	SAMSUNG	SANYO	TOSHIBA	MATSU-SHITA	ROHM	Другие фирмы
Oual EQ AMP + ALC	KA2224	*LA3220		AN7312	BA343	
	KA22241				*BA3308	
	KA22242	LA3225/6N			*BA3312N	M51544L
	KA22261		*TA7668BP			
	KA7226		*TA7658P	AN7312	BA343	
Quad EQ AMP	KA2228		*TA7417P		BA3416BL	
	KA22291		TA8189N			M51166P
	KA22292				BA3422	
Dual EQ AMP + Mute	KA2225	LA3230	*TA7709P/F	AN7315	BA3304	
AM 1 Chip Radio	KA22421		*TA7641BP			*CIC7641
AM/FM 1 Chip Radio	KA22425					*CXA1191
	KA22426					*CXA1019
	KA22427		*TA7613AP			*TDA1083/ *ULN2204
FM 1 Chip Radio	KA22429					*TDA7021T
AM/FM IF DET	KA2243				*BA4220	*HA12413
FM IF + DET	KA2244		*TA7303P	AN278	*BA404	
	KA22441	*LA1140		AN7277	*BA4110	
	KA2245	*LA1150	*TA7130P		*BA403	*mPC1028H
AM Tuner + AM/FM IF + DET	KA2247	*LA1260		AN7223	*BA4260	
	KA22471		*TA7640AP			
	KA2248A	LA1270	*TA7687AP		BA4228L	

АНКЕТА

У Вас в руках 100-й номер журнала "Радиолучитель". Мы очень надеемся, что Вы и далее останетесь с нами. Коллектив редакции прилагает большие усилия, чтобы журнал стал интереснее и полезнее. Вы можете принять посильное участие в этой работе. Заполните, пожалуйста, приводимую ниже анкету или ее копию (можно оформить ее и в произвольной форме). Ваша информация поможет нам лучше распорядиться журнальной площадью. Всячески приветствуются и более развернутые отзывы, предложения и пожелания относительно содержания журнала, в том числе и присланные через E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by

С благодарностью будут приняты описания Ваших новых разработок и технологических "хитростей", информационные материалы и т.д.

Заполненную анкету следует высылать по адресу: 220050, г. Минск-50, а/я 41. Можно выслать анкету в произвольном виде через E-mail.

Среди присланных анкет будет проведена лотерея. Призы — бесплатная подписка на журнал "Радиолучитель".

Последний срок отправки анкеты — 30.06.99 г.

Уважаемые друзья! Ваша активность и оперативность во многом определяют будущий облик и содержание нашего журнала.

1. Ваша фамилия, имя, отчество и адрес (заполняется в случае, если вы хотите принять участие в лотерее)?

2. Ваш возраст? (здесь и далее нужно подчеркнуть)

- до 18 лет;
- от 18 до 30 лет;
- от 30 до 50 лет;
- свыше 50 лет.

3. Сколько лет занимаетесь радиолучительством?

- менее двух лет;
- от двух до пяти лет;
- свыше пяти лет.

4. Образование?

- среднее;
- среднее специальное;
- высшее.

5. Сколько лет вы читаете "Радиолучитель"?

- менее двух лет;
- от двух до пяти лет;
- свыше пяти лет.

6. Какие из разделов журнала вы регулярно читаете?

- Видеотехника
- Радиолучитель — начинающим
- Бытовая радиоэлектроника
- Азбука схемотехники

Применение	SAMSUNG	SANYO	TOSHIBA	MATSU-SHITA	ROHM	Другие фирмы
FM Front End	KA22495	*LA1185	*TA7358AP	*AN7205		
Electronic DC Volume Control	KA2250		*TC9153			
FM Stereo Multiplex Decoder	KA2261	*LA3361	*TA7604P	*AN7410	*BA1330	*HA11227/ *mPC1197C
	KA2263		*TA7343AP	*AN7420		
	KA2264	LA3330	*TA7342P	*AN7421	BA1360	
	KA2265	*LA3410	TA7413AP	AN7470		
Noise Reduction						
Dolby B-Type	KA2271B		TA7719P			*CXA1101/ HA12136
	KA22711B					*CXA1163/ HA12134
	KA22712B					*CXA1102/ HA12135
FM N.C.	KA2272	*LA2110				
LED Level Meter Driver	KA2281		*TA7666P			IR2E27
	KA2284	*LB1403	TA7366P	*AN6884	*BA6124	
	KA2285	*LB1423			*BA6137	
	KA2287	*LB1413			*BA6125	
	KA2288					*IR2E02
AM/FM Tuner	KA2297		*TA2003			
AM/FM 1 Chip Tuner + FM MPX + N.C.	KA2292		*TA8167/27			
	KA2293		*TA8122			
	KA2295	LA1851				
	KA2298		*TA8132			
AM/FM 1 Clip Tuner + FM MPX + N.C.	KA2296	*LA1883				
Audio Processor	KA22293					
DC Motor Speed Controller	KA2401					*mPC1470H
	KA2402	*LA5521D		AN6612		
	KA2404			AN6610		*mPC1470H
	KA2407			*AN6651		

1.2 Микросхемы для цифровой обработки сигнала

Применение	SAMSUNG	SANYO	TOSHIBA	SONY	НІТАСНІ	Другие
CDP						
RF Amp	KA9201		TA8137	*CXA1081		
	KA9201Q			*CXA1271		
Digital Signal Processor	KS5990	LC7860K	TC9200F	CXD1130		
	KS5991			CXD1247		
	KS9210	LC7860K	TC9221F	*CXD1167		
	KS9211B			CXD1130		
Servo Signal Processor	KS9283	LC7867	TC9236	CXD2517		
	KA8309		TC9201	*CXA1082		
RF Amp + SSP	KA9221			*CXA1272		
	KA9220	LA9210	TAB191	CXA1782	HA12158	
OSP+DAC	KS9282			CXD2518	HD49220	
	KS9285			CXD2518		
D/A Converter	KDA0316	*LC7881	TC9218	*CXD1161		
	KDA0319	LC7883	TC9239			MN6623B
	KDA0318	LC78855				CS4328
Motor Driver	KA9256		*TA7256			
	KA9257					*BA6290
	KA9258					*BA6296
CD-ROM Decoder	KS9241	*LC8951				
CD Graphic Decoder	KS9292	LC7870				
LDP						
VSP	KA9410				*HA11528	
DVSP	KA9411					YVL151
SSP	KA9420				*HA11529	
	KA9421					
TBC Servo	KA9430				*HD49403	
	KA9431					
ASP+CX NR	KA9401				HA12127	YM7110
PDP	KA9402					IS1603
CCD Clock Driver	KA9490					
GEN LOCK	KS0118					

Домашняя автоматика
Звукозапись
Электроника для автолюбителей
Ремонт и модернизация

Измерения

Личная радиосвязь

Справочный материал

7. Какие из описанных в нашем журнале конструкций заинтересовали Вас?

8. Какие материалы, на Ваш взгляд, не стоит публиковать?

9. Описание каких устройств Вы хотели бы видеть в журнале?

10. Какие материалы необходимо публиковать в разделе "Справочный материал"?

11. Что Вы думаете о разделе "Начинающим"? Нужны ли в нем "азы радиотехники"?

12. Ваше мнение о техническом и литературном уровне наших публикаций?

13. Удовлетворяет ли Вас оформление журнала? Что требует улучшения?

14. Каково Ваше общее впечатление о журнале?

2. Видео

2.1 Микросхемы для телевизоров

Применение	SAM-SUNG	SANYO	MATSUSHITA	TOSHIBA	HITACHI	NEC	Другие фирмы
SIF System	KA2101	*LA1365	*AN240	*TA7176	*HA1125	mPC1382	*QLN2165N
SIF + Subsystem For MPX	KA2105		AN5215	*TA7337			
SIF Audio Output	KA2102A		AN5250	*TA7243	HA1364	*mPC1353C	
Sound Mute	KA2103L						
VIF System	KA2911	LA1357	AN5111	*TA7607	HA11225	mPC1356	*TDA2544
	KA2916			*TA7611			
	KA2912	LA7507				*mPC1366	
VIF + SIF + DEF	KA2915		*AN5151N				
NTSC Chroma/Video/Deflection	KA2153			*TA7644BP		mPC1404C	*IROPO4
PAL Chroma/Video/Deflection	KA2154			*TA7698			
Vertical System	KA2130A	*LA1385		*TA7242		*mPC1031H2	
	KA2132						*TDA1044U
Vertical Output	KA2131	*LA7830	*AN5512			*mPC1378H	
Horizontal System	KA2135		*AN5790				
	KA2133					*mPC1379	
Deflection System	KA2134		*AN7851				
	KA2138	*LA7581					
Sync. Separator	KA2606						
DC Volume & Tone Control	KA2107		*AN5836	TA7630P			
NTSC 1 Chip System	KA2160	*LA7670		TA8725			
PAL/NTSC 1 Chip System	KA2161			TA8690			

(Окончание следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

По просьбам читателей возобновляем публикацию бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиолюбительской аппаратуры и радиодеталей. Текст объявлений можно присылать в письме по адресу: 220050, г. Минск-50, а/я 41, через E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by или продиктовать по телефону (017) 222-67-21 с 11.00 до 17.00 МСК.



■ Продам или обменяю на измерительную технику приборы X1-42 и P4-11.

652810, Кемеровская обл., г.Осинники-15, а/я 85, Казанцев А.В.

■ Предлагаю комплект журналов "Радиоаматор-97" в обмен на комплект "Радиолюбитель-97" и "Радиолюбитель. КВ и УКВ-97", или на "Радио-98".

251120, Украина, Черниговская обл., г.Носовка, а/я 22, Дегтяревой Т.А.

■ Продается пара колонок Амфитон 25AC-027.

Тел.(017) 228-68-10.

■ Продам или обменяю на КВ-УКВ-аппаратуру КВ-приемник Л-5 1939 г. выпуска в рабочем состоянии.

624356, Свердловская обл., г.Качканар, а/я 1, Рамиль.