

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ВИДЕОТЕХНИКА

В. КИСЕЛЕВИЧ. ТРАКТ ПЧ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ	3
С. МИЦИН. УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ НАКАЛА ЭЛТ	6
А. ИЛЬИН. ПРОСТАЯ ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА	8
Р. ОБАКОВ. УСТРАНЕНИЕ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В СВЧ-4-5	8
А. ЖЕРДЕВ. ДВЕ АНТЕННЫ НА ОДНОМ КАБЕЛЕ	9

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

А. ПЕТРОВ. БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	10
В. БАННИКОВ. ИГРАЕМ В "БРЕЙН-РИНГ"	12

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В. БРУСКИН. ЗАРУБЕЖНЫЕ МИКРОСХЕМЫ СВЯЗНЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ	14
П. БЕЛЯЦКИЙ. РАДИОПРИЕМНИК ИЗ ПЛЕЙЕРА	17
А. ИЛЬИН. АКУСТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ	18
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ТТЛ	18
Н. ХАЦКЕВИЧ. УМЗЧ ДЛЯ ПЛЕЙЕРА	19
МОСТОВАЯ СХЕМА НА TDA2005	19
С. САПОТЬКО (EW2AN). ВЫХОДНОЙ КАСКАД УЗЧ	19
С. СЫЧ. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УЗЧ	20
А. ДРИК, И. БАЛАХНИЧЕВ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С "ПИРАТАМИ"	21
А. ИЛЬИН. РАЗВЕТВИТЕЛЬ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ	22
С. САНЬКО. РИСУЕМ ПЛАТЫ МАРКЕРОМ	23
С. КОПЫЛОВ. БЛОКИРАТОР МЕЖГОРОДА	24
П. РЕДЬКО. ПАЙКА ЛАМПОВЫХ ПАНЕЛЕЙ	25
Н. МАРТЫНЮК. ТЕЛЕФОННЫЙ АВТООТВЕТЧИК	26
В. ЗЕЛИНСКИЙ. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ	27
ФОРМИРОВАТЕЛЬ БИПОЛЯРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ	28
К. КОЛОМОЙЦЕВ, Ю. РОМАНЮК. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ РАБОТЫ НА ДВУХ ФАЗАХ	29
С. БУРДАЕВ. ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК	30
Е. СОЛОДОВНИКОВ. ПОЛИМЕРНАЯ МАССА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ	31
В. ПЕТИК, В. ЧЕМЕРИС. ФОРМИРОВАТЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ	32
А. ЧАСТОВ. ОХРАННАЯ СИСТЕМА КВАРТИР	34

ИЗМЕРЕНИЯ

G. PLACHTOVICS. ВЫХОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ	36
А. СЛИНЧЕНКОВ. ТЕСТЕР ЛОГИЧЕСКИХ ИМС	38

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

ВОРОНЕЖСКОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ БЮРО РАДИОСВЯЗИ. РАДИОСТАНЦИЯ "ВЭБР-НР"	40
--	----

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

С. ГРИНЕВСКИЙ, В. ПЕРЕВЕРЗЕВ, В. ДРОЗД, С. ШВЕДОВ. МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ПУЛЬТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ	42
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТТЛ/КМОП-СЕРИЙ 74LS/ALS/HC/HCT	44

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДПИСКИ

Те, у кого возникли проблемы с подпиской на почте на 1999 г. на "Радиолобитель" (индекс 48996 или 72370 — годовая), "Радиолобитель. КВ и УКВ" (индекс 48924 или 71545 — годовая), "Радиолобитель. Ваш компьютер" (индекс 48925 или 45995 — годовая), могут подписаться на наши журналы.

Расценки и форма заполнения бланка почтового перевода приведены на стр. 7.

радио
любитель

Международное радиолюбительское издание
International amateur radio publication

Ежемесячный массовый журнал.
N 1(97). Издается с января 1991 г.

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

Редакторы разделов:
Владимир КУЦЕНКО —
радиолюбитель — 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 МОШЕНСКАЯ (EU1TV),
Мария ФЕДОСЕЕВА (EW1MS)

Оформление обложки —
В. ЖИЛИН и Н. БОГОМОЛОВА

Отдел экспедирования и
рассылки журналов —
Татьяна ЖУКОВСКАЯ,
тел. (017) 222-14-34.

Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.
E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by

Адрес редакции:
Минск, ул. Авакяна, 30-1-2.
Тел./Факс (017) 222-14-34.

Приобретение отдельных номеров журналов
в магазине "Сельхозкнига" по адресу: Минск,
пр. Ф. Скоринны, д. 92 (ст. метро "Московская").

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

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 26.03.97г.)

Учредитель: ЗАО "Радиолобитель".

Дата выхода в свет 16. 12.98 г.

Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 5,5 печ. л.

Тираж 7000. Зак. 69. Цена свободная.

Отпечатано в типографии
ЗАО "Радиолобитель"
(220065, РБ, г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор. 2).

Лицензия ЛП N83 от 18.12.97 г.

© Радиолобитель

радио
любитель
КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/99:

C. OLEG, T. CONEN (N4XX).

ДИАПАЗОН 160 М: ЗАГАДКА. ОКУТАННАЯ ТАЙНОЙ.

Заключительная часть статьи, в которой авторы пытаются пролить свет на природу прохождения радиоволн на Torband'e.

Ю. ЗАРУБА (UA90VA). МИР РАДИО НИЖЕ 500 КГЦ.

Хотите стать "длинноволновиком"? Коротковолновики России уже имеют возможность работать в диапазоне 136 кГц.

И. ГОНЧАРЕНКО (EU1TT). ЛЕГКИЙ И МОЩНЫЙ РА.

Возможно ли сконструировать усилитель мощности, удовлетворяющий заявленным в названии статьи требованиям?

Да, отвечает автор, и подробно рассказывает, как это сделать.

N. MILLER (NW3Z). K. BREAKALL (WA3FET). V-YAGI: ЛЕГКАЯ ВРАЩАЮЩАЯСЯ АНТЕННА НА 40 М.

Трехэлементная Yagi, в которой вибратор выполнен из трубы, V-образные рефлектор и директор — из проволоки с удлинителями шлейфами.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА 12/98:

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

ЧЕМПИОНАТ В АБИНСКЕ

V. ПИККИЕВ (RW3WWW). У НЕЗНАКОМОГО ПОСЕЛКА НА БЕЗЫМЯННОЙ ВЫСОТЕ

DX-info

C. OLEG, T. CONEN (N4XX). ДИАПАЗОН 160 м: ЗАГАДКА, ОКУТАННАЯ ТАЙНОЙ

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ

WORLD WIDE RTTY WPX CONTEST

RACC CONTEST

RSGV 1,8 MHz CONTEST

ARRL DX CW CONTEST

КРАТКИЕ ИТОГИ CQ WW DX SSB CONTEST 1997

КОМПЬЮТЕР НА РАДИОСТАНЦИИ

Г. ПЕЧЕНЬ (EW1EA). ИНТЕРФЕЙС ТРАНСИВЕР/КОМПЬЮТЕР

КУПЛЮ. ПРОДАМ. ОБМЕНЯЮ.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

УСИЛИТЕЛИ

И. ГОНЧАРЕНКО (EU1TT). ТРАКТ ПЕРЕДАТЧИКА

ТРАНСИВЕРЫ

V. АРТЕМЕНКО (UT5UDJ). SSB-ТРАНСИВЕР "ART-ALPHA"

V. БАШКАТОВ (US0IZ). ГАШЕНИЕ НЕЗНАЧАЩЕГО НУЛЯ В ЦИФРОВОЙ ШКАЛЕ

A. ТАРАСОВ (UT2FW). КВАРЦЕВЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ТРАНСИВЕРА

V. ПРИХОДЬКО (EW8AU). РАБОТА ТЕЛЕТАЙПОМ

QRP CW-ПЕРЕДАТЧИК

АНТЕННЫ

R. CRAIGHERO (I1ARZ). МАГНИТНАЯ ПЕТЛЕВАЯ АНТЕННА НА 40, 80 И 160 м

R. RIML (OE9RMJ). ДВУХЭЛЕМЕНТНАЯ АНТЕННА НА 23 И 13 см

V. БАШКАТОВ (UA0IZ). УЗЛЫ НА ВЕРЕВКАХ

УКВ

A. ЛАПШИН (UR5HTC). БЛОК АВТОМАТИКИ РЕПИТЕРА

ДАЙДЖЕСТ

КВ и УКВ — 98

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ. КВ и УКВ" ЗА 1998г.

радио
любитель
Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/99:

Г. ПЕЧЕНЬ. ПРОЩАНИЕ С ШИНОЙ ISA

Время летит. Прогресс неумолимо ускоряет свой бег. Вот уже пора и старому другу — шине ISA сказать: "Прощай!".

Т. ВОЛКОВА. E-MAIL БЕСПЛАТНО. РЕГИСТРАЦИЯ

"У вас есть электронный адрес? — Конечно!". Дать такой ответ сейчас имеет возможность практически любой человек. Как же получить бесплатный почтовый ящик и свой электронный адрес?

С. ВЕРЕМЕЕНКО. ФРЕЙМ СТЕКА И ЛОКАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ.

С "ZX-Spectrum" я уже давно на "Ты". Может, стоит попробовать начать писать программы для PC?

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА 12/98:

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Г. ПЕЧЕНЬ. ГОНКА ПРОДОЛЖАЕТСЯ

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Е. ЗАЙЦЕВА, Г. ТРОЯН. АРХИВАЦИЯ ФАЙЛОВ С ПОМОЩЬЮ WINZIP

С. КАРАЧУН. РАБОТА В MICROSOFT ACCESS

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

INTERNET-КОНКУРС

И. ВОЛКОВ, В. КОТОВ, А. ЛАПО. ВАРИАЦИИ НА ТЕМУ ПОИСКА

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

A. КОРБИТ, В. ЛОЗИЦКИЙ. ВВЕДЕНИЕ В FOXPRO — ОСНОВЫ ИНТЕРФЕЙСА II

С. НЕЧАЕВ. МАТЛАВ: СПЕЦИАЛЬНЫЕ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ФУНКЦИИ

К. ХИЛЬКО. ЗАПУСК ОДНИХ ПРОГРАММ ИЗ ДРУГИХ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

Т. МОЩЕНСКАЯ. ДАТЧИКИ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

РЕЦЕПТЫ

П. БЫЛЬ. ОСТОРОЖНО! ПИРАТЫ

A. КУЗНЕЦОВ. ПОВТОРНАЯ ЗАПРАВКА И ХРАНЕНИЕ ПЕЧАТАЮЩИХ ГОЛОВOK

РАБОТАЕМ ГРАМОТНО

С. РЮМИК. КОНТРОЛЛЕР ДИСКОВОДОВ. КАНАЛ ЗАПИСИ

КОММУНИКАЦИИ

M. АРСЕНОВИЧ. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ WWW

МИР 8 БИТ

V. БЫКОВ. ВОКРУГ ПК "ВЕКТОР"

V. ОГЛЕЗНЕВ, В. ТОЛСТУХИН. МУЗЫКАЛЬНЫЙ ДВЕРНОЙ ЗВОНOK НА AY-8910

И. ЦАПЛИН. МЕНЮ НА "ZX-SPECTRUM"

Д. ЛЕВКО. ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ

V. ЗАХАРЕНКО. ВИЗУАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ

С. СЫЧ. УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ СИМВОЛОВ

С ИЗМЕНЕНИЕМ ПЛОТНОСТИ ПЕЧАТИ

ИГРОТЕКА

С. ГЛЕБОВ. КОЕ-ЧТО О QUAKE

С. РЮМИК. ИГРЫ ДЛЯ "ZX-SPECTRUM"

ФИРМЫ И ФИРМЕННЫЕ ЗНАКИ

ВАШ КОМПЬЮТЕР — 98

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ.

ВАШ КОМПЬЮТЕР" ЗА 1998г.

В.КИСЕЛЕВИЧ,
Красноярский край, п.Хатанга.

ТРАКТ ПЧ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

(Окончание. Начало в NN11-12/98)

Наиболее совершенной микросхемой для тракта обработки промежуточной частоты является TDA8305A.

Микросхема состоит из канала обработки ПЧ звука и изображения, канала синхронизации, задающего генератора строчной и кадровой развертки и УПЧЗ с регулятором громкости. Блок-схема ИМС показана на рис.9, а схема ее включения — на рис.10.

УПЧЗ имеет три каскада усиления.

Видеоусилитель микросхемы имеет фиксацию шума для ограничения импульсов интерференции до уровня ниже уровня пиков синхроимпульсов. Сигнал ошибки для работы АПЧГ берется от фазосдвигающего контура синхронного демодулятора, что исключает необходимость использова-

ния отдельного контура для АПЧГ.

Сигнал на вход УПЧЗ поступает через полосовой фильтр от вывода 17 микросхемы. В частотном демодуляторе работает контур, подключаемый к выводу 13. Управление громкостью осуществляется при помощи электронного регулятора, подключенного к выводу 11. Этот вывод используется для запуска строчной развертки. При подаче напряжения питания на вывод 11 микросхема переходит в режим регулирования громкости. Если через вывод 11, при отсутствии напряжения на выводе 7, протекает ток более 9 мА, микросхема переходит в режим запуска развертки. Это особенно удобно при реализации функции дежурного включения, при этом напряжение 12 В

для питания микросхемы и остальных узлов поступает от выходного каскада строчной развертки. Перевести телевизор в дежурный режим можно заблокировав строчную развертку, а включить — подачей тока на вывод 11.

Видеосигнал положительной полярности поступает на вывод 25 — вход сепаратора синхроимпульсов. Строчная синхронизация имеет две петли автоматического регулирования для генерации универсального синхроимпульса. Использование генератора пилообразного напряжения упрощается запуском его импульсом цветовой синхронизации.

Кадровая синхронизация имеет интегратор импульсов, не пропускаю-

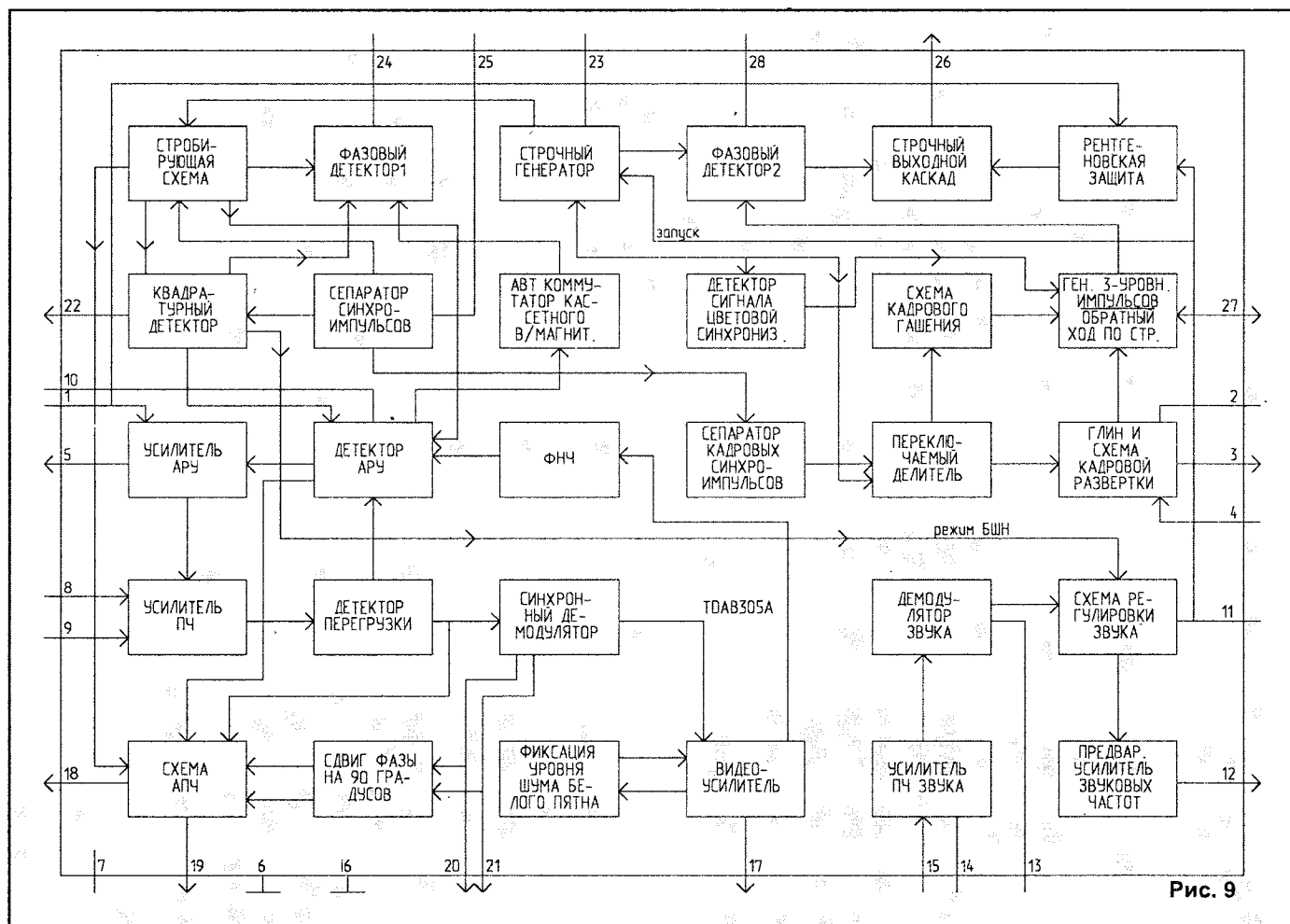


Рис. 9

щий импульсы малой длительности, что снижает уровень помех. Микросхема имеет схему делителя синхронизации для генерации кадрового импульса на выводе 2. Схема делителя имеет внутреннюю схему удвоения частоты, в результате чего период одной строки равен двум тактовым импульсам. Делитель имеет интервал распознавания для работы с кадровой частотой 50 или 60 Гц. Когда им-

пульсы приходят раньше строки 576, включается режим 60 Гц, во всех остальных случаях — 50 Гц.

Резистор, подключенный к выводу 1 — регулировка АРУ. Резистор, подключенный к выводу 28 — регулировка фазы. Резистор, подключенный к выводу 23 — регулировка частоты строк.

TDA8362 — универсальный телевизионный процессор (рис.11). Микросхе-

ма обеспечивает все функции обработки сигналов. Усилитель ПЧ имеет симметричный вход, к которому подключен фильтр ПАВ. Синхронный демодулятор и АПЧГ имеют один общий контур, подключенный к выводам 2, 3. АПЧГ обеспечивает выходное напряжение на выводе 44 более 6 В.

Постоянная времени АРУ задается конденсатором, подключенным к выводу 48. С вывода 47 снимается АРУ. С

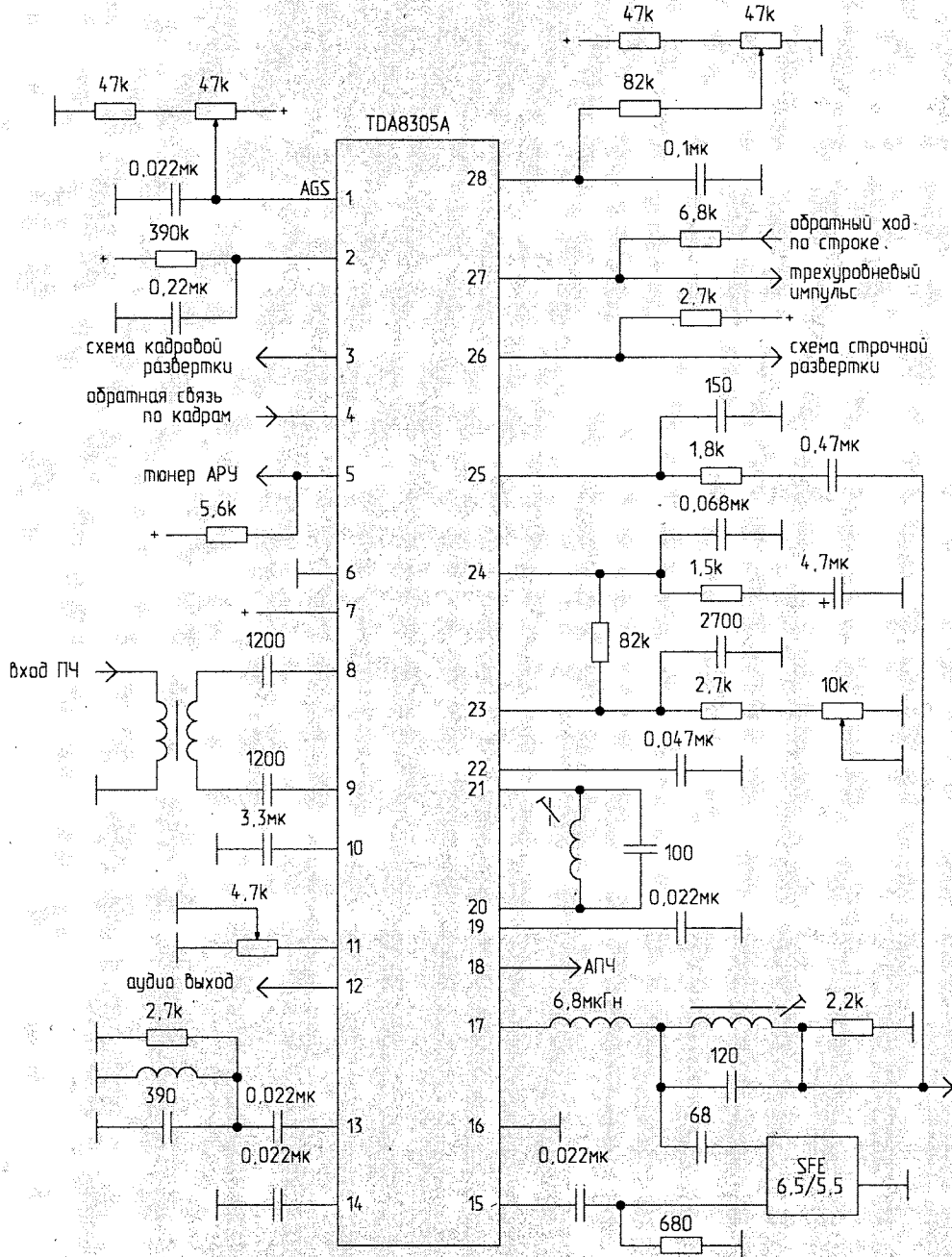


Рис. 10

С.МИЦИН,

Московская обл., г.Дубна.

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ НАКАЛА ЭЛТ

Анализируя развитие схемотехники устройств защиты накала катодно-подогревательного узла (КПУ) электронно-лучевых трубок (ЭЛТ), в основном телевизионных кинескопов, нельзя не обратить внимание на отсутствие новых технических решений в течение последних нескольких лет. Основной проблемой остается удовлетворение всей совокупности требований к устройству защиты, поскольку улучшение

отображения визуальной информации, базирующейся на использовании ЭЛТ, например в видеомониторах, дисплеях компьютеров, кинескопных видеопроекторах, осциллографах и т.д. [1].

Отличительными особенностями предлагаемого устройства являются:

- использование нелинейного элемента, специально разработанного для сглаживания пускового тока накала ЭЛТ — мощного терморезистора прямого

пусковая мощность

$$P_o = U_n \cdot I_o = 6,3 \cdot 0,33 = 2,1 \text{ Вт.}$$

Для сравнения: пусковой ток накала незащищенного кинескопа

$$I = \frac{6,3}{3} = 2,1 \text{ А,}$$

пусковая мощность

$$P_o = 6,3 \cdot 2,1 = 13,23 \text{ Вт.}$$

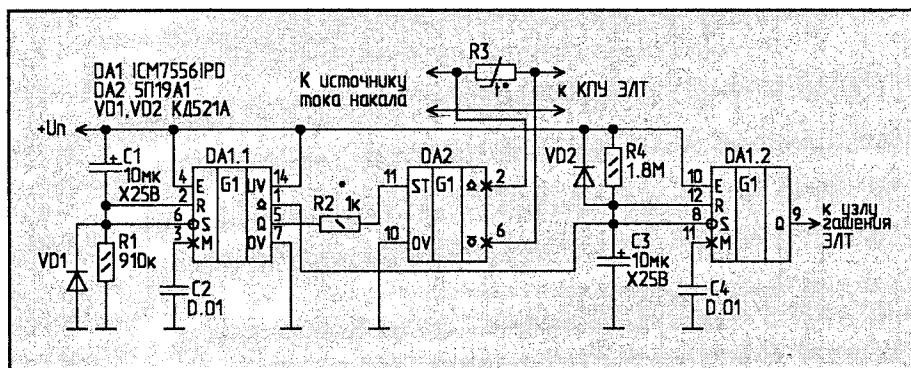
Таким образом, терморезистор снижает пусковую мощность более чем в 6 раз. Если учесть, что в цепи накала КПУ кинескопа любого современного телевизора уже имеется токоограничивающий элемент — резистор или индуктивность, то практически пусковая мощность снижается в 7...8 раз.

Твердотельное реле DA2 предназначено для шунтирования терморезистора R3 после его выхода на номинальный режим. Сигнал включения реле формируется одновибратором DA1.1, запускаемым при включении напряжения питания. Длительность протекания тока накала через терморезистор R3 задается выбором постоянной времени цепи R1, C1 и вычисляется по формуле

$$t[c] = 1,1 \cdot R [\text{Мом}] \cdot C [\text{мкФ}].$$

Напряжение гашения кинескопа на время прогрева КПУ вырабатывается вторым одновибратором DA1.2, постоянной времени которого задается цепью R4, C3 и вычисляется аналогично. Напряжение с выхода DA1.2 подается на узел гашения кинескопа, схема которого определяется моделью телевизора и здесь не приводится, поскольку ее варианты подробно рассмотрены в [3]. Конденсаторы C2, C4 уменьшают до минимума влияние наводок и пульсаций по цепям питания на работу одновибраторов. Диоды VD1, VD2 подавляют возможные выбросы напряжения при включении телевизора. Напряжение питания подается от одной из шин телевизора и может находиться в пределах 5...18 В без существенного изменения параметров устройства, необходимо лишь скорректировать номинал резистора R2 из условия обеспечения значения тока управления реле DA2 равного 10 мА. Мощность, потребляемая устройством в длительном режиме после окончания прогрева КПУ кинескопа, не превышает 200 мВт при питании 18 В и 55 мВт при питании 5 В.

При включении телевизора на выходе одновибратора DA1.1 (вывод 5) появляется напряжение низкого уровня, разрядный выход (вывод 1) устанавли-



одних показателей связано с ухудшением других. Это позволяет сделать следующий вывод: возможности схемотехники, базирующейся на применении традиционной элементной базы, для данного вида устройств практически исчерпаны.

Разработка устройства, представленного в данной публикации, базируется на реализации возможностей элементной базы, появившейся в последние годы. Для обеспечения эффективной защиты накала КПУ, повышения надежности, миниатюризации и исключения необходимости наладки устройства потребовались схемотехнические решения, которые позволили:

- уменьшить число, объем и массу элементов схемы;
- обойтись без дополнительных источников питания;
- снизить тепловыделение;
- выполнить устройство на элементной базе повышенной надежности.

Кроме того, расширена область применения устройства защиты — оно без существенных изменений в схеме может применяться в любой аппаратуре

догрева с отрицательным температурным коэффициентом;

- применение твердотельного бесконтактного реле в качестве коммутирующего элемента;
- запаривание ЭЛТ на время прогрева КПУ.

Далее работа устройства рассматривается на примере защиты КПУ кинескопа 61ЛК5Ц.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке и состоит из терморезистора R3, реле DA2, узла управления реле DA2 на микросхеме DA1.1 и узла формирования сигнала гашения кинескопа на микросхеме DA1.2. Терморезистор R3 типа TP15-16-0,8 включен последовательно в цепь накала КПУ кинескопа и предназначен для устранения броска тока накала при включении питания телевизора. В холодном состоянии его сопротивление равно 16 Ом, сопротивление холодной нити подогревателя КПУ R_o — около 3 Ом. При этом пусковой ток составляет

$$I_o = \frac{U_n}{R_o + R3} = \frac{6,3}{16 + 3} = 0,33 \text{ А,}$$

ваается в низкоомное состояние, шунтируя конденсатор С3 и препятствуя его зарядке. При этом на выходе одновибратора DA1.2 (вывод 9) присутствует напряжение высокого уровня, поступающее на узел гашения кинескопа, ток в цепи управления реле DA2 (выводы 10, 11) отсутствует. В результате этого кинескоп закрыт, пусковой ток накала КПУ протекает через холодный терморезистор R3 и токоограничивающий элемент, предусмотренный схемой телевизора, что уменьшает пусковую мощность в 7...8 раз. По мере прогрева терморезистора R3, его сопротивление снижается, а сопротивление подогревателя КПУ возрастает. Время выхода терморезистора данного типа на номинальный режим составляет 2...3 с, при необходимости его можно увеличить, если приклеить терморезистор на небольшой радиатор, размеры которого определяются экспериментально. Применяемый клей должен быть термостойким. По окончании интервала времени после включения телевизора, определяемого параметрами времязадающей цепи R1, С1 и равно примерно 10 с, выход одновибратора DA1.1 переключается в состояние высокого уровня напряжения, а его разрядный выход устанавливается в высокоомное состояние. При этом начинает заряжаться конденсатор С3, на выходе одновибратора DA1.2 по-прежнему присутствует напряжение гашения кинескопа, в управляющей цепи реле DA2 начинает течь ток управления, а его силовая цепь устанавливается в низкоомное состояние. В дальнейшем, вплоть до момента отключения телевизора, ток накала течет через контакты 2 и 6 реле DA2, а терморезистор R3 быстро остывает, подготавливая устройство к следующему включению телевизора. По окончании интервала времени после начала зарядки конденсатора С3, определяемого параметрами времязадающей цепи R4, С3 и равно примерно 20 с, выход одновибратора DA1.2 переключается в состояние с низким уровнем напряжения. В результате этого кинескоп открывается, и далее телевизор работает в штатном режиме. Таким образом, суммарное время задержки открытия кинескопа составляет 30 с.

В устройстве вместо сдвоенного таймера ICM7556IPD фирмы MAXIM можно применить любую из микросхем серии 556, например указанные в [4], либо две микросхемы одиночного таймера KP1006B11 (напряжения питания — 5...15 В). Заменять реле 5П19А1 на

электромагнитное нецелесообразно ввиду низкого ресурса последнего. Ближайшие зарубежные аналоги: RVG612, PVAZ172N фирмы INTERNATIONAL RECTIFIER. VD1, VD2, кроме указанных на схеме, могут быть типов КД509, КД510, КД522 с любым буквенным индексом. Конденсаторы С1, С3 должны иметь наработку на отказ в условиях повышенной температуры окружающей среды не менее 10000 часов и минимальный ток утечки. Наиболее подходящими по критерию стоимость/эффективность являются конденсаторы серии SR тайваньского производства. Подходят также К52-16 К53-4, К53-18, К53-19, К53-29, К53-35 [2], но их стоимость существенно выше. Конденсаторы С2, С4 — типа КМ, К10-17.

Безошибочно собранное из заведомо исправных элементов, устройство не требует налаживания.

Литература

1. Вуколов Н.И., Гербин А.И., Котовских Г.С. Приемные электронно-лучевые трубки: Справочник/Под ред. Улаюка В.Н. — М.: Радио и связь, 1993.
2. Конденсаторы: Справочник/И.И.Четвертков, М.Н.Дьяконов, В.И.Пресняков и др.: Под ред. И.И.Четверткова. — М.: Радио и связь, 1993.
3. Ветошкин П. Устройство "мягкого" включения кинескопа. — Радио, 1994, N9, С.7.
4. Дудник Ю. ИМС аналоговых таймеров AS555N, AS556N. — Радиолюбитель, 1998, N1, С.40.

Уважаемые читатели!

Откликаясь на Ваши пожелания, редакция продолжает рассылку журналов за 1998 год и оформляет заказы на 1999 год для тех, кто по разным причинам не смог оформить подписку на почте.

Для этого жителям России и Украины нужно перевести на р/с 40702810100022120172 в АКБ "Межтопэнергобанк" корр. счет 30101810900000000237 БИК 044585237 ИНН 7703155561, получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ" (адрес банка — 107078, г.Москва, ул.Садовая-Черногрызская, 6) деньги из расчета 15 российских рублей или 3,5 украинских гривны соответственно за 1 экз. любого из журналов (с учетом пересылки), 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, на какие конкретно номера какого из журналов вы подписываетесь.

Справки по тел. (017) 224-13-75.

Образец заполнения соответствующих фрагментов бланка почтового перевода

НИЖНЯЯ ОТРЕЗА

Для письменного сообщения
Прошу выслать.

"Радиолюбитель" N11, 12 за 1998г.
N1, 2 за 1999г.,
"РЛ, КВ и УКВ" N11, 12 за 1998г.,
N1, 2 за 1999г.,
"РЛ, Ваш компьютер"
N1, 2 за 1999г.
N11, 12 за 1998г.,

ИСПРАВЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ
Ошибки в расчетах и неточности в вычислениях
дисквант несет на дом адресату

Платежные реквизиты получателя (полн. и сокращенные названия)	КАСОВЫЙ ЧЕК	№	Сумма, вкл. налога, вклада, дисконта
ПОЧТОВЫЙ ПЕРЕВОД на <u>180</u> руб.			
Сто восемьдесят рублей (рубли прописью)			
Куда <u>107078, Москва, ул.Садовая-Черногрызская, 6</u> (почтовый индекс и подробный адрес)			
Р/с <u>40702810100022120172 в АКБ "Межтопэнергобанк"</u>			
Кому <u>корр.счет 30101810900000000237 БИК 044585237</u> <u>ИНН 7703155561, получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ"</u>			
От кого <u>От Иванова Ивана Ивановича</u>			
Адрес <u>356000 Ставропольский край,</u> (почтовый индекс и подробный адрес) <u>г.Светлоград, ул.Зеленая, 21-4.</u> (индекс и подпись)			

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Министерство связи Республики Беларусь	Министерство связи Республики Беларусь
ТАЛОН	ИЗВЕЩЕНИЕ
к почтовому переводу	о почтовом переводе №
на <u>180</u> руб.	На <u>180</u> руб.
от кого <u>Иванова</u>	Куда <u>107078, Москва,</u>
<u>Ивана</u>	<u>ул.Садовая-Черногрызская, 6</u>
<u>Ивановича</u>	Р/с <u>40702810100022120172</u>
Адрес <u>356000</u>	Кому в АКБ <u>"Межтопэнергобанк"</u>
<u>Ставропольский край,</u>	<u>корр.счет 30101810900000000237</u>
<u>г.Светлоград,</u>	<u>БИК 044585237 ИНН 7703155561,</u>
<u>ул.Зеленая, 21-4</u>	<u>получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ"</u>
	от _____ до _____
	(куда вклеить и за подписями и датой)

Губедине жирной чертой заполняется отправителем

А.ИЛЬИН,
г.Липецк.

ПРОСТАЯ ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА

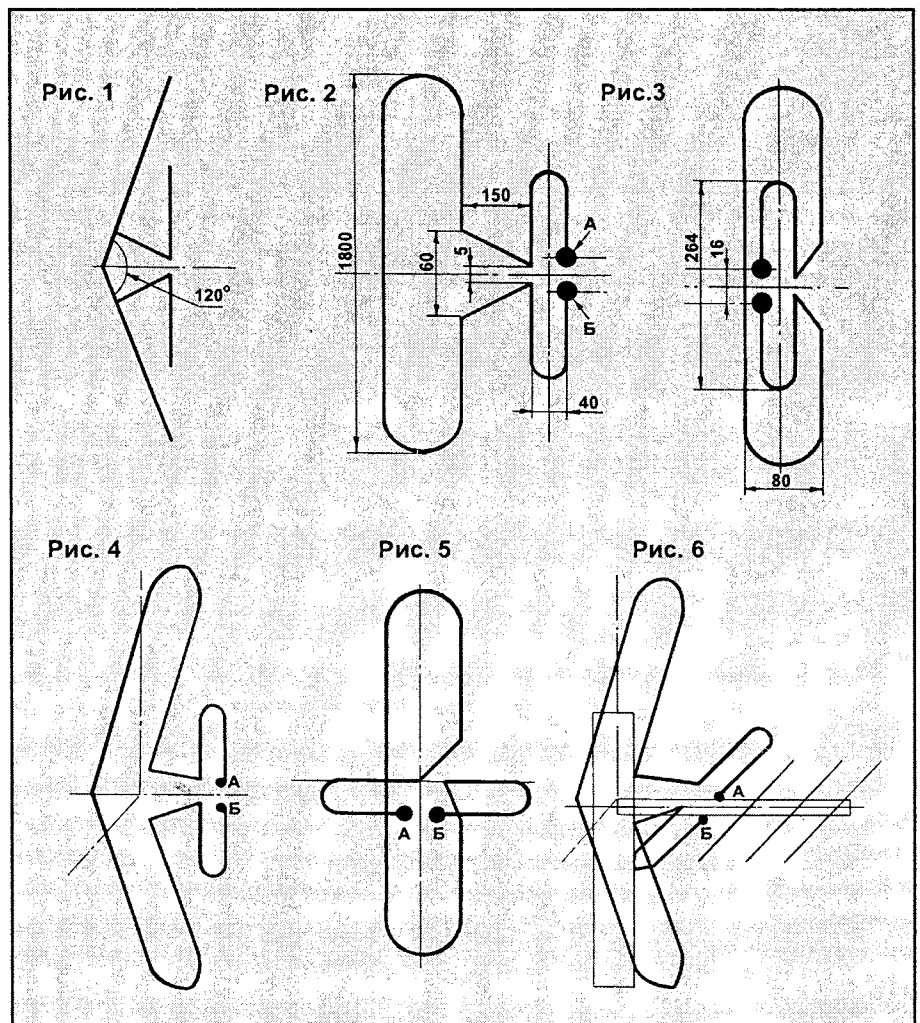
Вниманию читателей предлагается простая широкополосная антенна, работающая в метровом диапазоне на 3...12 каналах и в дециметровом — на 24...41 каналах. У нас в городе вещание на метровом диапазоне ведется с вертикальной, а на дециметровом — с горизонтальной поляризацией волн.

Антенна состоит из двух вибраторов. Вибратор метрового диапазона согнут под углом 120° . Перед ним расположен вибратор дециметрового диапазона (рис.1). Развертка полотна антенны показана на рис.2. Вибраторы сгибаются под углом 90° друг к другу. Вид антенны спереди показан на рис.3, общий вид — на рис.4. Антенна вертикальной поляризации метрового и горизонтальной дециметрового диапазонов показана на рис.5, 6. Полотно антенны изготавливается из любого материала (трубки, прутка, проволоки, шины силового кабеля) диаметром 8...20 мм. Вибраторы антенны можно изготовить отдельно и соединить сваркой или винтами. Кабель снижения подключается в точках А и В.

Вариант крепления к мачте и дополнение антенны траверсой с директорами дециметрового диапазона показан на рис.6.

Литература

1. Жеребцов И.П. Радиотехника. — М.: Связь, 1964.
2. Малинин Р.П. Справочник радиолюбителя конструктора. — М.: Энергия, 1973.



Р.ОБАКОВ,
г.Ульяновск.

УСТРАНЕНИЕ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В СВП-4-5

При эксплуатации телевизора "Весна-276" возникла неисправность устройства выбора программ СВП-4-5 — через некоторое время телевизор начинал самопроизвольно переключаться на другие каналы.

Переключившись, телевизор через произвольный промежуток времени снова переключался на любой другой канал. Нажатия на датчики выбора программ

SB1...SB6 (обозначения даны по принципиальной схеме [1]) в большинстве случаев не давали нужного результата. Измерение напряжений в цепях питания, на выводах микросхем D2 (K155ИЕ9) и D4 (K155ИД1), а также на выводах всех транзисторов показало, что они находятся в пределах паспортных значений. При проверке путем выпаивания и "прозвонки" транзисторов

VT12, VT11, VT6, VT3, VT4, VT5 выяснилось, что они исправны. Аналогичная проверка всех других электрорадиоэлементов также показала их исправность. Замена микросхем D2 и D4 на исправные не дала результата.

Нормальное функционирование телевизора было восстановлено только после замены транзистора VT12 — стабилизатора +5В (КТ645А). Внутренний дефект данного транзистора невозможно было обнаружить вышеперечисленными измерениями и проверками.

Литература

1. Ельяшквич С.А. Цветные телевизоры ЗУСЦТ: Справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1990.

А.ЖЕРДЕВ,
г.Гомель.

ДВЕ АНТЕННЫ НА ОДНОМ КАБЕЛЕ

Нередко в практике возникает проблема объединения двух антенн разных каналов на один фидер. Для этого можно применить типовую схему, изображенную на рис.1. Катушки L1...L5 можно намотать эмалированным проводом диаметром 0,5...0,6 мм на одном каркасе, виток к витку. При этом необходимо учесть, что расстояние между торцами соседних катушек должно быть не менее 8 мм. Можно применить и бескаркасную намотку.

Если в распоряжении нет конденсаторов по 12 и 20 пФ, можно обойтись фольгированным гетинаксом или текстолитом. По рис.2а вырезаются контактные площадки. Прорезы имеют ширину 1 мм (по толщине резака). По рис.2б, в вырезают пластины из алюминия, дюралю или латуни толщиной 1,5...2,0 мм. Эти пластины накладывают со стороны фольги на фольгированный материал, подложив предварительно прокладки из полиэтилена толщиной 0,1 мм. Годится полиэтилен от обычного полиэтиленового пакета. На рис.2а пунктирными линиями обозначено расположение пластин на фольге. Пластина по рис.2б образует конденсаторы C3, C4, C5, пластина (рис.2в) — конденсаторы C1 и C2. Остается припаять катушки L1...L5 в соответствии со схемой. Под винты М4 для этой цели нужно подложить шайбы из луженой жести, к которым удобно припаять катушки. Для защиты от атмосферной влаги надо покрыть всю конструкцию лаком или поместить в герметичный корпус. Отверстия под винты М4 со стороны фольги надо слегка раззенковать, чтобы не произошло замыкания конденсаторов через винты крепления пластин.

Если у радиолюбителя возникнет необходимость изготовить таким же способом конденсаторы для других целей, то нужно руководствоваться формулой:

$$C = \frac{8,85 \cdot 10^{-3} \epsilon S}{d}$$

где C — емкость конденсатора в пФ;
S — площадь пластины конденсатора в мм²;
d — толщина слоя диэлектрика в мм;
ε — диэлектрическая проницаемость диэлектрика.

Есть и другой вариант соединения приемных TV-антенн на один фидер (рис.3). A1 — место подключения активного вибратора антенны, настроенной на волну λ1. Вибратор второй антенны, настроенной на волну λ2, подключают к точкам A2. l2, l4 — симметрирующие четвертьволновые отрезки кабеля, длина которых определяется по формуле:

$$l = K \frac{\lambda}{4},$$

где l — длина симметрирующего отрезка;

λ — длина волны;

K — коэффициент укорочения кабеля.

Для кабелей с полиэтиленовой изоляцией K=0,67.

Обе антенны подсоединяют к общему фидеру на расстояниях от вибраторов,

которые определяются из системы уравнений:

$$l_1 = \frac{2n+1}{4} K \lambda_2,$$

$$l_1 \geq \lambda_2$$

$$l_3 = \frac{2p+1}{4} K \lambda_1,$$

$$l_3 \geq \lambda_4.$$

где p — любое целое число.

Здесь положены в основу следующие принципы:

- четвертьволновой отрезок линии, нагруженный на сопротивление меньше волнового, трансформирует его в сопротивление больше волнового;
- если к линии подключено сопротивление значительно больше волнового, оно практически не нагружает линию.

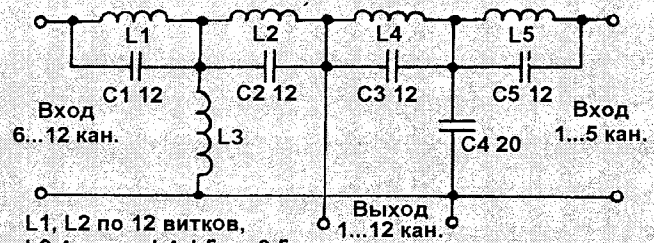


Рис. 1

Диаметр каркасов 5 мм для всех катушек.

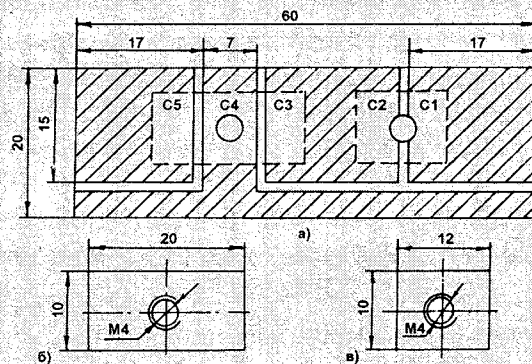


Рис. 2

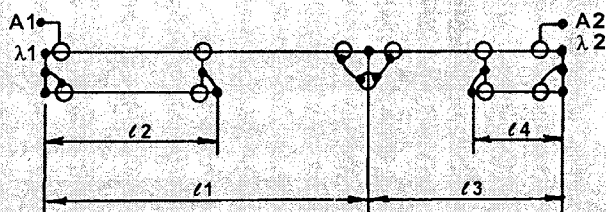


Рис. 3

А. ПЕТРОВ,
г. Могилев.

БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Бурное развитие электронной промышленности в области полупроводниковых приборов привело к тому, что электровакуумные приборы почти полностью вытеснены. В этой статье я хочу в популярной форме познакомить начинающих радиолюбителей с основами теории работы транзистора и транзисторной схемотехникой, знание которых необходимо для понимания работы схем при разработке и ремонте радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

ПОЛУПРОВОДНИКИ

К полупроводникам относят вещества, занимающие промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. Для изготовления полупроводниковых приборов применяют как простые элементы IV группы периодической таблицы Д.И. Менделеева — кремний, германий, селен, так и сложные вещества — арсенид галлия, фосфид галлия и др.

Для снижения удельного сопротивления полупроводника и придания ему определенного типа электропроводности — электронной при преобладании свободных электронов или дырочной при их недостатке — чистые полупроводники легируют, т.е. вносят определенные примеси.

В качестве легирующих примесей применяют элементы III и V групп периодической таблицы. С помощью элементов III группы (их называют "акцепторами", что на латыни значит "получающими") создают дырочную электропроводность, т.е. основными носителями тока являются дырки, а электроны — неосновными. Процесс заполнения дырки электроном называется рекомбинацией. Недостающий электрон (дырка) рассматривается как положительный носитель электрической энергии. Такие полупроводники получили название полупроводников p-типа (p — начальная буква слова positive — положительный).

Элементы V группы ("доноры", что на латыни значит "дающие") применяют для получения электронной электропроводности, т.е. для создания полупровод-

ников n-типа (n — начальная буква слова negative — отрицательный), где основными носителями являются электроны, а неосновными — дырки.

Возникает вопрос, каким образом дырка может переносить электрический заряд. На самом деле носителями электрического тока в полупроводниках любого типа, в том числе и в полупроводниках p-типа, являются электроны, т.к. только они в действительности передвигаются. Передвижение же

дырок происходит путем последовательного перехода электронов с одного свободного места на другое, что эквивалентно движению положительно заряда (рис.1). Исходя из этого, легко себе представить полупроводник p-типа линией задержки для электронов, в то время как полупроводник n-типа имеет свойства, сходные с проводниками. Отсюда и технологические трудности получения полностью комплементарных транзисторов.

Слабелегированные полупроводники применяют для изготовления маломощных полупроводниковых приборов, сильнолегированные (с малым удельным сопротивлением) — для мощных.

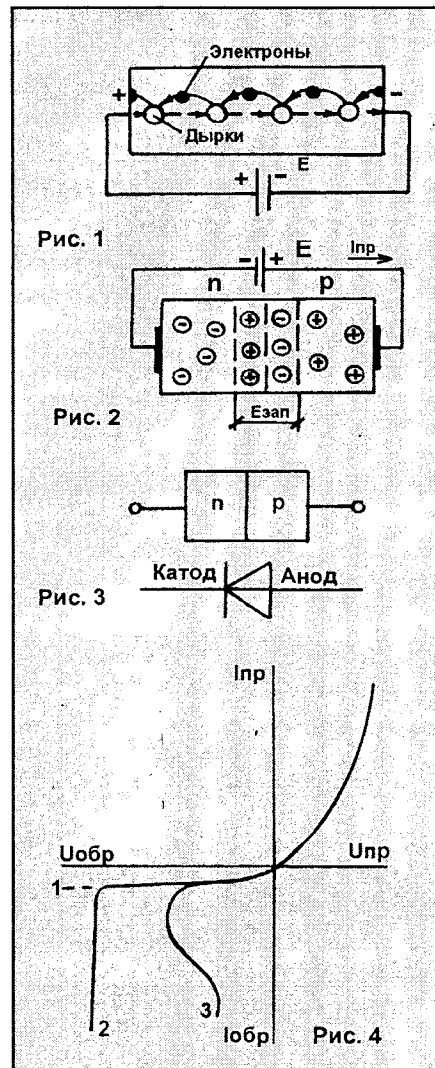
Принцип работы большинства полупроводниковых приборов основан на физических явлениях, происходящих в области контакта:

- полупроводник — полупроводник;
- металл — полупроводник;
- металл — диэлектрик — полупроводник.

Область на границе двух полупроводников, один из которых имеет электронную, а другой — дырочную проводимость, называют электронно-дырочным переходом или просто p-n-переходом (рис.2). Такой переход получают на одном кристалле введением соответствующих примесей с помощью сложных технологических операций. Так как один полупроводник имеет избыток электронов, т.е. заряжен отрицательно, а другой — недостаток (заряжен положительно), поле, возникающее между полупроводниками (внешнее для перехода), приводит к перемещению такого количества заряда в виде электронов из полупроводника n-типа в полупроводник p-типа, чтобы наступило динамическое равновесие. На границе полупроводников образуется область с повышенным сопротивлением и определенным запирающим напряжением $E_{зап}$ — потенциальным барьером.

При прямом включении p-n-перехода, когда к n-области подключен отрицательный вывод внешней батареи, а к p-области — положительный (рис.2), потенциальный барьер уменьшается, и сопротивление перехода падает. При этом происходит дополнительная инжекция в p-область электронов, которые для этой области являются неосновными.

Восстановление нейтрального состояния областей происходит за счет поступления носителей от внешнего источника. Это и является причиной возникновения тока во внешней цепи, называемого прямым и обозначаемого $I_{пр}$. При



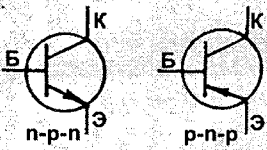


Рис. 5

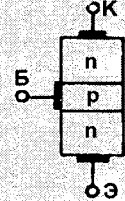


Рис. 6

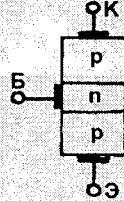


Рис. 7

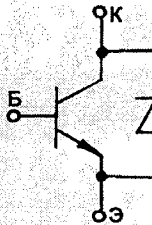


Рис. 8

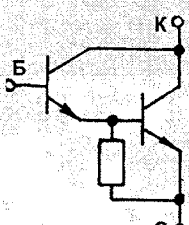


Рис. 9

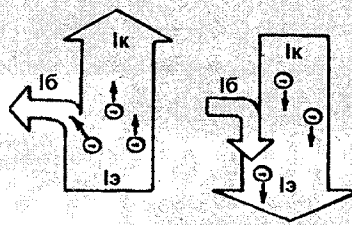


Рис. 10

обратном включении запирающий слой, а соответственно, и потенциальный барьер увеличиваются.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ

Рассмотрим простейший полупроводниковый прибор — диод (рис.3). Вывод от полупроводника p-типа называется анодом, а вывод от полупроводника n-типа — катодом. Вольтамперная характеристика диода, соответствующая p-n-переходу, показана на рис.4. Кривая 1 соответствует теоретической характеристике диода, 2 — характеристике диода при лавинном пробое, а 3 — при тепловом пробое. Дифференциальное сопротивление перехода:

$$r_g = \frac{\phi_T}{I_{пр}} = \frac{0,026}{I_{пр}} \quad (1)$$

где $I_{пр}$ — ток перехода в А;
 $\phi_T = kT/g = 0,026$ В — температурный потенциал (при температуре 300 К);
 k — постоянная Больцмана;
 T — абсолютная температура;
 g — элементарный заряд (электрона).

Напряжение пробоя ограничивает ве-

личину обратного напряжения, которое может быть приложено к диоду. При пробое количество неосновных носителей начинает резко возрастать. Напряжение пробоя в значительной степени зависит от температуры перехода, снижаясь при ее повышении.

БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Биполярные транзисторы, являясь усилительными приборами универсального назначения, широко применяются в радиоэлектронной аппаратуре. Ток в транзисторе определяется движением носителей заряда двух типов: электронов и дырок. По типу проводимости зон кристалла различают транзисторы типа p-p-n и n-p-n. Их условные графические обозначения приведены на рис.5 и отличаются направлением стрелки. Структура транзисторов показана на рис.6. Вывод от среднего слоя полупроводника называют базой, один из крайних выводов называют эмиттером, а второй — коллектором. Транзисторы по-другому можно представить в виде эквивалентной схемы, состоящей из двух диодов (рис.7).

При проверке транзисторов омметром необходимо иметь в виду, что сопротивление вывода базы относительно двух других выводов мало при прямом включении омметра и велико — при обратном включении. Сопротивление базно-коллекторного перехода несколько меньше сопротивления базно-эмиттерного (на случай, если цоколевка транзистора неизвестна). Сопротивление между выводами эмиттера и коллектора (в обоих направлениях) исправных транзисторов должно быть достаточно большим. При проверке мощных транзисторов, а также составных (по схеме Дарлингтона) следует учитывать, что параллельно выводам эмиттер-коллектор некоторых транзисторов включены защитные обратновключенные диоды (рис.8), а также то, что прямое сопротивление базно-эмиттерного перехода состоит из сопротивлений двух переходов (рис.9).

Ток в транзисторе создается переносом носителей заряда в зоне базы и управляется приложенным к базе напряжением. По типу материала полупроводникового кристалла различают кремниевые, германиевые и арсенид-галлиевые транзисторы. Для наглядности процесса токи в выводах транзисторов как потоки электронов удобно представить в виде, показанном на рис.10.

По способу подключения входа и выхода транзистора к общей точке различают следующие схемы:

- с общим эмиттером (ОЭ) — рис.11;
- с общей базой (ОБ) — рис.12;
- с общим коллектором (ОК) — рис.13.

Наиболее наглядно то, что это каскад с общим коллектором (т.е. коллектор является общим как для входа, так и для выхода), видно на рис.13б. Коллектор транзистора рис.13а соединен с общим проводом через источник питания, имеющий низкое выходное сопротивление в рабочей полосе частот.

(Продолжение следует)

Рис. 11

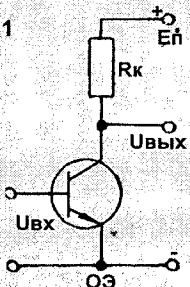


Рис. 12

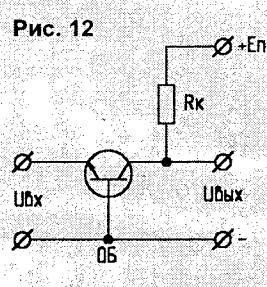
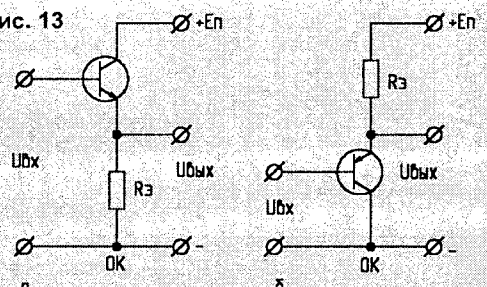


Рис. 13



В. БАННИКОВ,
г. Москва.

ИГРАЕМ В “БРЕЙН-РИНГ”

За основу пульта для “Брейн-ринга” взято устройство, описанное в [1]. Однако в нем есть некоторые недостатки.

Во-первых, оно само по себе не обнаруживает категорически запрещенные в игре “Брейн-ринг” случаи как бы “досрочного” ответа — так называемого фальстарта, то есть ложного (преждевременного) старта. Дело в том, что звуковой сигнал подается вне зависимости от того, что было нажато раньше — кнопка капитана команды N1 (либо N2) или же кнопки “Старт” ведущего. А потому всегда имеется неприятная возможность для ненужных споров и справедливых или несправедливых обид и огорчений. Иначе говоря, устройство [1] не совсем объективно, так как фальстарт может быть обнаружен (субъективно, а потому не всегда правильно!) ведущим лишь по моменту зажигания того или другого светодиода.

Во-вторых, устройство [1] издает не музыкальный сигнал, а простейший — тональный (частотой порядка 3000...4000 Гц). Тональность звукового сигнала неизменна, что не дает никакой возможности отличить на слух, кем был подан сигнал — игроками или ведущим.

В предлагаемом устройстве (рис. 1) все перечисленные недостатки устранены. Но здесь вместо двух цифровых микросхем пришлось использовать пять (DD1...DD5). Так, на триггерах DD1.1 и DD1.2 собран узел, выявляющий приоритет (первенство) нажатия на игровую кнопку SB1 или SB2, каждая из которых установлена за игровым столом команды N1 или N2 соответственно. Необходимые уровни (низкий и высокий) напряжения обеспечиваются за счет резисторов R1...R4. Сигнал с прямых выходов триггеров DD1.1 и DD1.2 подается на светодиоды HL1, HL2 и HL3, HL4 соответственно через транзисторы VT1 и VT2, а с инверсных выходов — на входы “суммирующего” элемента DD2.1. Светодиоды HL1, HL2 и HL3, HL4 являются эмиттерной нагрузкой транзисторов VT1 и VT2 (каждый из них включен как эмиттерный повторитель), а резисторы R10 и R11 — токо-

ограничительные. Последовательное соединение позволяет более экономно использовать источник питания, а эмиттерные повторители существенно снижают нагрузку на триггеры. Заметим, что светодиоды HL1 и HL3 установлены соответственно возле кнопок SB1 и SB2, а HL2 и HL4 — на пульте ведущего.

С выхода элемента DD2.1 сигнал поступает не только на счетный вход С триггера DD3.2, выявляющего случаи фальстарта, но и через инвертор DD2.2 — на вход элемента DD2.3. Другой вход этого элемента соединен с формирователем интервала времени (длительностью около 1 с), собранным на элементе DD2.4, резисторе R7 и конденсаторе C1. Вход этого формирователя непосредственно связан с прямым выходом “пускового” триггера DD3.1, инверсный выход которого подключен к информационному входу D “фальстартового” триггера DD3.2. Кнопка SB3 (“Пуск”) переводит (по входу С) “пусковой” триггер DD3.1 из нулевого состояния в единичное (высокий уровень на прямом выходе).

Кнопка SB4 (“Сброс”) позволяет установить все триггеры в нулевое состояние.

На элементах DD4.1, DD4.2, резисторах R12, R13 и конденсаторе C2 выполнен первый (инфразвуковой) генератор, формирующий прямоугольные импульсы частотой около 5 Гц. Они используются для модуляции звуковой частоты, но лишь в тех случаях, когда в игре обнаружен фальстарт. На элементах DD4.3, DD4.4, резисторах R14, R15 и конденсаторе C3 собран второй генератор, формирующий импульсы частотой приблизительно 10 кГц (будем считать, что она равна 10,465 кГц). На счетчике-дешифраторе DD5, диодах VD1, VD2, конденсаторе C4 и резисторах R18, R16 выполнен делитель частоты с изменяемым коэффициентом деления. С выхода 0 (вывод 3) микросхемы DD5 импульсы частотой

$10465 : 5 = 2093$ Гц (“До” IV октавы) или

$10465 : 9 = 1163$ Гц (“Ре” III октавы) через токоограничительный резистор R17 поступают на базу транзистора VT3, коллекторной нагрузкой которого

является резистор R19, а между его коллектором и эмиттером подключен пьезоэлектрический излучатель BF1. Последний воспроизводит одну из указанных нот. В целом звукоформирующая часть устройства (на микросхемах DD4 и DD5) построена аналогично тому, как это сделано в [2].

Работает устройство таким образом. В исходном (нулевом) состоянии, которое обеспечивается нажатием кнопки SB4, все триггеры установлены в нулевое состояние, а счетчик-дешифратор DD5 находится в произвольном состоянии. Вследствие этого транзистор VT3, вероятнее всего, закрыт (при низком уровне напряжения на выходе 9 микросхемы DD5), но иногда может быть и открыт (при высоком уровне на том же выходе). А вот транзисторы VT1 и VT2 однозначно закрыты, а потому все светодиоды (HL1...HL4) погашены. На выходе “суммирующего” элемента DD2.1 присутствует низкий уровень, а на выходе DD2.2 — высокий. Высокий уровень установлен (за счет соединения резистора R7 с корпусом) и на выходе элемента DD2.4, благодаря чему на выходе элемента DD2.3 — низкий уровень. Он запирает по верхнему входу (вывод 8) элемента DD4.3 второй генератор в состоянии, при котором на выходе элемента DD4.3 высокий уровень, а на выходе DD4.4 — низкий. Именно поэтому бездействует микросхема DD5 и, вполне естественно, никакой звук не воспроизводится.

Когда ход игры правильный (то есть нет фальстарта), ведущий зачитывает очередной вопрос, а затем нажимает кнопку SB3. Это тотчас вызывает переключение “пускового” триггера DD3.1 в единичное состояние, а затем сразу же — срабатывание формирователя интервала времени. Вследствие этого в течение примерно 1 с на выходе элемента DD2.4 формируется низкий уровень, а на выходе DD2.3 — высокий. Последний вызывает отпирание второго генератора. В течение этой секунды низкий уровень с выхода элемента DD2.4 поддерживает на выходе элемента DD4.2 высокий уровень. Из-за этого обратная связь с выхода 5 (вывод 1) микросхемы DD5 на собственный вход R (через диод VD2 и конденсатор C4) отключена, но она осуществляется через диод VD1. Благодаря этому коэффициент счета (деления частоты задающего генератора) равен 9, что соответствует пониженному звуковому тону этого устройства (“Ре” III октавы).

Если за время секундной выдержки

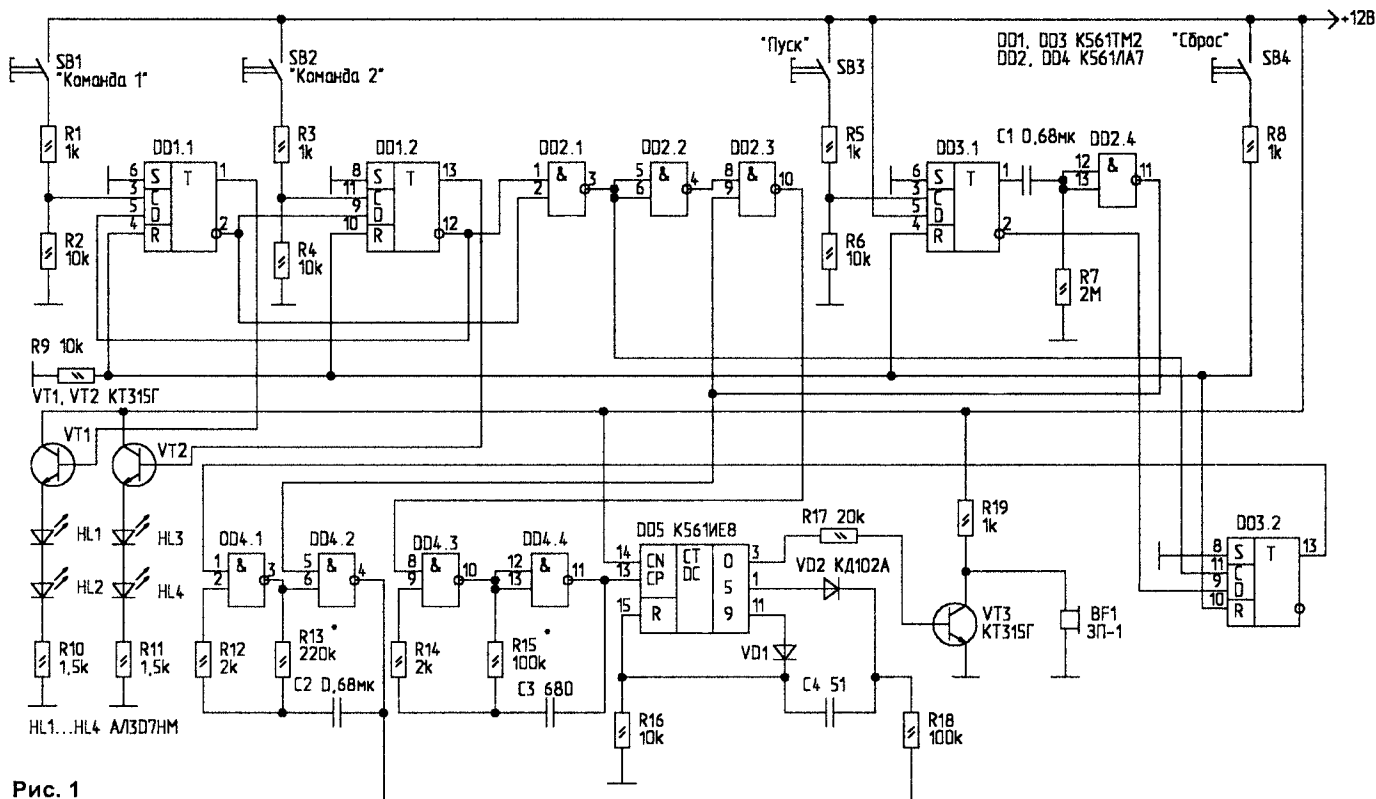


Рис. 1

ни SB1, ни SB2 не была нажата играющими, на выходе элемента DD2.2 остается высокий уровень. После окончания этой выдержки на обоих входах элемента DD2.3 вновь появляется низкий уровень, запирающий второй генератор, т.е. пониженный ("пусковой") тон прекращается.

Если теперь игроками будет нажата кнопка SB1 или SB2, на выходе элемента DD2.3 опять же появится высокий уровень, снова отпирающий второй генератор. Но теперь на выходе элемента DD2.4 — высокий уровень, а на прямом выходе триггера DD3.2 — по-прежнему низкий уровень. Дело в том, что, хотя сигнал на входе С этого триггера и меняется скачком с низкого на высокий, однако на его информационном входе D остается низкий уровень, из-за чего триггер DD3.2 остается в нулевом состоянии. Поэтому на выходе элемента DD4.2 будет постоянный низкий уровень. Теперь уже цепь обратной связи с выхода 5 микросхемы DD5 на ее установочный вход R вступает в работу, снижая коэффициент счета микросхемы DD5 с 9 до 5. При этом начнет воспроизводиться повышенный тон ("До" IV октавы). Если же кнопка SB1 (либо SB2) будет нажата уже во время секундной выдержки (что свидетельствует о почти

мгновенном ответе на данный вопрос), в течение указанной выдержки будет излучаться пониженный тон, а после — тотчас повышенный, оповещающий о том, что игроки команды N1 или N2 готовы ответить на заданный вопрос.

Как и в устройстве [1], о приоритете одной из команд ведущий судит по зажиганию соответствующих светодиодов HL1...HL4. Будут загораться они и при фальстарте, то есть когда кнопка SB1 или SB2 была нажата раньше кнопки SB3. В такой ситуации на информационном входе D триггера DD3.2 присутствует высокий уровень, вызывающий переключение (по входу С) этого триггера в единичное состояние.

Если при фальстарте ведущий не успевает еще нажать кнопку SB3, устройство срабатывает так. Вследствие фальстарта на выходе элемента DD2.3 появляется высокий уровень, отпирающий второй генератор. Практически одновременно с этим триггер DD3.2 переводится, как уже сказано, в единичное состояние, а на выходе элемента DD2.4 остается высокий уровень. Таким образом, высокий уровень будет на верхних по схеме входах как элемента DD4.1, так и DD4.2, что отпирает также и первый генератор. Он периодически меняет частоту излучаемого звука с пониженной на повышенную и наоборот. В ре-

зультате этого излучатель BF1 воспроизводит двухтональный сигнал с отношением частот 5:9.

Если же вслед за фальстартом ведущий нажал кнопку SB3, во время секундной выдержки звучит постоянный пониженный тон, но вот когда эта выдержка истекает, тот же самый двухтональный сигнал вновь напоминает ведущему о фальстарте.

Чтобы прекратить звуковую и световую индикацию, ведущему достаточно нажать кнопку SB4.

Данное соотношение частот выбрано не случайно. Дело в том, что при отношении частот 5:9 воспроизводится ясно выраженный диссонанс, то есть заведомо неблагозвучное музыкальное созвучие. Благодаря этому при фальстарте обеспечивается как бы нарочито "неправильное" звучание. Если же кому-то подобное отношение частот покажется не очень приятным, в данной схеме устройства его легко удастся заменить другим — консонансным (благозвучным). Проще всего сменить этот музыкальный интервал — малую септиму — на чистую октаву, отношение частот для которой составляет 5:10. Для этого из данной схемы достаточно лишь удалить диод VD1.

(Окончание следует)

**АЗБУКА
СХЕМОТЕХНИКИ**

В. БРУСКИН,
г. Москва.

ЗАРУБЕЖНЫЕ МИКРОСХЕМЫ СВЯЗНЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ

В больших городах работает огромное число служебных и гражданских радиостанций, а также создается сильнейшее поле индустриальных помех. Поэтому условия приема слабых сигналов могут быть очень тяжелыми, и чтобы обеспечить высокую избирательность в радиоприемных устройствах (РПУ), необходимо применять двойное преобразование частоты сигнала. Для стопроцентной надежности связи двух станций или базового и носимого блоков радиотелефонов (РТ) во всех без исключения связных РПУ применяется кварцевая стабилизация частоты гетеродина или ее подстройка с помощью петли ФАПЧ.

До появления специализированных микросхем (СИМС) рассматриваемые

приемные устройства строились на биполярных транзисторах по схемам, аналогичным схемам транзисторных приемников, предназначенных для приема радиовещательных УКВ-станций. Во всех случаях в передатчиках осуществляется частотная модуляция (ЧМ) радиосигнала: широкополосная — для радиовещания и узкополосная — для связи. Стоит отметить, что в связных радиопередающих устройствах (РПДУ) применяются и другие виды модуляции, например фазовая. В радиотелефонах, как правило, — частотная.

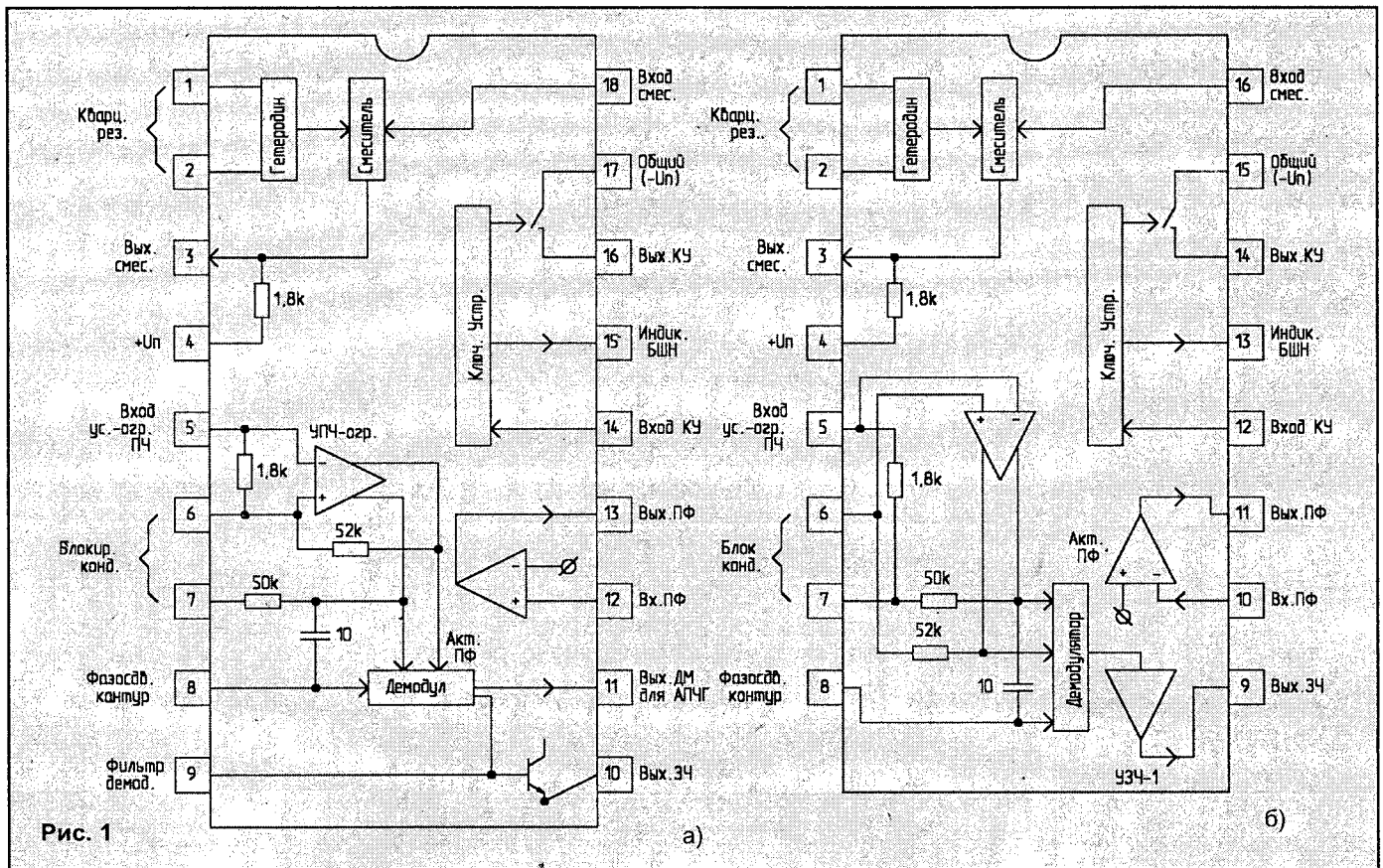
Позже были разработаны СИМС для построения радиоприемного тракта узкополосных связных приемников ЧМ-сигналов, где девиация частоты не превышает $\pm 2,5...3$ кГц. Такие СИМС содержат

все или почти все каскады, необходимые для построения РПУ.

Одним из первых разработчиков СИМС была американская фирма Motorola, являющаяся мировым лидером в области производства полупроводниковых приборов для телекоммуникационного оборудования. Motorola выпускает целый ряд ИМС радиоприемников [1, 2], начиная от наиболее ранних — MC3357 (DIL-16) и MC3359 (DIL-18), не рекомендуемых для применения в новых разработках. Значительно лучшие параметры имеют ИМС второго и третьего поколений: MC3361 (DIL-16, SO-16), MC3371/72 (DIL-16, SO-16), MC3335 (SO-20), MC3362 (DIL-24, SO-24), MC3363 (SO-28). В скобках указан тип корпуса. Корпус типа DIL или DIP — стандартный, для монтажа в отверстия. Корпус SO — малагабаритный, для поверхностного монтажа.

В данной статье рассматриваются эти и некоторые другие ИМС, предназначенные в основном для применения в узкополосных РПУ на частотах до 250...450 МГц.

На рис. 1а показана внутренняя структура и расположение выводов микросхемы MC3359. Ее полным аналогом явля-



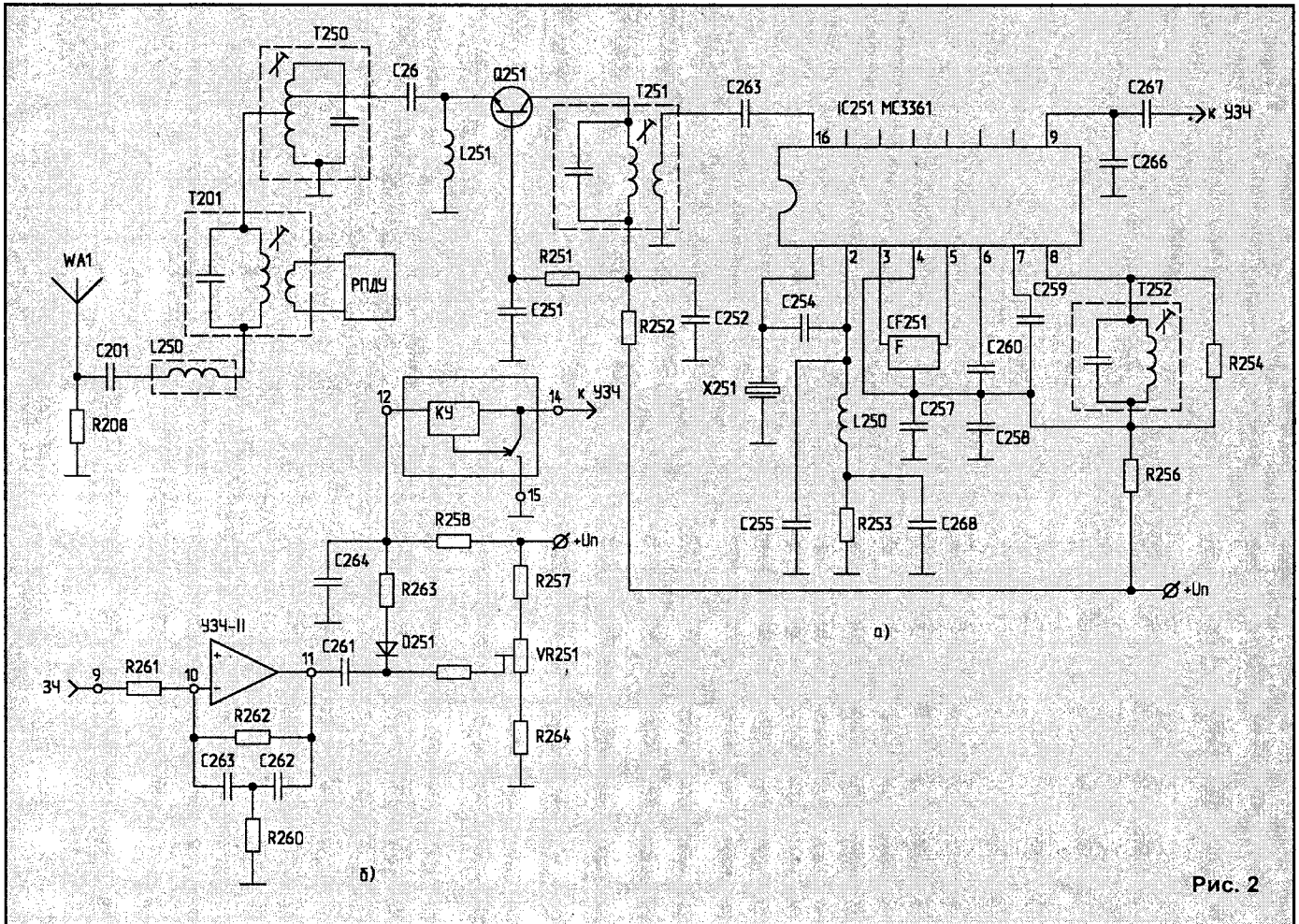


Рис. 2

ется отечественная ИМС К174ХА26 [3], а также другие ИМС, например ВА4113 фирмы Rohm. Все эти ИМС выпускаются в пластмассовых корпусах DIP-18 (двухрядный, с расстоянием между выводами 2,5 мм и числом выводов 18) и содержат полный набор каскадов радиоприемника за исключением усилителя радиочастоты (УРЧ): смеситель, гетеродин, усилитель-ограничитель ПЧ, демодулятор, УЗЧ-1, УЗЧ-2 (для активного полосового фильтра — ПФ) и ключевое устройство (КУ) подавителя шумов (ПШ).

Микросхемы MC3357/59 имеют верхнюю рабочую частоту со входа смесителя 45 МГц, нижнюю границу напряжения питания 4 В и потребляют ток 5...7 мА.

В дальнейшем MC3359 была модифицирована с уменьшением числа выводов до 16, и, главное, с понижением нижней границы рабочего напряжения до 2 В, что особенно важно для РПУ трубки радиотелефона, питаемой от малогабаритной аккумуляторной батареи напряжением 3,6 В. Микросхема MC3361 (а также MC3371, MC3357) пол-

ностью соответствует структуре MC3359, но не имеет дополнительного вывода демодулятора для АПЧГ и вывода фильтра демодулятора (рис. 16).

Максимальная рабочая частота MC3361/71 со входа смесителя (вывод 16) — 60 МГц, пределы напряжения питания — от 2 до 8 В. Микросхема MC3371 обеспечивает в два раза более высокую чувствительность, чем MC3361 — не хуже 1 мкВ.

Аналогичные СИМС выпускаются фирмой Sharp под марками IR3N06, IR3N37N, фирмой Rohm — ВА4112 и другими фирмами со своими собственными префиксами, например LM3361 фирмы National Semiconductor. Имеется и отечественный полный аналог микросхемы MC3361 в других типах корпусов — КС1066ХФ2 (DIP-16) и КФ1066ХФ2 (SOIC-16) [4].

Во всех рассмотренных ИМС предусмотрена возможность построения схемы ПШ с помощью полосового фильтра на УЗЧ-2 и ключевого устройства (КУ), блокирующего выход УЗЧ-1 в отсутствие сигнала.

Интересно отметить, что ИМС в корпусах DIP-16 (MC3357/61/71, КС1066ХА2 и др.) могут заменять ИМС с 18 выводами (MC3359, К174ХА26), так как все основные узлы и тех, и других микросхем аналогичны по своей структуре и расположению выводов. При обратной замене остаются незадействованными выводы 9 и 10, являющиеся второстепенными (рис. 1). В случае необходимости к этим выводам, отогнутым параллельно печатной плате, можно подпаять проводники.

На рис. 2 приведена схема РПУ базового блока (ББ) радиотелефона SCT1000 фирмы Funai, которую можно считать типичной для рассмотренных выше ИМС первого и второго поколений. Супергетеродинный радиоприемник с однократным преобразованием частоты собран на ИМС MC3361, в которой используются все каскады с добавлением ступени УРЧ на транзисторе Q251, включенном по схеме с ОБ между входным контуром T250 (преселектором) и смесителем микросхемы. Гетеродин работает на частоте кварцевого резонатора X251,

Частотные каналы радиотелефонов, работающих в диапазонах 30...40 и 46...49 МГц

Номер канала	Частота РПДУ ББ и РПУ НБ, МГц	Частота РПДУ НБ и РПУ ББ, МГц	Частота РПДУ ББ и РПУ НБ, МГц	Частота РПДУ НБ и РПУ ББ, МГц
1	30.075	46.610	39.775	49.670
2	30.125	46.630	39.825	49.845
3	30.175	46.670	39.825	49.860
4	30.225	46.710	39.925	49.770
5	30.275	46.730	39.975	49.875
6	30.100	46.770	39.800	49.830
7	30.150	46.830	39.850	49.890
8	30.200	46.870	39.900	49.930
9	30.250	46.930	39.950	49.990
10	30.300	46.970	40.000	49.970

которая в сумме с промежуточной частотой (455 кГц) равна рабочей частоте передатчика носимого блока (НБ) — одной из десяти частот диапазона, выделенного для радиотелефонов. Эти частоты каналов приведены в таблице. Для повышения избирательности РПУ по зеркальному каналу колебательный контур Т250 частично включен как в цепь антенны, так и в цепь нагрузки — эмиттер Q251.

АЧХ УПЧ формируется пьезокерамическим фильтром (ПКФ) высокой избирательности CF251. Усиленное напряжение промежуточной частоты (ПЧ) поступает на демодулятор — частотно-фазовый детектор с опорным контуром Т252. Контур зашунтирован резистором R254 для снижения добротности. После фильтрации высокочастотных составляющих, колебания звуковой частоты подаются на внешний усилитель. Напряжение шумов в полосе частот 3...10 кГц выделяется и усиливается ак-

тивным полосовым фильтром на УЗЧ-2 (рис.26). Усиленное напряжение детектируется диодом D251, и своей постоянной составляющей управляет ключевым устройством, блокируя на “землю” выход УЗЧ-1 (рис.16). При появлении на выходе РПУ полезного сигнала уровень шумов на выводе 9 ИМС значительно уменьшается, в результате чего КУ разблокирует выход УЗЧ (вывод 14). Порог ПШ, т.е. уровень шумов, при котором происходит срабатывание КУ, регулируется подстроечным резистором VR251.

В некоторых РПУ часть микросхемы радиоприемника (гетеродин, УЗЧ-2, ключевое устройство) не используется. Так, например в ББ РТ “Osawa”, General Electric (мод. JM81X), Bell (мод. FF-650) и др. ПШ не применяют.

Рассмотрим еще один вариант применения микросхем типа MC3361/71 в РПУ с двойным преобразованием частоты (РТ CLT-330 фирмы Sanyo, в ко-

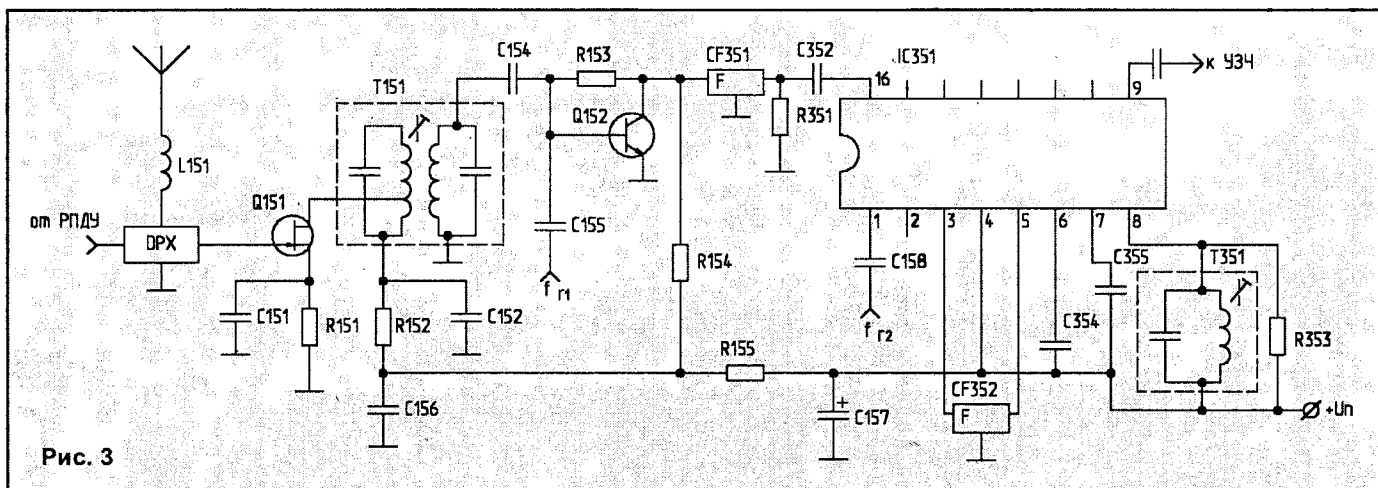
ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

Издательство “Наука и техника” (Киев-Москва) выпустило в свет книгу В.Я.Брускина “Зарубежные резидентные радиотелефоны”. В ней читатели найдут более подробные сведения о схемотехнике связных приемников и передатчиков, а также данные многих фирменных микросхем: синтезаторов частоты, кодеков, спикерфонов, компандеров и других полупроводниковых приборов.

В книге обобщен большой опыт автора в области ремонта зарубежной РЭА, и приводится много полезных сведений как для радиолюбителей, так и для профессионалов.

тором РПУ ББ и НБ собраны по одинаковым схемам). Сигнал из антенны через дуплексор поступает в УРЧ, собранный на полевом транзисторе (ПТ) Q151 по схеме с ОИ (рис.3). Нагрузкой УРЧ служит двухконтурный полосовой фильтр Т151 с неполным включением первого контура в цепь стока ПТ. Со второго контура напряжение радиочастоты подается на первый смеситель (Q152 по схеме с ОЭ), в коллекторную цепь которого включен резистор R154 и ПКФ CF351. Сигнал первой ПЧ после фильтра поступает на вход смесителя микросхемы IC351 (вывод 16), а после смешивания с напряжением второго гетеродина результирующие колебания подаются на ГКФ CF352, формирующий АЧХ по второй ПЧ. Оба напряжения гетеродинов поступают к смесительным каскадам приемника от микросхемы синтезатора частоты, не показанного на рис.3.

(Продолжение следует)



П.БЕЛЯЦКИЙ,
г.Бердск, Новосибирской обл.

РАДИОПРИЕМНИК ИЗ ПЛЕЙЕРА

Любой переносной магнитофон или плеер можно превратить в радиоприемное устройство. Для этого достаточно вместо обычной компакт-кассеты вставить в магнитофон предлагаемую радиокассету. Радиокассета, а точнее приемник, собрана в корпусе компакт-кассеты. Для этого содержимое компакт-кассеты убирается и вставляется устройство, собранное по принципиальной схеме, приведенной на рисунке.

Радиоприемное устройство состоит из входного контура, трех каскадов усиления высокой частоты (УВЧ) на транзисторах VT1...VT3, детектора на транзисторе VT4, усилителя низкой частоты (УНЧ) на транзисторах VT5...VT7 и индуктора-излучателя L3.

Входной контур устройства состоит из конденсатора C1 и катушки L1, расположенной на ферритовом стержне магнитной антенны (WA1). Подбором емкости C1 входной контур настраивают на частоту выбранной радиостанции в длинноволновом диапазоне. Принятый сигнал через катушку связи L2 поступает на вход УВЧ и усиливается тремя его каскадами на транзисторах VT1...VT3. С нагрузки последнего каскада (резистора R7) сигнал подается на детектор, собранный на транзисторе VT4. Нагрузкой детектора является резистор R8, зашунтиро-

ванный по высокой частоте конденсатором C6. Достоинством примененного амплитудного детектора является высокая чувствительность и линейность за счет большой величины сопротивления R8. Транзистор VT4 работает при малом коллекторном токе, и детектирование происходит на нижнем сгибе его характеристики. Полученный на выходе детектора низкочастотный сигнал усиливается трехкаскадным услителем на транзисторах VT5...VT7. Связь в усилителе — гальваническая, поэтому при налаживании необходимо подобрать только резистор R9, добиваясь максимальной громкости при минимальных искажениях и отсутствии самовозбуждения. Нагрузкой выходного каскада УНЧ является индуктор-излучатель L3, с помощью которого осуществляется передача сигнала НЧ на универсальную головку магнитофона.

Для питания радиоприемного устройства используется один малогабаритный аккумулятор G1 с напряжением 1,5 В, который автоматически включается через выключатель SB1 при установке радиокассеты в магнитофон.

Индуктор-излучатель L3 представляет собой обычную катушку индуктивности, намотанную на полистироловом каркасе диаметром 2,5 мм, высо-

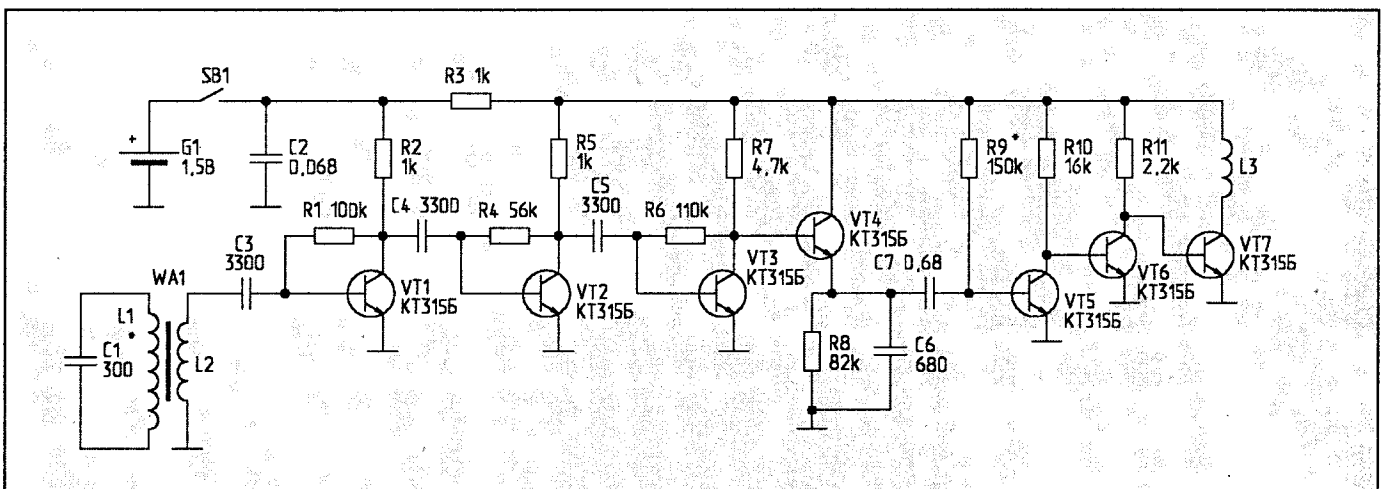
та катушки — 8 мм. Индуктор содержит 600 витков провода ПЭВ-0,06. Готовый индуктор приклеивают к основанию кассеты, так чтобы он соприкасался с зазором универсальной головки магнитофона. В месте соприкосновения головки магнитофона с индуктором возможно замыкание витков провода. Чтобы этого не произошло, на индуктор приклеивают кусок изолянта.

Ферритовый стержень (400 НН) магнитной антенны имеет размеры 3x12x80 мм. Катушка L1 намотана проводом ПЭЛШО-0,1 пятью секциями по 35 витков в каждой. Катушка связи L2 содержит 15...20 витков такого же провода.

В приемном устройстве с целью уменьшения температурной нестабильности работы приемника используются кремниевые транзисторы. Не изменяя номиналы резисторов, указанные на схеме, их можно заменить транзисторами типа КТ301, КТ312.

Для включения радиокассеты ее вставляют в кассетодержатель и нажимают кнопку "Воспроизведение". Недостатком описанного варианта является то, что при этом будет работать лентопротяжный механизм, и для его отключения необходимо установить дополнительный выключатель двигателя магнитофона.

Используя принцип передачи сигналов низкой частоты с помощью индуктора-излучателя на универсальную головку магнитофона, можно построить более совершенный радиоприемник на другие диапазоны. Кроме того, если в радиокассете вывести контакты для подключения к штатному питанию магнитофона, можно сэкономить на аккумуляторе G1.



А.ИЛЬИН,
г.Липецк.

АКУСТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ

Повышение качества звучания современных акустических систем достигается главным образом за счет применения новых материалов и технологий.

Конструкторы зарубежных фирм "Jamo" и "Paradigm" разрабатывают АС, состоящие отдельно из низкочастотной

объем корпуса, а задней — на второй, с фазоинвертором, настроенным на определенную частоту. Конструкции с двумя фазоинверторами, настроенными на разную частоту, называют системами с двойной настройкой.

Некоторые сабвуферы состоят из двух

диапазон частот, воспроизводимых этими АС — 25...150 Гц.

Мною было изготовлено несколько сабвуферов подобной конструкции. Использовались отечественные НЧ-головки 75ГДН-3. Результат превзошел ожидания!

Сабвуферы действительно дают, как сказано в рекламе, "...непревзойденное, глубокое и проникающее воспроизведение басовых тонов".

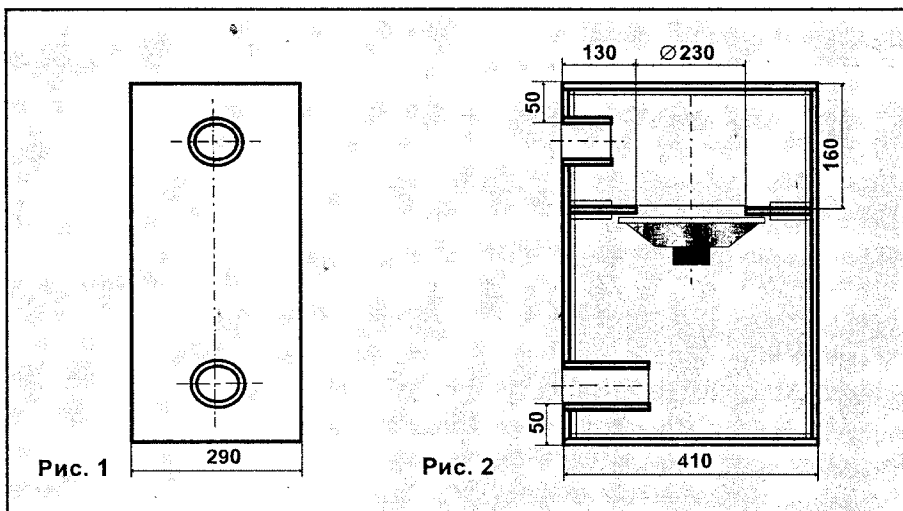
Хочу поделиться опытом изготовления наиболее удачной для повторения конструкции сабвуфера с одной НЧ-головкой.

Корпус (рис.1, 2) изготовлен из ДСП толщиной 20 мм. Стенки корпуса соединены друг с другом рейками 20x20 мм с помощью клея и шурупов. Акустическая панель с отверстием под НЧ-головку крепится внутри корпуса АС. Задняя стенка корпуса — съемная, на ней устанавливаются НЧ-фильтр и клеммы (фильтр НЧ — типовой для многополосных АС). Трубы фазоинверторов — с внутренним диаметром 75 мм, длиной 50 и 250 мм, толщина их стенок должна быть не менее 3 мм. Диаметр отверстий для фазоинверторов на чертеже не указан и зависит от диаметра использованных труб.

Внутренняя поверхность корпуса АС оклеивается ватинем или поролоном. НЧ-головка крепится к панели винтами. Щели между панелью, НЧ-головкой и стенками корпуса герметизируются пластилином и поролоном. Задняя стенка крепится через поролоновую прокладку. Корпус АС оклеивается шпоном или синтетической пленкой. Отверстия фазоинверторов оформляются декоративными накладками в виде колец.

Литература

1. Васильев В.А. Зарубежные радиолюбительские конструкции. — М.: Энергия, 1977; М.: Радио и связь, 1982.
2. Рекламный каталог фирмы "Paradigm".
3. Рекламный каталог фирмы "Jamo".



го звена (сабвуфера) и двух высокочастотных громкоговорителей. Сабвуферы представляют собой корпус с расположенной в нем и делящей его на 2 объема акустической панелью с установленной на ней динамической НЧ-головкой. Эта головка передней поверхностью диффузора работает на один замкнутый

НЧ-головки на основе принципа "Push-Pull", установленных друг против друга и находящихся в акустической связи.

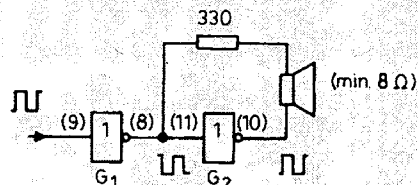
В отдельных конструкциях используются НЧ-головки с двумя звуковыми катушками. Это позволяет подключать АС к двум каналам стереофонического усилителя НЧ.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ТТЛ

В последнее время для звуковой сигнализации в логических схемах используются чаще всего пьезоизлучатели. Однако они не всегда имеются под рукой, а в то же время у многих валяются в ящиках, среди разного хлама, небольшие динамики от карманных приемников, или же "целые куски" от неисправных наушников "Walkman" — их можно использовать!

На рисунке приведена двухтактная

схема подключения громкоговорителя, которая, несмотря на свою простоту, обеспечивает достаточно большую силу звука.



В ней лучше всего использовать микросхему, содержащую в корпусе инвертирующие элементы (И-НЕ, ИЛИ-НЕ).

Сигнал звуковой частоты можно получить от простейшего генератора прямоугольных импульсов. Схемы таких генераторов неоднократно описывались в литературе.

Hobby Elektronika, N7/97.
Перевод А.Бельского.

Н.ХАЦКЕВИЧ,
г.Белово Кемеровской обл.

УМЗЧ ДЛЯ ПЛЕЙЕРА

Бывает, хочется послушать музыку во дворе с друзьями. Но тащить большой магнитофон неудобно, а плеер предназначен для одного. Предлагаю простую схему усилителя с выходной мощностью около 3 Вт (рис.1). Главное достоинство схемы — низкое напряжение питания (как и у плеера — 3...6 В). Эту схему можно использовать в минимагнитофоне, чтобы повысить его мощность. Динамики можно использовать любые, но с мощностью не менее 3 Вт и с сопротивлением 4 Ом.

Вместо KA2206 можно использовать ИМС ТА8227Р. Цоколевка микросхемы приведена на рис.2.

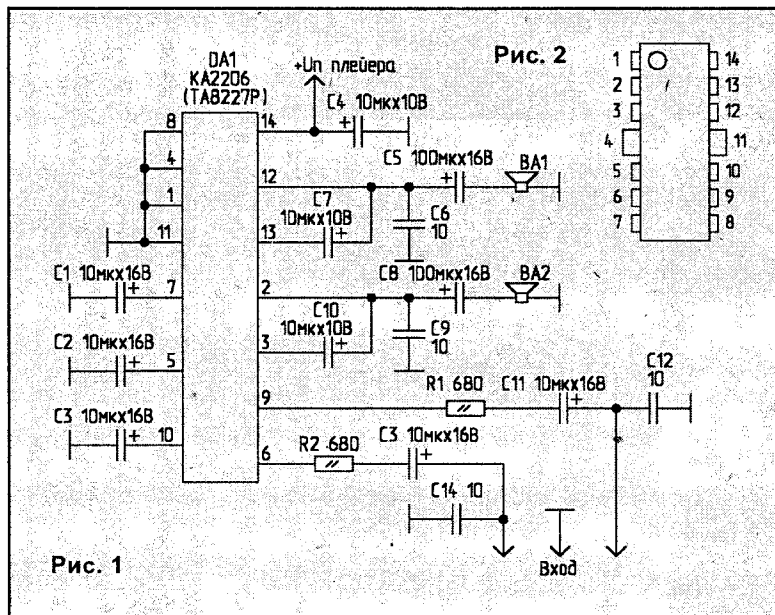


Рис. 1

Рис. 2

МОСТОВАЯ СХЕМА НА TDA2005

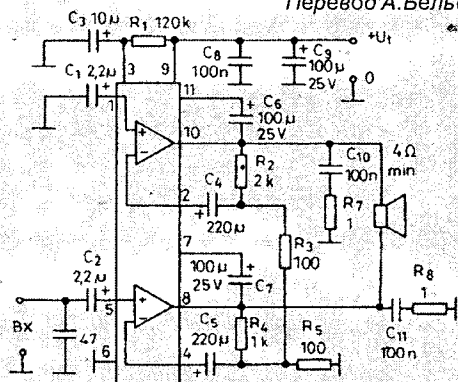
Микросхему стереофонического усилителя звуковых частот TDA2005 можно использовать в мостовой схеме как моноусилитель с удвоенной выходной мощностью.

Обе половины усилителя постоянного тока имеют одинаковую схему. В этой схеме выходной сигнал "нижней" части через делитель (R4, R5) и R3 "приводит в движение" верхнюю часть.

Так как $R3=R5$ и $R2=2R4$, усиление схемы $K_u=4R4/R5$.

Поскольку минимальный импеданс нагрузки каждой половины усилителя составляет 2 Ом, в диагональ моста (между выходными точками) можно включить, самое малое, динамик на 4 Ом. Поэтому при напряжении питания (U) например 16 В максимальная выходная мощность будет 18...20 Вт. Как видно, теперь нет необходимости в выходных конденсаторах большой емкости: в обеих выходных точках присутствуют хорошо согласованные, идентичные напряжения, и, следовательно, разность потенциалов между клеммами громкоговорителя в состоянии покоя минимальна.

Hobby Elektronika, N7, 1996.
Перевод А.Бельского.



ВЫХОДНОЙ КАСКАД УЗЧ

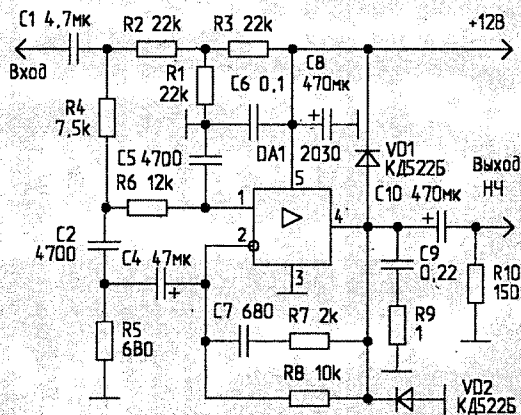
В последнее время в качестве выходных каскадов радиолюбительских аппаратов широко применяются интегральные усилители серии K174. Наиболее подходящими для этих целей я считаю использование микросхем K174УН14 и K174УН19 (аналоги — 2003 и 2030 соответственно).

Обычно микросхемы используются в типовом включении, хотя можно использовать их с большей пользой.

Предлагаемый усилитель на микросхеме K174УН19 был изготовлен и испытан в транзисторном тракте РАЗРЕМ "Роса", взамен редкостной в наше время K174УН4, представляющей собой мощный операционный усилитель. В усилитель введена ООС (цепочка R4, R6, C2, C5), в результате чего АЧХ усилителя имеет завал 12 дБ/октаву на частотах выше 2,7 кГц.

Аналогичным образом ОС можно ввести и в УНЧ на K174УН14.

С.САПОТЬКО (EW2АН),
г.Молодечно.



ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УЗЧ

Сейчас очень распространена и популярна радиоаппаратура с дистанционным управлением.

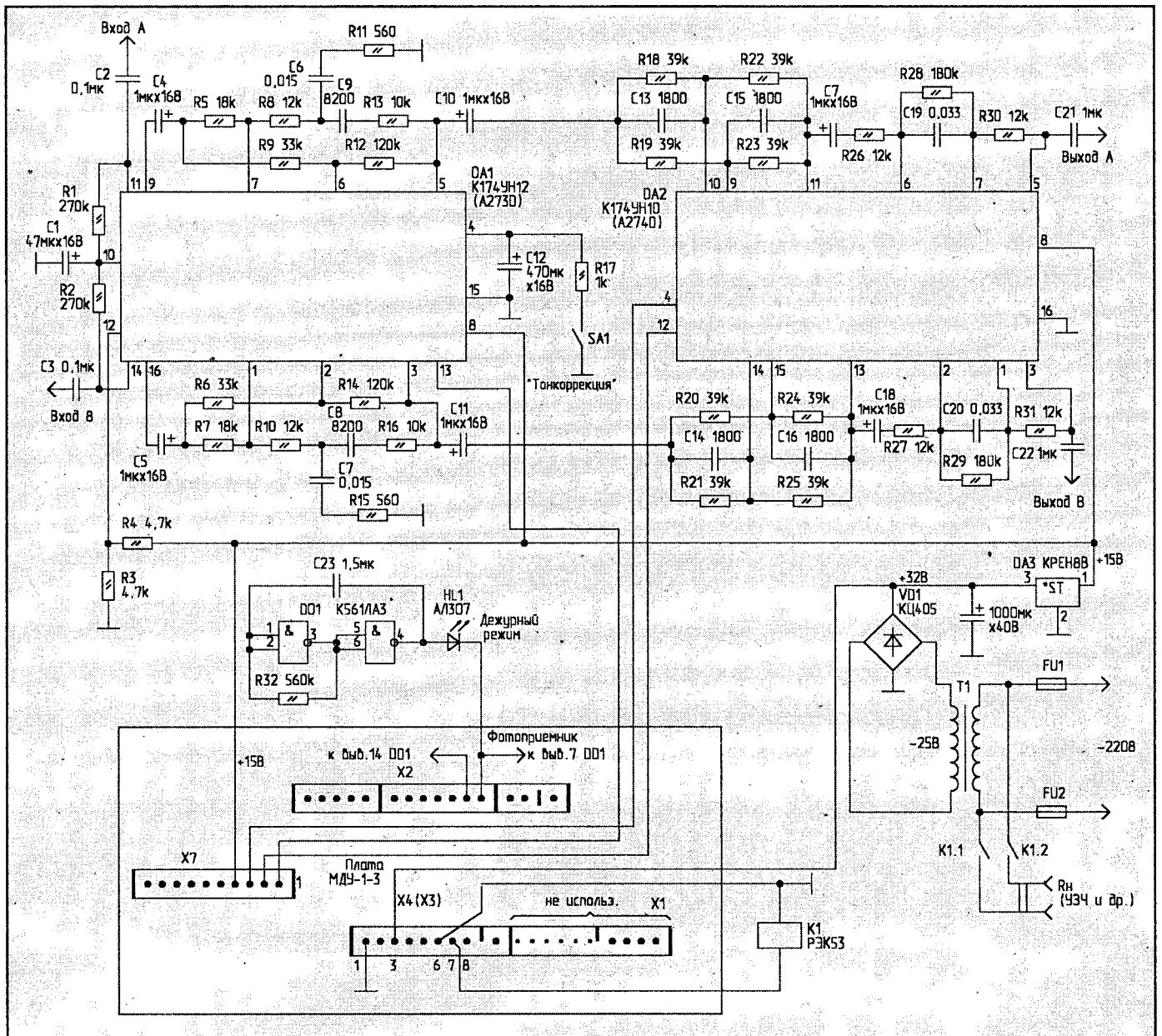
Предлагаемое дополнительное устройство к УЗЧ позволяет дистанционно управлять громкостью (громче, тише, отключение и включение громкости), тембрами ВЧ и НЧ, включать и отключать УЗЧ или всю звуковоспроизводящую аппаратуру

от сети. Со временем можно расширить возможности данного блока.

За основу моей конструкции взяты стандартная плата МДУ-1-3, регулятор громкости на К174УН12 (DA1), регулятор тембров ВЧ и НЧ на К174УН10 (DA2).

Громкость регулируется путем изменения величины напряжения на выводе 13 DA1; тембры: ВЧ — путем изменения на-

пряжения на выводе 12 DA2, НЧ — на выводе 4 DA2. Баланс усиления каналов изменяется путем изменения напряжения на выводе 12 DA1. Одновременно эти микросхемы работают в режиме усиления сигнала как предварительные каскады усилителя звуковой частоты. Поэтому сигнал с выхода DA2 можно подавать сразу на вход оконечного каскада УЗЧ. Во время работы устройства не следует перегружать DA1 сильным входным сигналом — могут появиться трески и искажения в акустических системах (АС). При необходимости можно установить на входе DA1 делитель напряжения. Напряжение питания микросхем DA1, DA2 ниже 15 В опускать нежелательно, поскольку при этом увеличивается коэффициент нелинейных искажений.



Управляет электронным регулятором громкости и тембра модуль дистанционного управления (МДУ-1-3) заводского изготовления, т.е. используется готовая плата МДУ-1-3.

Как правило, во время работы МДУ, например при регулировке яркости, контрастности и цветности, на разъеме X7 (МДУ-1-3) (контакты 1, 2, 3) напряжение изменяется от 0 до 12 В. Это напряжение

и используется для управления микросхемами электронного регулятора громкости. В моем случае кнопка регулировки яркости (контакт 1 X7) используется для регулировки громкости, контрастности (контакт 3 X7) — для регулировки тембра по НЧ, насыщенности (контакт 2 X7) — для регулировки тембра по ВЧ.

Кнопки регулировки громкости, включения и отключения громкости не исполь-

зуются. Кнопки 1...8 и Φ (красного цвета) используются для включения и отключения нагрузки. Это осуществляется путем нажатия и удержания кнопки в течение времени не менее 3 с.

На микросхеме DA3 собран стабилизатор напряжения (ее необходимо установить на небольшой радиатор), на микросхеме DD1 — индикатор дежурного режима. Частота мигания HL1 — 2...3 Гц.

А.ДРИК, И.БАЛАХНИЧЕВ,
Лаборатория ООО "Комтид",
220141, г.Минск, а/я 300,
тел.(017) 235-80-06,
факс (017) 286-96-27.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С "ПИРАТАМИ"

При обнаружении факта самовольного использования телефонной линии [1] (с помощью приборов, визуально или по квитанциям оплаты) следует помнить, что оплаты за чужие разговоры можно избежать, если этот факт будет доказан. Проще говоря, счет может быть списан. Как показывает практика, доказать, что звонили не вы, бывает чрезвычайно сложно. Прежде всего следует позвонить в справочную и выяснить, не произошло ли технической ошибки. Если ошибка исключена, вызовите мастера линейно-станционного цеха вашей АТС. Для такого вызова есть серьезное основание: вполне возможно, что к вашей линии подключался кто-то посторонний. Мастер обязан проверить состояние проводного шлейфа и, по возможности, выявить места возможного подключения (в шкафу, на лестничной площадке и т.п.).

По окончании работ мастер должен оставить вам копию акта осмотра. Если он отказывается составить акт, составьте его сами, обязательно в присутствии мастера и соседей. Акт составляется в произвольной форме (приведен один из возможных вариантов) с отражением в нем следующих моментов:

- в какой раз составляется подобный акт;
 - состояние проводки и телефонного аппарата в квартире абонента;
 - наличие (отсутствие) несовершеннолетних детей;
 - состояние шкафов и распределительных коробок (открыты, закрыты);
 - состояние контактов на выходе шкафа (наблюдаются ли следы подключения);
 - месторасположение распределительной коробки (наличие дверей на лестничной площадке и т.п.);
 - состояние проводного шлейфа от коробки к квартире (наличие обрывов, изношенность изоляции и т.п.);
 - наличие радиотелефона в квартире.
- Акт заверяется подписями мастера или

соседей.

После составления акта осмотра следует направить письменную претензию по юридическому адресу Городской телефонной сети.

В письме указывается, какая часть суммы соответствующего счета (желательно, с кодом города) вызывает споры. К письму прикладывается копия акта осмотра. Письма следует отправлять заказным (ценным) письмом с уведомлением о вручении.

Если после этого ГАТС не списывает спорную сумму с начисленного счета, ос-

тается только обращаться в суд. Не забывайте оставлять себе копии всех документов, квитанций и пр. в случае переписки с государственными службами.

Конечно, не всем абонентам подходит подобная процедура борьбы с телефонными пиратами, но в случае, когда счет на оплату превышает все мыслимые пределы, это единственный шанс сохранить финансы, либо сам телефонный номер.

Литература

1. Балахничев И.Н., Дрик А.В. Борьба с телефонным пиратством. — Мн.: БИТ-РИК, 1998, 128 с.

А К Т
осмотра помещения абонента

N _____

N телефона _____ Ф.И.О. _____

по адресу _____
адрес _____

на предмет обнаружения самовольного подключения к телефонной линии.

Акт составлен _____ в присутствии
Ф.И.О. _____

_____ в ответ на претензии
Ф.И.О. _____

абонента по оплате счета N _____ от _____

на сумму _____ (или по конкретным числам).

При осмотре выявлено:

1. Состояние проводки и телефонного аппарата в квартире удовлетворительное;
2. По заявлению абонента, в квартире не проживают несовершеннолетние дети;
3. Распределительная коробка находится в тамбуре перед квартирой, не заперта и не опломбирована;
4. Следов обрыва шлейфа от контактов шкафа до телефонного аппарата не обнаружено;
5. Доступ к контактам распределительной коробки свободный;
6. Беспроводные типы телефонных аппаратов в помещении отсутствуют;
7. Абонент обращается в службу ГАТС вторично;
8. Абонент подключен к автоматической междугородной связи.

Вывод: состояние проводного шлейфа и распределительной коробки позволяют произвести параллельное включение телефонного аппарата за пределами помещения.

Акт составлен _____ число, месяц, год
в 2-х экземплярах

Подписи _____
Ф.И.О. _____
_____ Ф.И.О. _____
_____ Ф.И.О. _____

А.ИЛЬИН,
г.С.-Петербург.

РАЗВЕТВИТЕЛЬ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ

Предлагаю устройство, которое позволяет подключить к телефонной линии дополнительного абонента.

Для связи с ним используется способ повторного набора номера, т.е. набрав номер и услышав гудок конт-

роля вызова, нужно положить трубку и сразу же набрать номер повторно.

Кроме того, устройство содержит дополнительные блоки, которые позволяют учитывать время разговора и контролировать звонки по междогороду.

Устройство состоит из трех функционально законченных блоков: базового и двух сервисных — блока учета времени разговора и блока анализа выхода на междогород.

Рассмотрим работу базового блока (рис.1).

При поступлении индукторной посылки вызова, на выходе диодного моста VD1 (точка А) появляется импульсное напряжение амплитудой 120 В и частотой 25 Гц. Длительность импульса — 1с, пауза — 4 с. Компаратор D1.1 преобразует это напряжение в серию

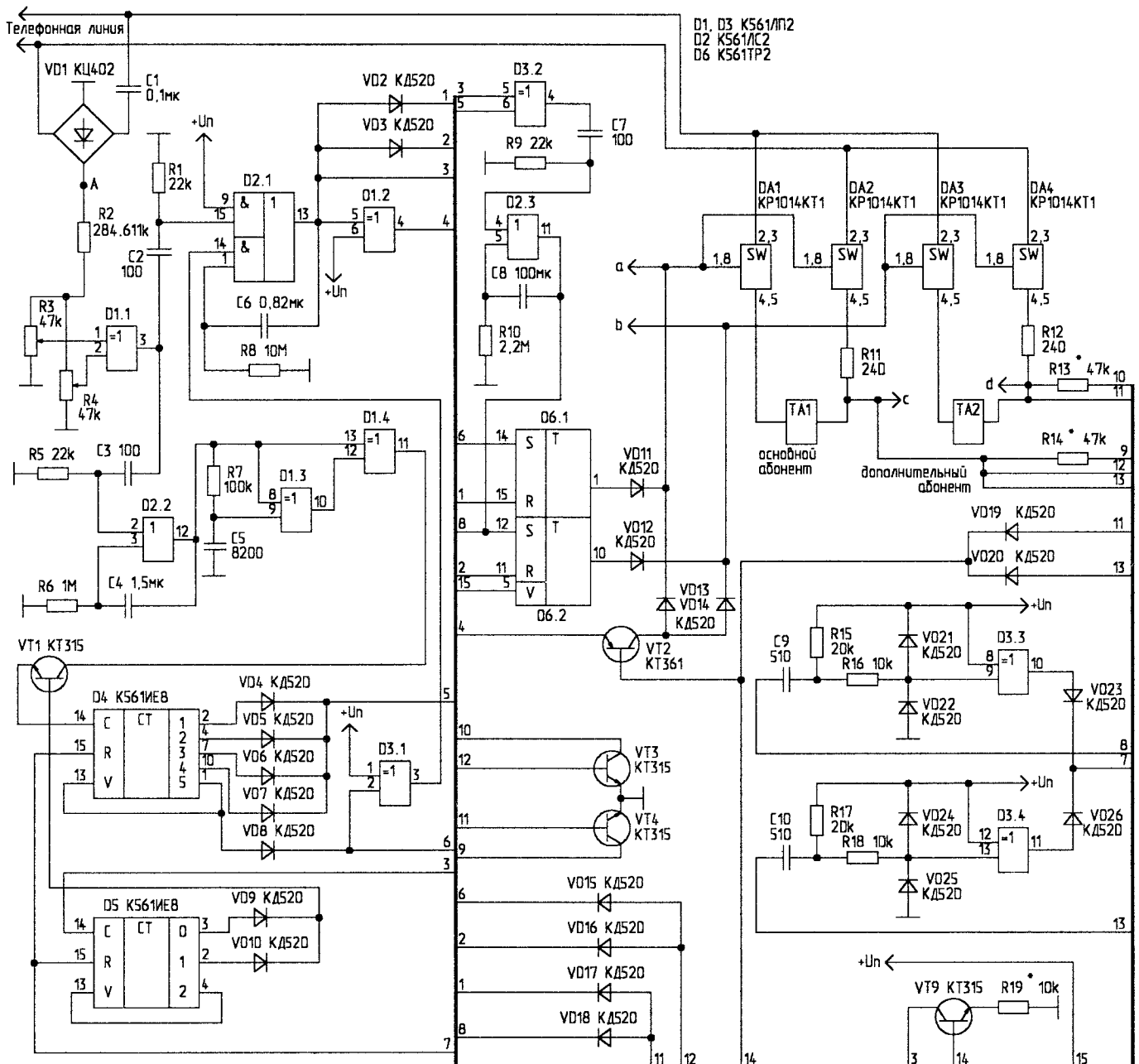


Рис. 1

прямоугольных импульсов уровня МОП ИМС.

С выхода D1.1 импульсы подаются на одновибраторы D2.1, D2.2. Одновибратор D2.1 имеет постоянную времени, равную 5 с, т.е. период индукторных посылок. Одновибратор D2.2 преобразует импульсы с выхода компаратора в одиночный импульс длительностью 1 с.

В режиме ожидания входящего вызова оба абонента подключены к телефонной линии через открытые ключи DA1...DA4. Открывает ключи уровень логической "1", поступающий с выхода элемента D1.2 через транзистор VT2 и диоды VD13, VD14.

При приходе первой индукторной посылки срабатывает одновибратор D2.1, в результате чего на его выходе появляется уровень логической "1", а на выходе инвертора D1.2 — логический "0". Уровень "1" через диоды VD2, VD3 поступает на входы R триггеров D6.1, D6.2, сбрасывая их в ноль и тем самым отключая обоих абонентов от телефонной линии. В этот момент производится определение, к какому абоненту — основному или дополнительному — адресуется вызов.

Если вызов идет к основному абоненту, индукторная посылка с выхода одновибратора D2.2 через схему задержки D1.3, D1.4 и открытый ключ VT1 поступает на счетчик D4. После подсчета пяти импульсов счетчик самоблокируется по входу V. С выхода 5 (вывод 1) D4 логическая "1" через диод VD8 поступает на вход S (вывод 14) триггера D6.1, устанавливает его в "1" и тем самым открывает ключи DA1, DA2, подключая к телефонной линии основного абонента. Одновременно с выхода инвертора D3.1 уровень логического "0" обрывается импульс по выходу D2.1.

При снятии трубки основным абонентом в цепи телефонного аппарата начинает протекать ток. При этом на резисторе R11 падает напряжение около 8 В относительно общего провода, что соответствует паспортным данным уровня логической "1" МОП ИМС. Резисторы R11, R12 не оказывают какого-либо влияния на работу телефона, и их номинал может варьироваться в небольших пределах для подбора напряжения, при котором происходит четкое срабатывание логики. Напряжение с резистора R11 подается через диоды VD15, VD16 на вход S D6.1 и вход R D6.2. В резуль-

тате основной абонент постоянно подключен к телефонной линии, а дополнительный — отключен. В принципе, диод VD15 может быть исключен из схемы, т.к. на вход S D6.1 поступает уровень логической "1" с выхода 5 D4. Для более надежной блокировки телефонного аппарата дополнительный абонента в схему включены ключи VT2...VT4. Ключ VT2 отключает выход инвертора D1.2 при поднятии трубки, а ключ VT3 дополнительно "сажает" на землю резистор R12.

По окончании разговора основным абонентом, когда он кладет трубку на телефонный аппарат, по спаду уровня логической "1" на резисторе R11 срабатывает формирователь импульсов на элементе D3.4. Уровнем логической "1" с выхода формирователя сбрасываются счетчики D4, D5, подготавливая устройство к очередному приему вызова. Счетчик D5 при вызове основного абонента на работу схемы влияния не оказывает. Он необходим для управления ключом VT1 и сохранения результата подсчета первой серии индукторных посылок при дозвоне до дополнительного абонента. Так как с выхода одновибратора D2.1 на вход С D5 приходит один импульс при дозвоне до основного абонента, то на базе транзистора VT1 присутствует уровень "1", и транзистор открыт.

Режим входящего вызова дополнительного абонента. Вызов дополнительного абонента выбран повторным набором номера. При этом, не дожидаясь прихода пятого сигнала контроля посылки вызова, необходимо нажать на рычаг отбоя. Так же как в первом случае, происходит отключение обоих абонентов для определения адресата вызова. Счетчик D4 успеет подсчитать 2...4 импульса. После повторного набора номера первая же индукторная посылка переключает счетчик D5 в состояние, соответствующее двум подсчитанным импульсам, ключ VT1 закрывается, не пропуская импульсы на счетный вход D4. Через 5 секунд после нажатия на рычаг отбоя на входах элемента D3.2 будут присутствовать уровни логического "0" и "1". На выходе этого элемента появляется уровень логической "1", который запускает одновибратор D2.3, включающий на 1...2 мин телефонный аппарат дополнительного абонента.

Для исключения одновременного поступления уровней логической "1" на входы триггера D6.2 с выходов одно-

ОБМЕН ОПЫТОМ

РИСУЕМ ПЛАТЫ МАРКЕРОМ

Многие радиолюбители для нанесения рисунка на фольгу при изготовлении печатных плат используют различные лаки и краски.

Я же предпочитаю использовать обычный маркер, который можно купить в магазине. Я убедился, что маркер не смывается при травлении платы, однако легко стирается без применения растворителей в случае исправления рисунка. При некотором навыке печатные платы получаются высокого качества.

С. САНЬКО,

г. Белозерск, Брестской обл.

вибраторов D2.1, D2.3, ключ на транзисторе VT9 при поднятии трубки любым абонентом "сажает" выход D2.1 через резистор R19 на землю. Если в течение 1...2 мин трубка не была снята, спадом положительного импульса с выхода одновибратора D2.3 запускается формирователь импульса сброса D3.3. Если дополнительный абонент взял трубку, уровнем логической "1" с резистора R12 блокируются RS-триггеры: D6.1 — в состоянии логического "0", а D6.2 — "1".

После окончания разговора спадом положительного импульса запускается формирователь импульса сброса D3.3.

Исходящий вызов основного или дополнительного абонентов. При подъеме трубки абонентом, уровнем логической "1" с резистора R11 или R12 устанавливаются в соответствующие состояния триггеры D6.1, D6.2. Блокировка телефонного аппарата другого абонента происходит так, как описано выше. Для более четкой работы узлов VT1, D4, D5 установлена схема задержки на время около 10 мс.

Уровнем логической "1", поступающим с резисторов R11, R12, можно запустить часы учета времени разговора как дополнительного, так и основного абонентов.

(Окончание следует)

С.КОПЫЛОВ,
г.Тирасполь.

БЛОКИРАТОР МЕЖГОРОДА

Данное устройство предназначено для запрещения междугородной связи с телефонного аппарата, который через него подключен к линии. Устройство собрано на ИМС серии К561 и питается от телефонной линии. Потребляемый ток — 100...150 мкА. При его подключении к линии необходимо со-

блюдовать полярность. Устройство работает с АТС, имеющими напряжение на линии 48...60 В. Некоторая сложность схемы вызвана тем, что алгоритм работы устройства реализован аппаратно, в отличие от аналогичных устройств [1], где алгоритм реализуется программно с использованием однокристалльных

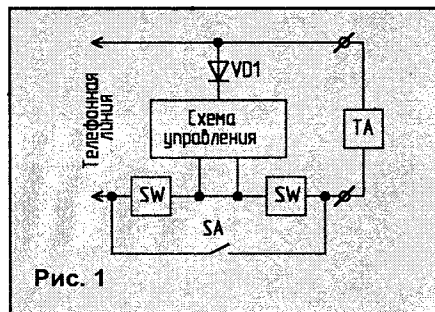


Рис. 1

ЭВМ или микропроцессоров, что не всегда доступно радиолюбителю. Функциональная схема устройства

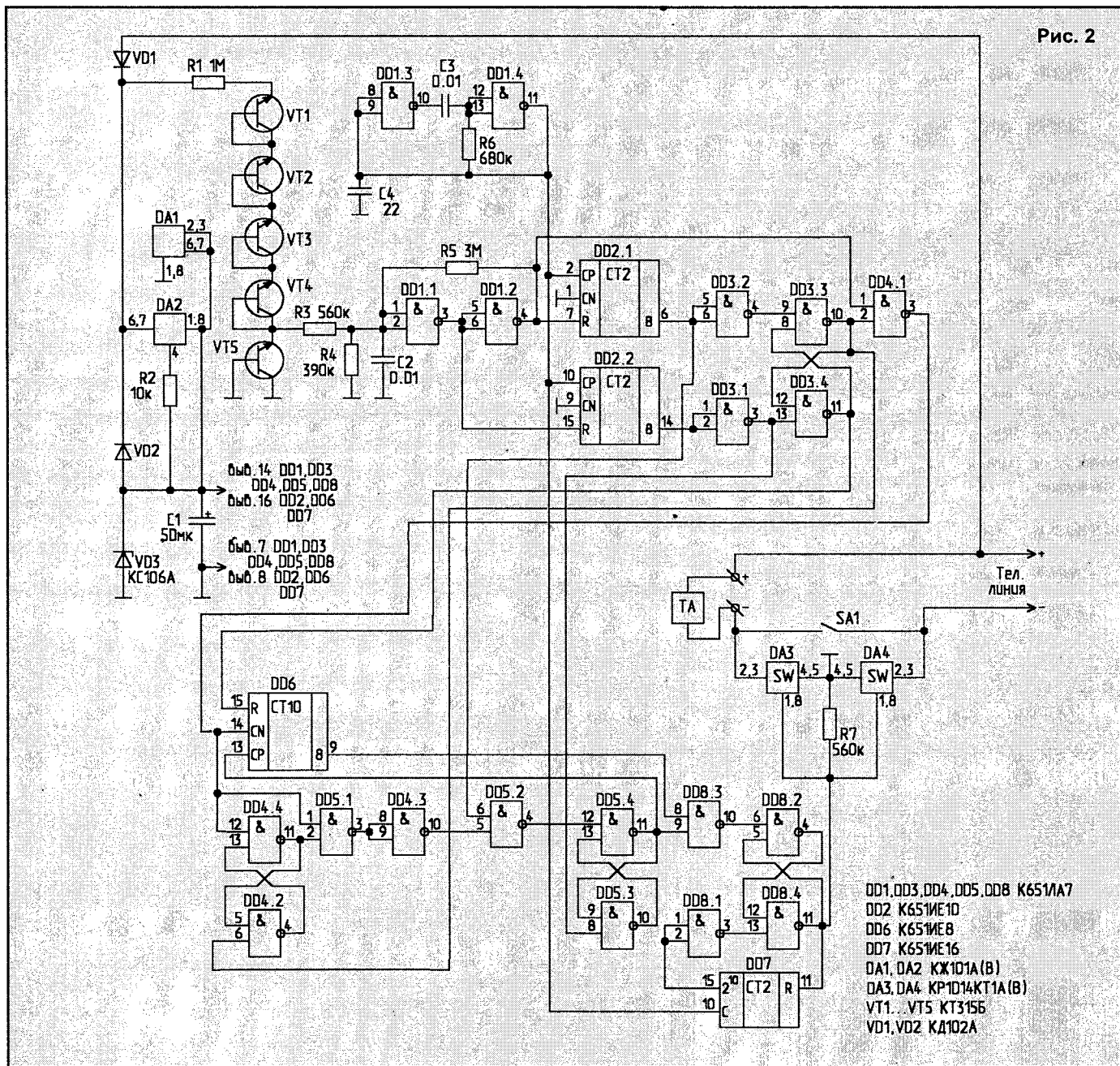
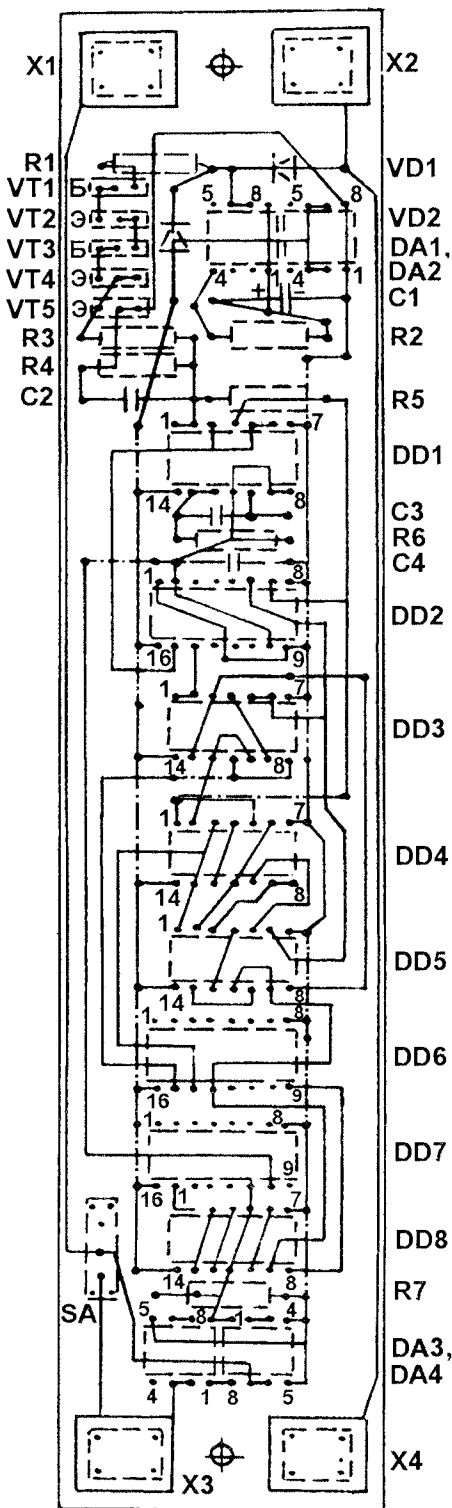


Рис. 2

Рис. 3



приведена на рис. 1. В исходном состоянии ключи SW открыты. ТА подключен через них к линии и может принимать вызывной сигнал и осуществлять набор номера. Если после снятия

трубки первая набранная цифра окажется индексом выхода на междугородную связь, в схеме управления срабатывает ждущий мультивибратор, который закрывает ключи и разрывает шлейф, производя таким образом отбой АТС. Индекс выхода на междугород может быть любым. В данной схеме задана цифра "8". Время отключения аппарата от линии можно установить от долей секунды до 1,5 мин.

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 2. На элементах DA1, DA2, VD1...VD3, R2, C1 собран источник питания микросхемы напряжением 3,2 В. Диоды VD1 и VD2 защищают устройство от неправильного подключения к линии. На транзисторах VT1...VT5, резисторах R1, R3, R4 и конденсаторе C2 собран преобразователь уровня напряжения телефонной линии в уровень, необходимый для работы МОП-микросхем. Транзисторы в данном случае включены как микромощные стабилизаторы с напряжением стабилизации 7...8 В при токе несколько микроампер [2]. На элементах DD1.1, DD1.2, R5, R3 собран триггер Шмитта, обеспечивающий необходимую крутизну фронтов импульсов набора. Элементы DD1.3, DD1.4, C3, C4, R6 образуют генератор тактовых импульсов с частотой около 80 Гц. На микросхемах DD2, DD3 собран "датчик" положения трубки, а на DD4.1 — селектор импульсов набора. Подсчет импульсов набора осуществляется счетчиком DD6. ИМС DD4.2...DD4.4, DD5 образуют схему, разрешающую подсчет импульсов при наборе первой цифры номера и запрещающую подсчет импульсов при наборе последующих цифр. На ИМС DD7, DD8 собран ждущий мультивибратор, управляющий ключами DA3 и DA4. Выключатель SA1 служит для выключения устройства. Конденсатор C4 нужен для улучшения начального запуска генератора.

Чертеж печатной платы блокиатора приведен на рис. 3. Цепи питания и некоторые соединения выполнены перемычками (показаны штрих-пунктирными линиями).

Литература

1. Радио, 1996, N10.
2. Перлов В. Транзисторы и диоды в качестве стабилизаторов. — Радио, 1976, N10.
3. Бирюков С.А. Цифровые устройства на МОП-интегральных микросхемах. — МРБ. Вып.1132, 1990.

П.РЕДЬКО,
г.Новополоцк.

ПАЙКА ЛАМПОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

В настоящее время в эксплуатации находится довольно большой парк старых телевизоров на лампах. Для соединений радиоламп с печатным монтажом в большинстве случаев используются ламповые панели ПЛ-7, ПЛ-9, ПЛ-10, которые в процессе эксплуатации подвергаются окислению, термонагреву, воздействию механических усилий при замене радиоламп, и в результате являются довольно частой причиной отказов телевизора. Простая пропайка ламповых панелей такого типа не приносит, как правило, желаемых результатов.

Для устранения подобных явлений предлагаю следующую технологию.

Не выпаивая панель, при помощи отвертки с небольшим усилием снимают пластмассовый корпус панели (иногда вместе с некоторыми штырями). Оставшиеся штыри по одному выпаивают паяльником из платы, захватив пинцетом. Если пластмассовый корпус панели поврежден, его можно использовать повторно. Каждый штырь отдельно надо выравнивать и поджать контактную часть. Участок штыря, предназначенный для пайки, с обеих сторон зачищается надфилем и хорошо пролуживается. Подготовленные таким образом штыри с помощью пинцета аккуратно вставляются в исправный пластмассовый корпус панели. В печатной плате очищаются отверстия под панельные штыри. Ламповая панель вставляется на свое место и запаивается обычным способом, желательно — более твердым припоем (например ПОС-40).

Аналогично рекомендуется поступать и при замене ламповой панели на новую: вынуть из корпуса панели все штыри, их участки под пайку зачистить надфилем, пролудить, собрать панель, вставить в подготовленное гнездо и запаять.

Следует иметь в виду, что в ряде случаев дефектом может быть не только плохой контакт самих штырей, но и возможное повреждение (обрыв) печатных дорожек на плате. Устраняется данное повреждение путем припайки дополнительных перемычек. Паять перемычки рекомендуется не непосредственно к самим дорожкам (там может оказаться окисел, лаковое покрытие и т.п.), а к точкам припаивания радиоэлементов на этих дорожках.

Н.МАРТЫНЮК,
г.Кобрин, Брестской обл.

ТЕЛЕФОННЫЙ АВТООТВЕТЧИК

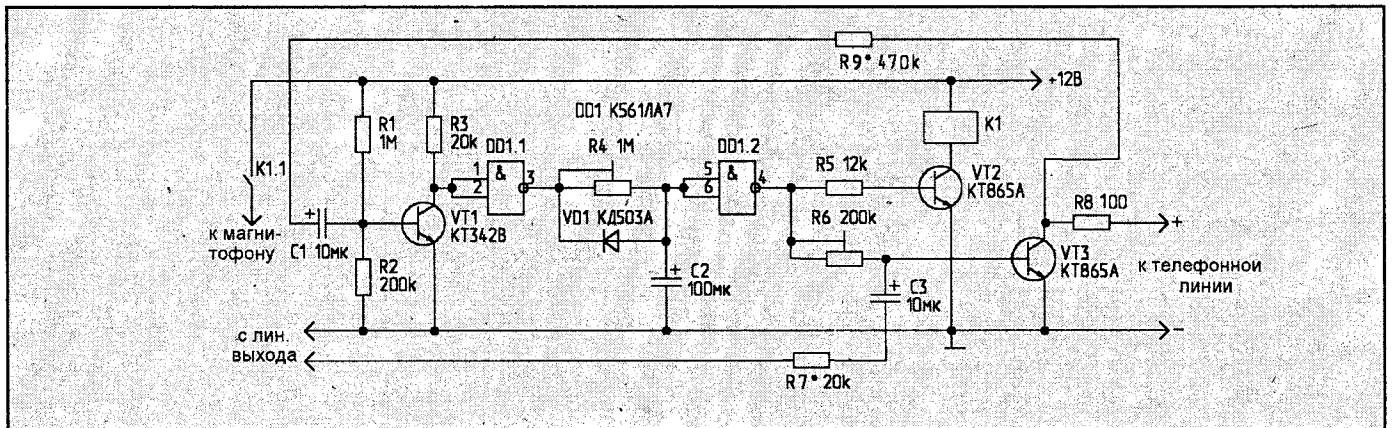
В телефонных аппаратах с определителем номера есть режим, в котором телефон работает в режиме автоответчика. В линию произносится стандартная фраза, записанная в ПЗУ. Для записи своего телефонного сообщения необходимо наличие дополнительной звуковой платы, которая из-за сравнительно высокой стоимости не особенно распространена.

Предлагаемая схема работает неза-

ется номиналом резистора R4 и емкостью конденсатора C2, оно выбирается равным по времени длине записанной на магнитофоне фразы.

Недостатком схемы является то, что повторное воспроизведение той же фразы требует перемотки магнитофона. Для устранения этого недостатка необходимо на магнитофон одну и ту же фразу записать несколько раз с интервалом, равным времени автопод-

нятия. Если необходимо не только передать, но и записать телефонное сообщение, то ту же пару контактов реле можно использовать для подачи напряжения питания на второй магнитофон, находящийся в режиме записи. В схеме можно использовать транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока не менее 100. Диод VD1 — на прямой ток не менее 50 мА. Реле K1 — РЭС-9, паспорт РС4.524.202.



висимо от телефонного аппарата и выдает в линию телефонное сообщение, предварительно записанное на кассетном магнитофоне.

Схема состоит из входного усилителя на транзисторе VT1; инверторов DD1.1, DD1.2; времязадающей цепи на резисторе R4 и конденсаторе C2; выходного усилителя мощности на транзисторе VT3, нагрузкой которого служит обмотка электромагнитного реле K1, и управляющего транзистора VT2.

При поступлении сигнала вызова срабатывает реле K1 и своими контактами подает питание на магнитофон, с линейного выхода которого сигнал поступает на транзистор VT3 для передачи в линию. Одновременно транзистор VT3, открываясь, шунтирует линию резистором R8, что эквивалентно поднятию трубки на телефонном аппарате. Потенциометром R6 устанавливается такой режим работы транзистора, при котором в линию поступает максимально громкий и неискаженный сигнал. Регулировкой этого резистора устройство согласуется как со спаренными линиями, так и с обычными. Время автоподнятия определя-

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

Высылаю по почте следующие схемы, наборы деталей и готовые изделия:

1. Телефонный интерфейс к радиостанции — переделка любой радиостанции в радиотелефон.
2. Охрана квартиры по телефону — устройство, обеспечивающее прослушивание и охрану квартиры по телефону во время вашего отсутствия.
3. Телефонный автоответчик — приставка к телефону для автоматической выдачи голосовых сообщений.
4. Телефонный радиоудлинитель — приставка к телефону с радиусом действия до 300 м.
5. Миниатюрный радиотелефон — простой радиотелефон на базе двух УКВ-радиоприемников.
6. Простой металлоискатель — устройство для поиска цветных и черных металлов на глубине до 0,5 м.
7. Автомобильный радиосторож — устройство охраны автомобиля по радио с датчиком качания.
8. Автомобильный УКВ-конвертер — устройство для приема отечественных УКВ-станций на импортные приемники и магнитолы.

9. Усилитель мощности для СВ-радиостанции — усилитель с наружной антенной к рации для увеличения дальности связи до 50 км и более.

10. Простая УКВ-ЧМ радиостанция — набор деталей для сборки простой рации с радиусом действия до 500 м.

11. Радиосигнализация для офиса — устройство, не требующее прокладывания проводки для установки, а также датчиков. Обеспечивает скрытность, распознавание "своих" и "чужих".

12. Миниатюрный радиомикрофон — схема и техническое описание переделки обычного микрофона в радиомикрофон.

13. Радиомаяк для грибника — охрана, пеленгация и поиск автомобиля в лесу с помощью обычного УКВ-приемника.

14. Радиостанции "ONWA", "ALAN" — б/у, недорого.

Справки по тел.8(01642) 2-64-36.

Н.МАРТЫНЮК,
225860, Брестская обл.,
г.Кобрин, ул.Южная, 18.

В.ЗЕЛИНСКИЙ,
г.Ивано-Франковск.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Какие требования предъявляет любой радиолюбитель к универсальному блоку питания (БП) при ремонте, проверке и наладке различной радиоаппаратуры? Вкратце некоторые из них:

- разнообразие питающих напряжений;
- возможность выдачи сразу двух напряжений;
- высокая нагрузочная способность по току (не менее 1 А);
- большой коэффициент стабилизации напряжения;
- защита от короткого замыкания в нагрузке;
- наличие стабилизатора тока для зарядки малогабаритных аккумуляторов;
- надежность и простота конструкции.

Следует заметить, что создать полностью универсальный блок питания невозможно (например для мощного УЗЧ может понадобиться БП с биполярным напряжением ± 45 В и током нагрузки 3...5 А). Однако в большинстве случаев не стоит завышать требования, поскольку это приведет к удорожанию (и утяжелению) конструкции. Кроме того, блок питания с большим выходным током и на-

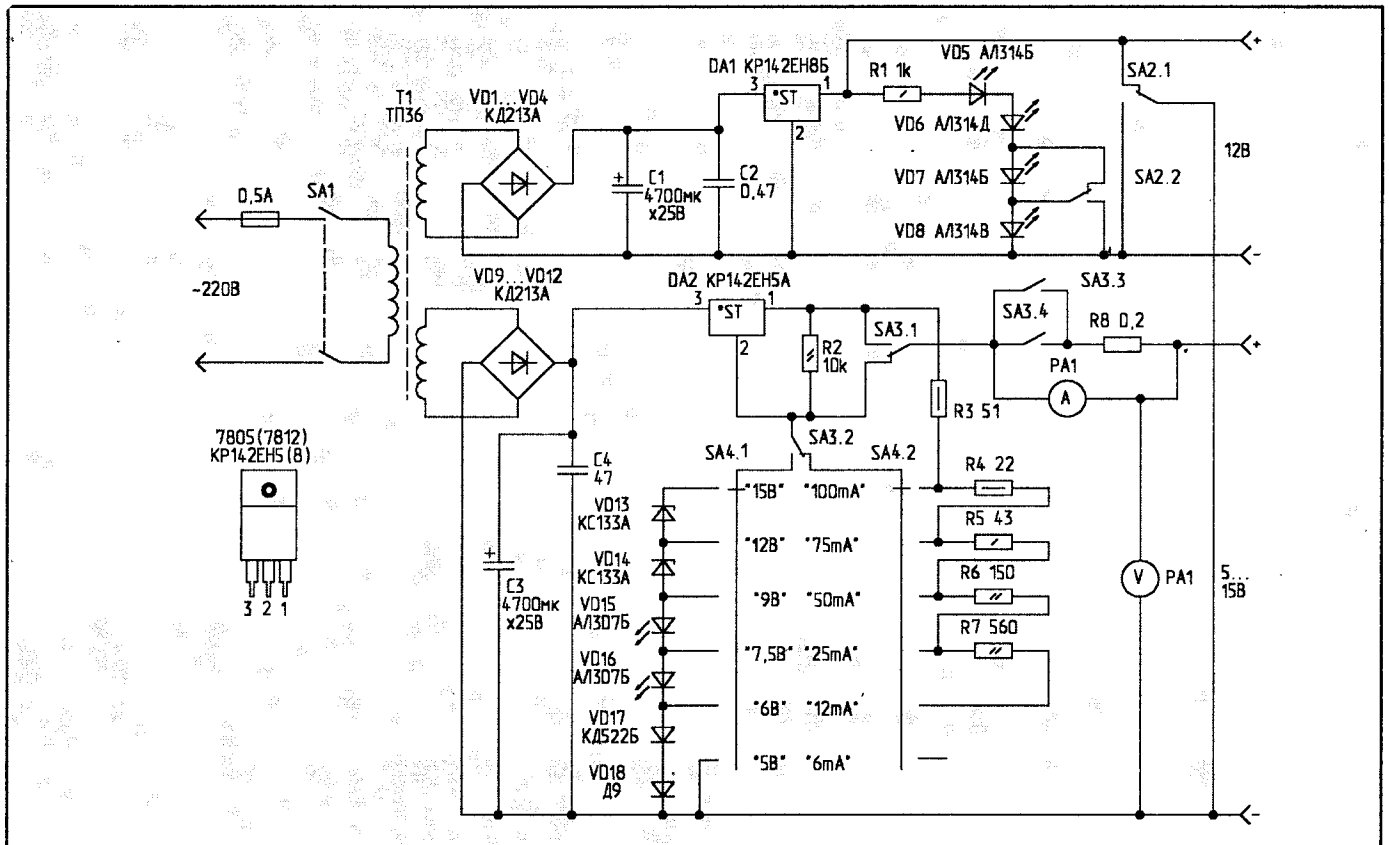
пряжением являет собой потенциальную угрозу как для большинства слаботочных устройств, так и для здоровья ремонтника.

Предлагаю универсальный блок питания (УБП). По схеме УБП очень прост и сконструирован с максимальной технологичностью — это удалось благодаря использованию популярных интегральных стабилизаторов. Один канал (на DA1) представляет собой обычный стабилизатор напряжения (СН) на 12 В. Второй канал (DA2) — стабилизатор напряжения или тока с их дискретной регулировкой. Выходное напряжение канала 2 задается цепочкой диодов VD13...VD18, которые

используются в качестве стабилизаторов опорного напряжения для DA2: 1В (VD17, VD18); 2,5 В (VD16...VD18); 4 В (VD15...VD18); 7 В (VD14...VD18); 10 В (VD13...VD18). Ток выхода (в режиме стабилизатора тока — СТ) задается сопротивлением включенной цепочки R3...R7. При расчетах следует также учитывать ток, протекающий через сопротивление R2 (0,5 мА), и ток потребления микросхемы (5,5 мА) — всего 6 мА, поэтому в положении SA3 "6 мА" цепочка R3...R7 отключается. SA3 переключает режим выхода СН/СТ (на схеме он показан в положении СТ), SA4 служит для переключения значения выходного напряжения, а SA2 позволяет коммутировать между собой два канала БП (для удобства эксплуатации). Светодиоды VD5...VD8 предназначены для индикации режимов работы каналов БП (однополярное независимое/биполярное питание). При этом VD5 (красного цвета свечения) установлен возле клеммы "+5/15 В", VD6 (желтый) — возле "-5/15 В", VD7 (красный) — возле "+12 В", а VD8 (зеленый) — возле "-12 В". Такая индикация силь-

Основные характеристики УБП:

- канал 1, выходное напряжение, В 12
- канал 2, выходное напряжение (ступенями), В 5; 6; 7,5; 9; 12; 15
- максимальный ток нагрузки, А 1,5
- стабилизированный ток зарядки аккумуляторов, мА 6; 12; 25; 50; 75; 100
- ток короткого замыкания, А 0,3



но помогает при визуальной оценке состояния взаимозависимости каналов (например при биполярном выходе гортя: красный — "+5/15В"; желтый — "общий" и зеленый — "-12 В").

Детали. Выключатель питания — типа ПКн41-1.2, предназначен для коммутации сетевого напряжения 220 В. Трансформатор — стандартный ТП36-127/220-50 (четыре обмотки по 7 В, объединенные как две по 14 В с током нагрузки до 1,5 А). Возможно применение любого подходящего трансформатора с двумя обмотками с напряжением 14...17 В и током нагрузки 1,5...2 А. Диоды VD1...VD4 и VD9...VD12 — любые, подходящие под ток нагрузки (КД213, КД202, Д231...Д234, Д242, Д243). Емкость конденсаторов С1, С3 указана минимальная (желательно увеличить), рабочее напряжение — не ниже 25 В. Установка керамических конденсаторов С2 и С4 обязательна (они уменьшают влияние импульсных помех, поскольку электролиты на частотах выше 50 кГц ведут себя как угодно, но не как конденсаторы), их емкость — в пределах 0,047...1 мкФ. Микросхему DA1 К(Р)142ЕН8Б (7812) можно заменить на К(Р)142ЕН8Д при уменьшении тока нагрузки до 1 А. Аналогично КР142ЕН5А (7805) заменяется на КР142ЕН5В. Самый лучший вариант — применение импортных микросхем в металлических корпусах (ТО-3). Автор применил МА7812 и МА7805, поскольку выходное напряжение у них точнее (погрешность — не больше 0,05 В), а ток нагрузки больше (до 2 А), эффективность теплообмена и надежность значительно выше, чем у КРЕНок. Светодиоды VD5...VD8 — любые однотипные указанных цветов свечения. Цепочки VD13...VD18 лучше подобрать при токе 5...6 мА для указанных напряжений (1 В — пара диодов кремниевый+германиевый, 1,5 В — светодиод, 3 В — стабилитрон в стеклянном корпусе). Резисторы

R1...R7 — любого типа, мощностью не ниже указанной на схеме. В качестве амперметра и вольтметра использованы стрелочные индикаторы типа М4248 с током полного отклонения 100 мА и сопротивлением рамки 3 кОм. Вольтметр образован путем последовательного подключения резистора 150 кОм (предел измерения — 15 В), амперметр — параллельного подключения резистора 3 Ом (предел измерения — 100 мА). При работе второго канала в режиме СН параллельно подключается дополнительный шунт — резистор R8 (самодельный, сопротивлением 0,2 Ом — для получения предела измерения 1,5 А). Кроме указанных, возможно применение других индикаторов с пересчетом шунта и гасящего сопротивления под указанные пределы измерения. Переключатель рода работы SA3 (напряжение/ток) — кнопка П2К с фиксацией (для уменьшения контактного сопротивления при подключении шунта две пары замыкающих контактов запараллелены). Переключатель SA4 — галетный, два направления на шесть положений. В качестве SA2 применен тумблер с нейтральным положением или "галетник" (два направления на три положения).

Конструкция. Конструктивно БП собран в прямоугольном корпусе размерами 140x100x200 мм. Роль задней стенки играет пластинчатый радиатор 140x200 мм. На нем через слюдяные прокладки установлены VD1...VD4, VD9...VD12, DA1, DA2. При этом обеспечивается максимальная эффективность охлаждения (микросхема DA2 работает в тяжелом тепловом режиме с рассеиваемой мощностью до 20 Вт). В средней части находится сетевой трансформатор и конденсаторы С1...С4. На передней панели размещены все остальные детали (VD13...VD18 и R3...R7 установлены на переключателе SA4, шунт R8 — на SA3). Шасси электрически изолировано от схемы.

Модификация. Если по каким-либо причинам радиолюбителя не устраивают выбранные параметры УБП, их легко изменить. Так, для изменения выходного напряжения первого канала достаточно применить другую микросхему DA1:

КР142ЕН5А(В) (7805) — 5 В,
КР142ЕН5И(Г) (7806) — 6 В,
КР142ЕН8А(Г) (7809) — 9 В,
КР142ЕН8В(У) (7815) — 15 В,
КР142ЕН9А(Г) — 20 В,
КР142ЕН9Б(Д) (7824) — 24 В,
КР142ЕН9В(У) — 27 В.

При этом выпрямленное напряжение на входе микросхемы для ее нормальной работы должно быть на 3...7 В больше выходного. Для изменения ряда напряжений второго канала используют другие источники опорного напряжения (диоды VD13...VD18). При этом минимальное напряжение на выходе стабилизатора определяется типом микросхемы, а максимальное зависит от опорного напряжения и ограничено максимальным входным напряжением данного стабилизатора (для КР142ЕН5А — 35 В). Для увеличения выходного тока СН необходим более мощный трансформатор, выпрямительные диоды (под желаемый ток) и эмиттерный повторитель на выходе DA1 и DA2. При этом выходное напряжение уменьшается примерно на 0,7 В, поэтому для получения того же напряжения КРЕНку надо дополнительно "подпереть" кремниевым диодом. Выходной ток СТ зависит от сопротивления цепочки резисторов (R3...R7) и может быть без труда увеличен до 1 А (R3 берется с сопротивлением 5 Ом и мощностью более 5 Вт).

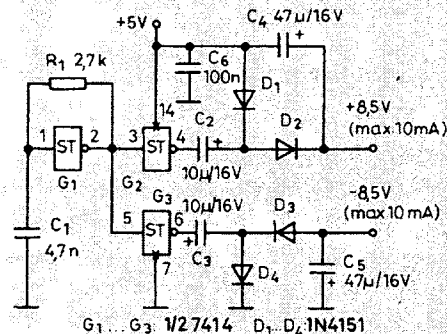
Применять для регулировки выходного напряжения и тока переменные резисторы вместо дискретных переключателей нежелательно ввиду ухудшения стабилизации в режиме СН, а также малой мощности и неравномерности регулировки в режиме СТ.

ФОРМИРОВАТЕЛЬ БИПОЛЯРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Приведенная на рисунке схема может быть очень полезной, когда в ТТЛ-схеме имеется аналоговая цепь, потребляющая низкое, но симметричное биполярное напряжение (например операционный усилитель). Поскольку в нынешних ТТЛ-системах обычно имеется только напряжение питания +5 В, из него и необходимо получить симметричное напряжение питания.

В бестрансформаторном преобразователе элемент G1 служит генератором прямоугольных импульсов, при указанных значениях R1 и С1 его частота примерно равна 100 кГц, и сиг-

нал имеет ТТЛ-уровни. G2 и G3 "буферизуют" отдельно два канала. К выходам



обоих буферов подключены двухполупериодные выпрямители, элементы которых по отношению друг к другу включены в противоположных полярностях, т.е. на выходах преобразователя имеются симметричные напряжения ±8,5 В с допустимой нагрузкой 10 мА.

Учитывая сравнительно высокую частоту работы преобразователя, для С2...С5 необходимо использовать, по возможности, танталовые конденсаторы.

*Hobby Elektronika, N7/97.
Перевод А.Бельского.*

К.КОЛОМОЙЦЕВ,
Ю.РОМАНЮК,
г.Ивано-Франковск.

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ РАБОТЫ НА ДВУХ ФАЗАХ

В [1] Ю.Сбоевым описана схема защиты электродвигателя (ЭД) от работы на двух фазах. Поднятая им тема актуальна, т.к. известно, что 40...50% ЭД отказывают именно из-за обрыва фазы [2].

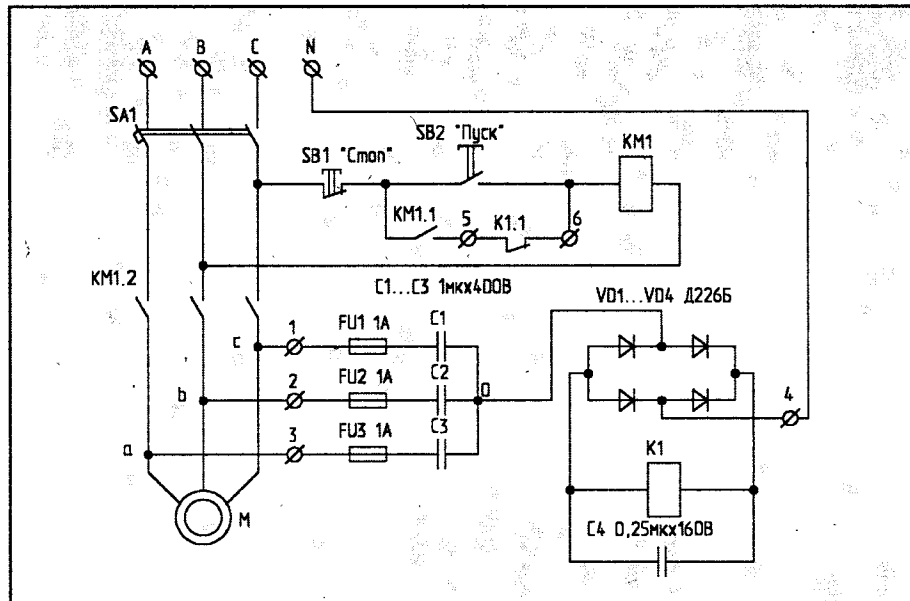
Предложенное Ю.Сбоевым устройство состоит из трех датчиков фазных напряжений трехфазной сети, к которой через контакты магнитного пускателя подключен ЭД. Напряжение с каждого датчика выпрямляется, стабилизируется и подается на вход тиристорной оптопары.

Если при пуске ЭД одна из фаз сети "оборвана" (напряжение на ней отсутствует), то соответствующая оптопара закрыта, и запустить ЭД невозможно, т.к. цепь управления его "разорвана" закрытым тиристором оптопары. Таким образом, схема защищает ЭД от запуска на двух фазах сети.

Совсем иная картина наблюдается при работающем ЭД. В этом случае напряжение на оборванной фазе ЭД, который представляет собой активно-индуктивную нагрузку, не равно нулю, а составляет 90% от номинального при холостом ходе ЭД и 65...75% — при работе с номинальной нагрузкой [3]. И только при "опрокидывании" ЭД (остановка ЭД из-за перегрузки) напряжение на оборванной фазе становится равным нулю. Следовательно, при вращающемся ЭД напряжение, подаваемое на вход соответствующего датчика, несколько снижается. Поскольку выходы датчиков напряжения у Ю.Сбоева зафиксированы стабилитронами VD1...VD3, очевидно, что закрывание оптопары соответствующей фазы при различных нагрузках ЭД и его отключение в этом случае практически не происходят. Кроме того, необходимо еще учитывать, что напряжение на оборванной фазе ЭД зависит от кратности опрокидывающего момента двигателя, которая у разных ЭД различна.

Таким образом, приведенная Ю.Сбоевым схема защиты может лишь предотвратить пуск ЭД при оборванной фазе или отключить ЭД при его работе, если при обрыве фазы ЭД останавливается из-за перегрузки (опрокидывание ЭД). Такой же вывод относительно схем, реагирующих на изменение напряжения при обрыве фазы, сделан в работах [2, 3].

Предлагаем вариант схемы защиты ЭД от работы на двух фазах, которая реагирует на напряжение смещения нейтрали при обрыве фазы. Схема состоит



из искусственной звезды, образованной конденсаторами C1...C3 и диодного моста VD1...VD4, включенного по переменному току между нейтралью искусственной звезды и нулевым проводом N сети. В диагональ моста по постоянному току включен исполнительный элемент — реле K1, обмотка которого шунтирована конденсатором C4, обеспечивающим блокировку при пусковом режиме работы ЭД.

Схема работает следующим образом. При обрыве любой фазы между нейтралью искусственной звезды и нулевым проводом N появляется напряжение смещения, которое выпрямляется диодным мостом VD1...VD4 и подается на реле K1. Реле срабатывает, его контакты K1.1 в цепи катушки KM1 магнитного пускателя размыкаются, и ЭД отключается от сети.

В устройстве защиты ЭД применены конденсаторы C1...C3 типа МБГО, конденсатор C4 типа МБМ. Диоды VD1...VD4 могут быть заменены на Д237 или КД105 с любым буквенным индексом. Возможно использование диодных сборок типа КЦ402Е, КЦ405Г. Исполнительный элемент K1 — малогабаритное реле постоянного тока типа РП21 на 24 В, с контактной системой на 5 А и сопротивлением катушки постоянному току — 200 Ом.

Монтируется устройство непосредственно в корпусе магнитного пускателя, подключение его осуществляется с помощью клемм 1...6.

Наладка устройства заключается в обеспечении надежного срабатывания реле K1 при отключении каждой из фаз при работе ЭД. Если напряжение на реле оказывается недостаточным для его срабатывания, необходимо увеличить емкость конденсаторов C1...C3 на одну-две микрофарады. Для исключения срабатывания защиты во время пуска ЭД необходимо увеличить емкость конденсатора C4 до 0,5...1,0 мкФ или отрегулировать контактную систему магнитного пускателя так, чтобы силовые контакты KM1.2 замыкались практически одновременно.

Схема надежно работает при симметричной системе напряжений трехфазной сети. Недостаток ее заключается в том, что обрыв фазы контролируется только до места присоединения к фазам сети искусственной звезды (точки а, в, с). Ниже этих точек (по схеме) в направлении к ЭД защита на обрыв фазы не реагирует, т.к. все конденсаторы C1...C3 находятся под одинаковым симметричным напряжением трехфазной сети.

Литература

1. Сбоев Ю. Защита электродвигателя. — Радиолобитель, 1997, N 6, С.3.
2. Грундулис А.О. Защиты электродвигателей в сельском хозяйстве. — М.: Агрпромпиздат, 1988, 111 с.
3. Салун Г.А. Защита асинхронных электродвигателей от перегрузки. — Мн.: Наука и техника, 1965, 140 с.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК

У меня давно было желание собрать часы, которые бы светились в темноте. И вот я решил остановиться на вакуумных люминесцентных индикаторах. Под руками оказались индикаторы ИВ-6. Приятное зеленое свечение индикаторов позволяет использовать эти часы в домашних условиях вместо ночника. Часы-будильник питаются от сети 220 В и потребляют при этом мощность не более 7 Вт.

Схема часов-будильника состоит из трех частей — схемы самих часов (рис. 1), будильника (рис. 2) и блока питания (рис. 3). Генератор и делитель частоты часов (рис. 1) собраны на мик-

росхеме DD1. Генератор стабилизируется кварцевым резонатором ZQ1. Я использовал кварцевый резонатор от ручных электронных часов. В микросхеме DD1 происходит деление частоты. На DD4 собраны двоичный счетчик и будильник. Микросхема DD5 предназначена для управления семисегментными индикаторами; DD3, DD6 — выходные усилители.

Музыкальный звонок (рис. 2) состоит из коммутатора на элементе микросхемы D2.4 и транзистора VT1, стабилизатора VD3, VT2; музыкального синтезатора микросхемы DD1 и выходного усилителя (VT3, VT4).

Блок питания (рис. 3) содержит выпрямители и стабилизатор на VT1, VT2, VD9 и формирует напряжение -18 В, +9 В для питания схемы часов, а также переменное напряжение 3 В для питания подогревателя ИВ-6.

Перед запуском часов сразу нужно убедиться, что в точке "а" (рис. 3) напряжение +9...9,5 В. При необходимости это напряжение выставляют подстроечным резистором R4. Точность хода часов подстраивают конденсатором C1 (рис. 1). При необходимости подбирают C2 и R2. В контрольной точке X1 должна быть частота 1 Гц.

Порядок работы с часами следующий. При установке точного времени нажимают кнопку "Коррекция" (S4, рис. 1), а по окончании сигналов точного времени ее отпускают. Отсчет секунд начинается с "0". После этого кнопками "Часы" (S1) и "Минуты" (S2) устанавливают нужное время. Индикаторы H1, H2 высвечивают число часов, H4, H5 — число минут, а H3 —

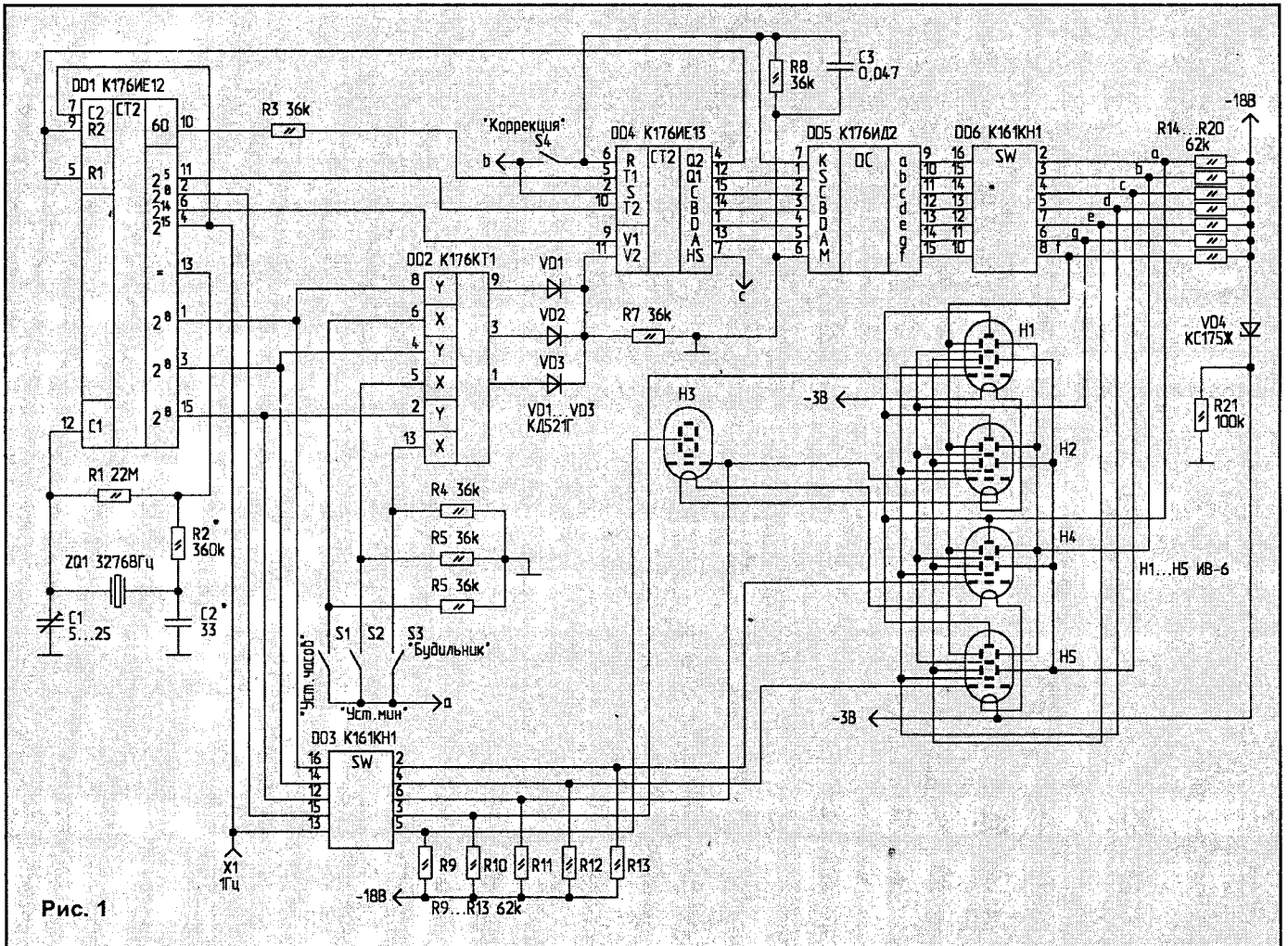


Рис. 1

Е. СОЛОДОВНИКОВ,
г. Краснодар.

ПОЛИМЕРНАЯ МАССА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

В бытовых изделиях, в том числе и в радиоаппаратуре, широко применяется полистирол, в просторечии называемый "пластмасса", из которого изготавливаются различные узлы, детали и корпуса. Он растворяется в органических растворителях (ацетон, дихлорэтан, толуол).

Раствор полистирола в ацетоне быстро густеет снаружи, на поверхности образуется тонкая пленка, под которой масса остается жидкой, и поэтому с ней весьма неудобно работать. Гораздо удобнее применять массу из полистирола, растворенного в смеси ацетона с растворителем N646. Растворитель менее летуч, чем ацетон, и растворенная масса застывает дольше, что и обеспечивает удобство ее применения.

При этом нужно иметь в виду, что чем больше растворителя, тем дольше масса застывает. При застывании массы наблюдается ее усадка.

Полистирол бывает разных цветов, и комбинируя различные цветные обломки, можно получать массу разных цветов.

Данная полимерная масса оказывается полезной в самых разнообразных случаях. Ее можно использовать для склейки деталей и узлов из полистирола и других пластмасс, заливки монтажных плат с радиокомпонентами, что увеличивает их механическую прочность и дает защиту от пыли и повышенной влажности. Эта масса годится для крепления конденсаторов, транзисторов, реле и других радиокомпонентов к монтажной плате с целью увеличения механической прочности крепления. Кроме того, можно использовать массу как добавку в эпоксидных компаундах.

Полимерную массу также можно использовать для крепления монтажных проводов и жгутов к алюминиевым панелям. Место крепления желательно хорошо зачистить и обезжирить, иначе крепление будет непрочным. Можно также покрывать пайки, как например в [1], но масса должна быть в этом случае очень жидкой.

Данная масса успешно применяется мной в течение нескольких лет при монтаже и сборке радиоаппаратуры. При ее использовании нужно помнить, что ацетон вреден, и сушку нужно производить в проветриваемом помещении или же на открытом воздухе.

Литература

1. Зубрицкий В. Изоляционная масса. — Радио, 1980, N5, С.55.

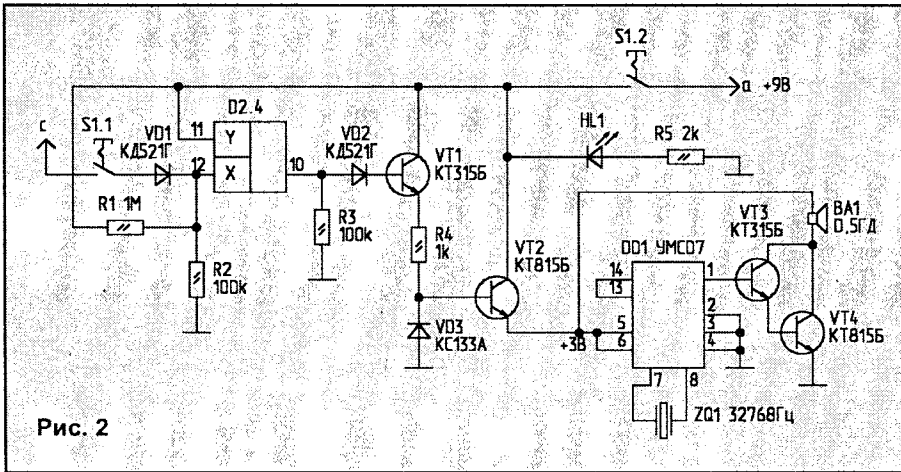


Рис. 2

секунд. Для получения требуемой яркости свечения индикаторов с блока питания подается напряжение 18 В, которое через резисторы R9...R13 и R14...R20 суммируется с напряжением, коммутируемым транзисторами микросхем DD3, DD6, и поступает на сетку и аноды индикаторов. Для надежного гашения сегментов индикаторов во время отсутствия управляющих сигналов на их катоды воздействует напряжение смещения -7,5 В, создаваемое цепью VD4, R21 (рис.1).

Для установки будильника необходимо нажать кнопку "Будильник" (S3) и, держа ее в нажатом состоянии, установить кнопками S1 и S2 нужное время включения будильника, после чего отпустить кнопку S3. Часы перейдут в режим текущего времени. Для удобства в качестве S3 можно использовать кноп-

ку с фиксацией типа П2К. После этого надо включить звонок переключателем S1 (рис.2). HL1 будет сигнализировать о включении будильника. По истечении установленного времени с вывода 7 DD4 (рис.1) подается управляющий сигнал на микросхему DD2.4 (рис.2) через переключатель S1.1 и диод VD1. Данный сигнал переводит коммутатор DD2.4 в открытое состояние, и напряжение +9 В через DD2.4 и диод VD2 подается на базу VT1. VT1 открывается и подает напряжение на стабилизатор VD3 и на базу VT2. С эмиттера VT2 напряжение +3В подается для питания DD1. В динамической головке BA1 слышна мелодия в течении 1 минуты. При необходимости сигнал будильника отключается кнопкой S1. Питание +9 В на схему звонка подается с блока питания (точка "а").

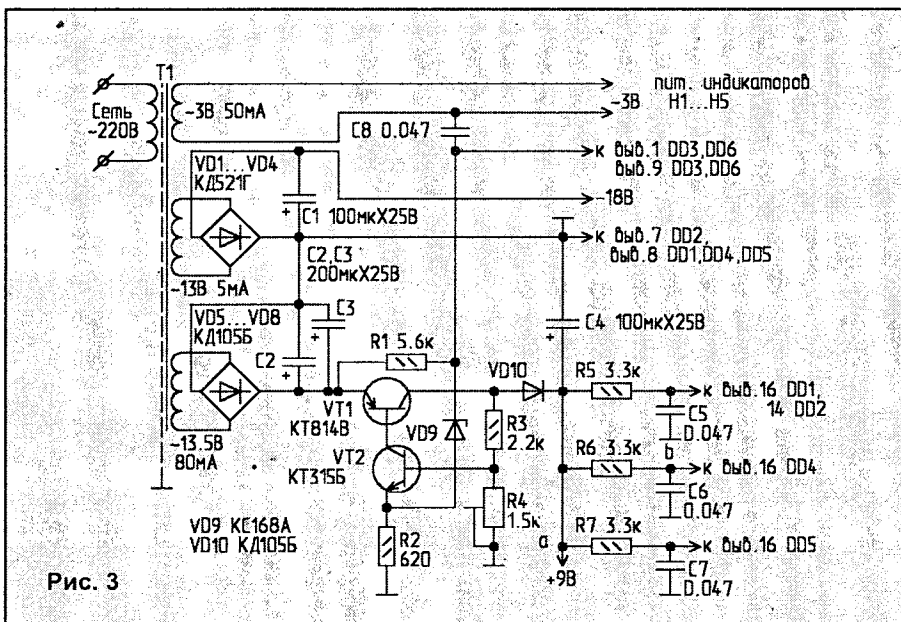


Рис. 3

В.ПЕТИК, В.ЧЕМЕРИС,
г.Энергодар.

ФОРМИРОВАТЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ

Проблема получения от двигателя внутреннего сгорания максимальной мощности интересует многих автолюбителей. Для повышения мощности двигателя можно произвести расточку и полировку топливопроводов, подгонку их стыков с камерой сгорания, форсирование и т.д. Но, кроме этого, существует и другой способ повышения мощности двигателя — минимизация потерь за счет поддержания оптимального угла опережения зажигания (УОЗ) во всем диапазоне скорости вращения коленчатого вала (КВ).

Большинство “западных” фирм этот вопрос решило давно — бортовой компьютер контролирует все процессы в работе двигателя и управляет ими. В отечественном автомобилестроении этому вопросу не уделяли должного внимания и, как следствие, характеристика УОЗ, формируемая центробежным регулятором, установленным почти на всех отечественных автомобилях, совпадает с оптимальной характеристикой в лучшем случае в 2-3 точках (рис.1). На некоторых участках она может отличаться от оптимальной более чем на 30%, и при длительной эксплуатации автомобиля эта величина растёт.

Первыми на это среагировали “авторадиолюбители”. Благодаря им появились довольно простые схемы корректоров опережения зажигания. В основу их работы заложен принцип формирования регулируемого интервала времени, на который задерживается искробразование. Поскольку УОЗ и указанный интервал времени при различной скорости вращения КВ — величины не пропорциональные, то при такой коррекции на больших оборотах КВ двигателя УОЗ возрастает настолько, что вреда от нее больше, чем пользы. Поэтому некоторые авторы отключают коррекцию при оборотах КВ выше 2000...2500 об/мин.

Следующим этапом было создание корректоров, в принцип работы которых было заложено формирование непосредственно регулируемого УОЗ. Несмотря на то, что этот способ более прогрессивный, в нем, как и в предыдущем, есть один недостаток — оба они формируют задержки, которые добавляются к изначально неправильной характеристике, сформированной центробежным регулятором. Поэтому следующим этапом является отказ от использования центробежного регулятора и создание формирователей оптимального УОЗ на базе

ПЗУ, содержащего коды оптимального распределения УОЗ в зависимости от частоты вращения КВ. Одно из таких устройств описано ниже.

В работу устройства заложен принцип, по которому оптимальная характеристика УОЗ во всем диапазоне работы двигателя (от 600 до 6000 об/мин) разбивается на 256 участков. На каждом участке фиксируется величина УОЗ, кодируется в диапазоне от 0 до 256 и записывается в ПЗУ емкостью 256 байт. Предусмотрено оперативное смещение указанной характеристики по вертикальной (плавное) и горизонтальной (ступенчатое) осям, что дает возможность адаптировать ее под разные типы двигателей и разные марки бензина.

Работа схемы. Схема формирователя показана на рис.2. Его работу можно разделить на три этапа:

- этап измерения угловой частоты вращения КВ;
- этап формирования регулируемого УОЗ (регулировка по вертикали);
- этап формирования оптимального УОЗ.

Первый этап начинается при поступлении высокого логического уровня от магнитного датчика на вход устройства. При этом интегрирующей цепочкой С4, R6 формируется импульс, по переднему фронту которого начинает работать генератор (Г1), собранный на DD1.3. Импульсы частотой f1 через D3.3 поступают на вход каскадно-соединенных счетчиков DD4, DD5, работающих на увеличение счета и накапливающих информацию о длительности входного импульса. По за-

вершении входного импульса информация о его длительности (т.е. о значении оборотов КВ) с выходов DD4, DD5 в двоичном коде поступает на адресные входы ПЗУ. В ПЗУ в соответствии с поступившим адресом формируется код временной задержки, соответствующей оптимальному УОЗ (для измеренной величины оборотов КВ). Этот код в двоичном виде параллельно записывается в регистры счетчиков DD7, DD8 импульсом, сформированным цепочкой С7, R9. Одновременно с этим генератор Г1 блокируется, генератор Г2, собранный на DD1.4, начинает вырабатывать импульсы частотой f2, а счетчики DD4, DD5 начинают работать на уменьшение счета, т.е. начинается второй этап.

Следует отметить, что на первом этапе в режиме пуска двигателя (при оборотах КВ ниже 600 об/мин) происходит переполнение счетчиков DD4, DD5. При этом на выводе 7 счетчика DD5 формируется короткий отрицательный импульс, переключающий триггер DD2.3, DD3.2 (Т1), который в свою очередь блокирует работу счетчиков DD4, DD5 с записанной в них максимальной информацией (код 255). В этом состоянии схема находится до окончания входного импульса, по спаду которого через интегрирующую цепочку С7, R9 формируется отрицательный импульс, записывающий код 255 в DD7, DD8. Одновременно через цепочку С5, R5 происходит обратное переключение триггера Т1, и разрешается работа на вычитание счетчиков DD4, DD5.

Когда счетчики D4, D5 “досчитают” до нулевого значения, на выводе 7 счетчи-

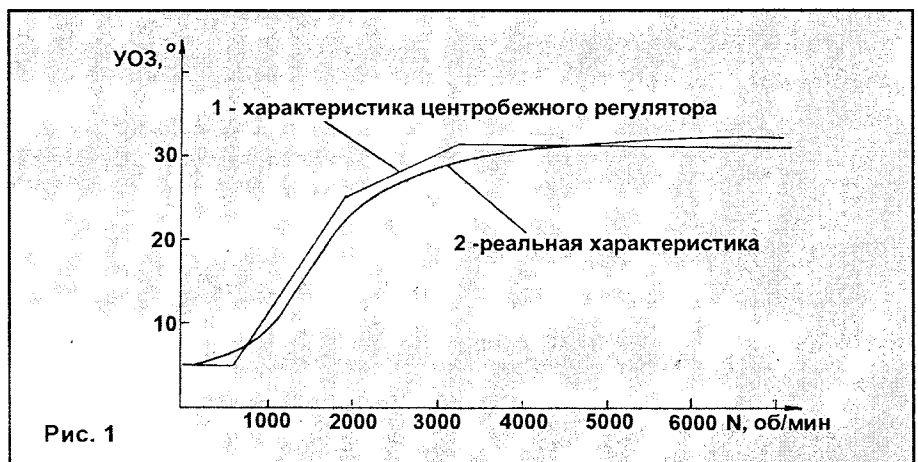


Рис. 1

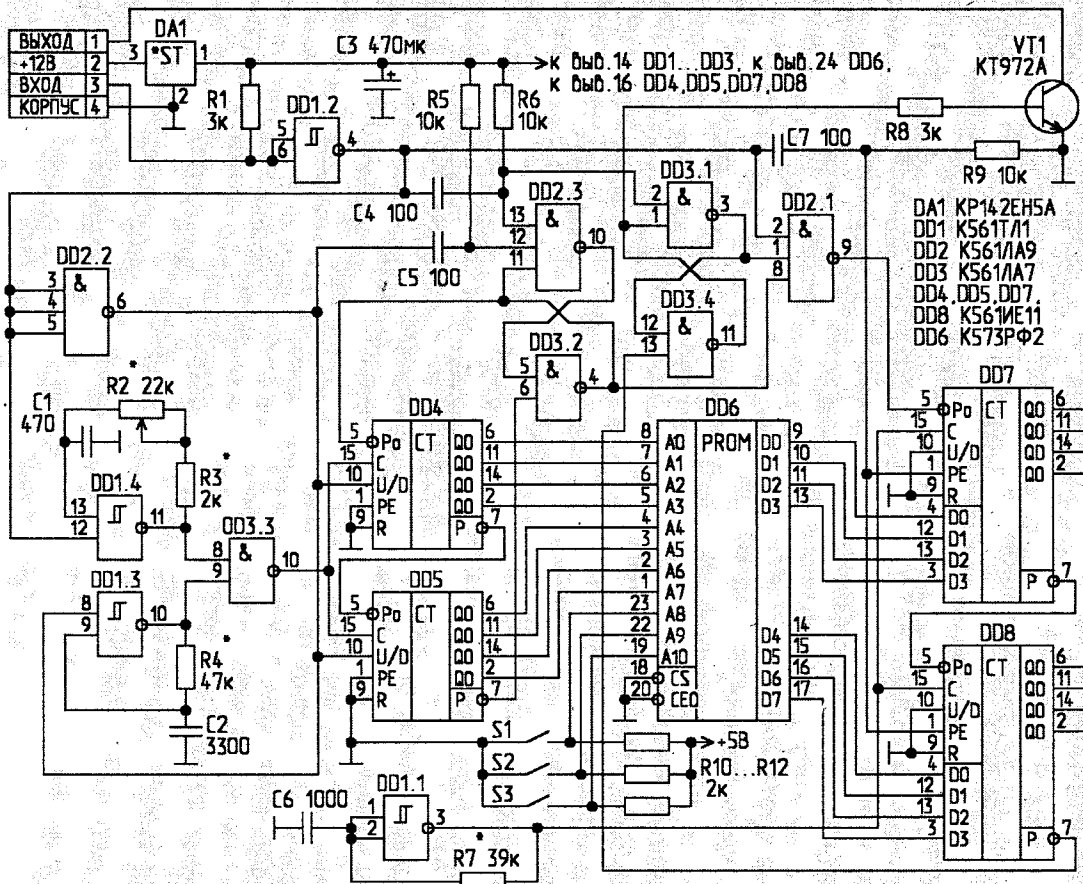


Рис. 2

ка DD5 формируется короткий отрицательный импульс, переключающий триггер T1, который в свою очередь блокирует работу счетчиков DD4, DD5 и разрешает работу DD7, DD8. На этом второй этап заканчивается и начинается третий.

Счетчики DD7, DD8 с записанной в конце первого этапа информацией работают на вычитание. По сигналу разрешения триггера T1, поступающему через элемент DD2.1, они начинают воспринимать

импульсы, вырабатываемые генератором ГЗ, собранный на DD1.1, и при достижении нулевого значения вырабатывают отрицательный импульс (на выводе 7 DD8), переключающий триггер на DD3.1, DD3.4 (T2), который в свою очередь через DD2.2 блокирует работу счетчиков DD7, DD8, а через VT1 формирует задержанный выходной сигнал.

Временные диаграммы работы схемы приведены на рис.3.

Характерные точки диаграмм:

0 — начало положительного входного импульса, разрешение работы счетчиков DD4, DD5 на приращение до окончания входного импульса или до их переполнения;

1 (только для режима запуска двигателя) — содержимое счетчиков DD4, DD5 достигло максимума (255); блокировка DD4, DD5 до окончания входного импульса;

2 — запись содержимого DD4, DD6 через преобразователь кода DD6 в DD7, DD8; конец работы Г1; сброс блокировки DD4, DD5 и начало их работы от Г2 на вычитание;

3 — содержимое DD4, DD5 достигло нуля, и их работа блокируется; разрешение работы DD7, DD8;

4 — содержимое DD7, DD8 достигло нуля, и их работа блокируется; на коллекторе VT1 формируется сигнал, по переднему фронту которого происходит зажигание;

5 — верхняя мертвая точка соответствующего поршня;

6 — сброс блокировки DD4, DD5; начало следующего цикла.

(Окончание следует)

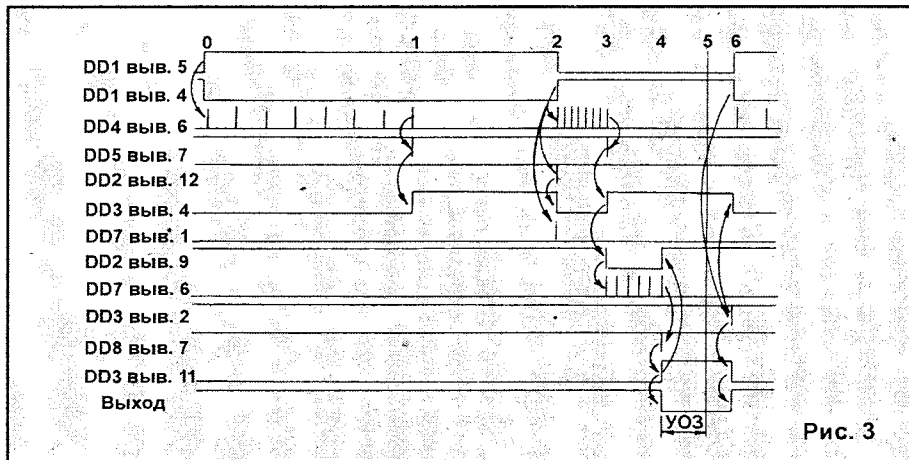


Рис. 3

А. ЧАСТОВ,
Рыбхоз "Полесье", Брестской обл.

ОХРАННАЯ СИСТЕМА КВАРТИР

Промышленные охранные системы квартир сложны и дороги. Предлагаю очень легкую в сборке охранную систему, не имеющую дефицитных деталей и почти не нуждающуюся в настройке.

Данная система может обеспечить охрану до девяти квартир, расположенных как на одной лестничной площадке, так и на разных. В случае взлома одной из охраняемых квартир звучит тревожный сигнал во всех других квартирах, в которых установлены блоки данной системы. Остается только любому из соседей позвонить в милицию и указать точный адрес квартиры.

Порядок работы с охранной системой следующий:

1. Включить систему и за время до 11 с покинуть помещение. По истечении этого времени система перейдет в дежурный режим.

2. При входе в квартиру звучит короткий предупредительный сигнал (около 1 с, только в этой квартире) и вспыхивает индикатор.

3. За время не более 4 с систему следует выключить.

4. При взломе квартиры "чужими" срабатывает один из датчиков, и начинают звучать тревожные сигналы во всех других квартирах с одновременной индикацией номера взломанной квартиры.

Схема охранной системы приведена на рис. 1. Обмен информацией между квартирами происходит по четырехпроводной линии, по которой передается двоичный код. Этот код устанавливается с помощью переключателей E1...E4 при наладке системы и соответствует номеру одной из квартир. В случае взлома этот код транслируется на шину и принимается другими абонентами (рис. 2).

Подключение фазы и нуля питающего сетевого напряжения во всех блоках должно быть одинаковым, иначе неизбежно КЗ, а так как данное устройство гальванически не связано от сети, то следует очень внимательно отнестись к настройке, исключив касание руками любых проводников. Всего этого можно избежать, если применить понижающий трансформатор.

А теперь конкретно о работе схемы. Как только все необходимые блоки подключены к шине и на них подано напряжение питания 220 В, загорается светодиод VD5. Уходя из помещения, следует включить охранную систему выключателем SB1 и за 11 с покинуть помеще-

ние, закрыв за собой дверь. После этого система переходит в дежурный режим.

Все датчики SF должны находиться в замкнутом состоянии. Это могут быть микропереключатели, герконы, шлейфы.

Устройство временных задержек собрано на элементах DD1.1...DD1.4. При включении SB1 происходит заряд конденсатора C1 через R3. При этом на входе элемента DD1.1 присутствует логическая "1", и светится светодиод VD6. Это длится около 11 с. В это время на входе RS-триггера (вывод 4 элемента DD1.2) — логическая "1". Триггер устанавливается в состояние логического "0", т.е. на выводе 10 элемента DD1.3 логический "0". Такой же уровень на входе разрешения трансляции элемента DD2 (выводы 2, 7, 9, 15) и на базе VT1. Это значит, что все индикаторы погашены и генераторы сигналов отключены, а микросхема DD2 находится в высокоимпедансном состоянии.

При открывании двери или срабатывании одного из датчиков SF (размыкание контактов) происходит переключение RS-триггера в состояние, когда на выводе 10 элемента DD1.3 появляется логическая "1". Повторное замыкание датчиков не может сбросить RS-триггер. Одновременно звучит короткий предупредительный сигнал и вспыхивает индикатор HL1. Все это происходит только в открывшейся квартире. Никакая информация пока не поступает в линию. Короткий сигнал возникает благодаря заряду конденсатора C7 через R7 и кратковременному открыванию транзистора VT1 (около 1 с).

Одновременно через R6 заряжается конденсатор C6. Как только он зарядится (примерно через 4 с), начинается трансляция установленного переключателями E1...E4 кода в линию через DD2. При этом постоянно горят индикаторы HL1 в квартире, подвергшейся нападению, и в квартирах соседей. Индикатор высвечивает номер квартиры. Совместно с индикатором начинают работать генераторы сигналов ("сирены") как во вскрытой, так и в других квартирах, привлекая внимание.

Чтобы при входе в квартиру сигнал тревоги не зазвучал и система не включилась, хозяин должен за 4 с выключить SB1, спрятанный в потайном месте. С этого момента сигнализация отключена.

Как уже говорилось выше, с помощью переключателей E1...E4 набирается код квартиры, который в случае тревоги и будет передан в линию. На схеме показано положение, соответствующее номеру 1. Комбинация 0000, т.е. номер "0" в системе используется как команда "Все нормально".

На рис. 2 приведена таблица соответствия переключателей номеру квартиры.

Модуль питания каждого из блоков выполнен по бестрансформаторной схеме с балластным конденсатором и обеспечивает стабилизированное напряжение 12 В. При пропадании сетевого напряжения 220 В схема переходит на резервное питание от батареи GB1 "Крона" с напряжением 9 В через диод VD1.

В ждущем режиме к питающему напряжению подключены только элементы DD1 и DD2, что обеспечивает минимальное потребление энергии. Транзистор VT1 открывается только когда требуется трансляция кода в линию, т.е. когда на выводах 2, 7, 9, 15 элемента DD2 появляется логическая "1", и появляется напряжение питания микросхемы DD2, индикатора HL1 и звукового генератора на VT2.

При необходимости могут быть подобраны времязадающие элементы (на схеме обозначены звездочкой), а также громкость генератора подбором резистора R15.

Если код принимается с линии, то через один из диодов VD8...VD11 открывается транзистор VT1, тем самым обеспечивая питание HL1 и DD3.

Данная схема не критична к выбору элементной базы. Так, вместо сборки КЦ405А подойдут КЦ407А, КЦ405А...И. Стабилитрон КС515 можно заменить на любой другой с напряжением стабилизации 14...25 В, но следует учесть, что чем выше это напряжение, тем сильнее будет греться стабилизатор на микросхеме DA1, и потребуются установка ее на радиатор. В качестве индикатора HL1 можно применить любые матрицы, имеющие общий анод, но придется подобрать резистор R18. Звукоизлучатель BQ1 можно взять от сломанных импортных телефонов. Транзисторы: VT1 — любой из серий КТ815, КТ817; VT2 — любой из серий КТ315; КТ3102; КТ503. Все резисторы — типа МЛТ 0,125; 0,25 Вт. Конденсатор C5 — типа К73-11; К73-17; К78-2. Все электролиты — типа К50-6;

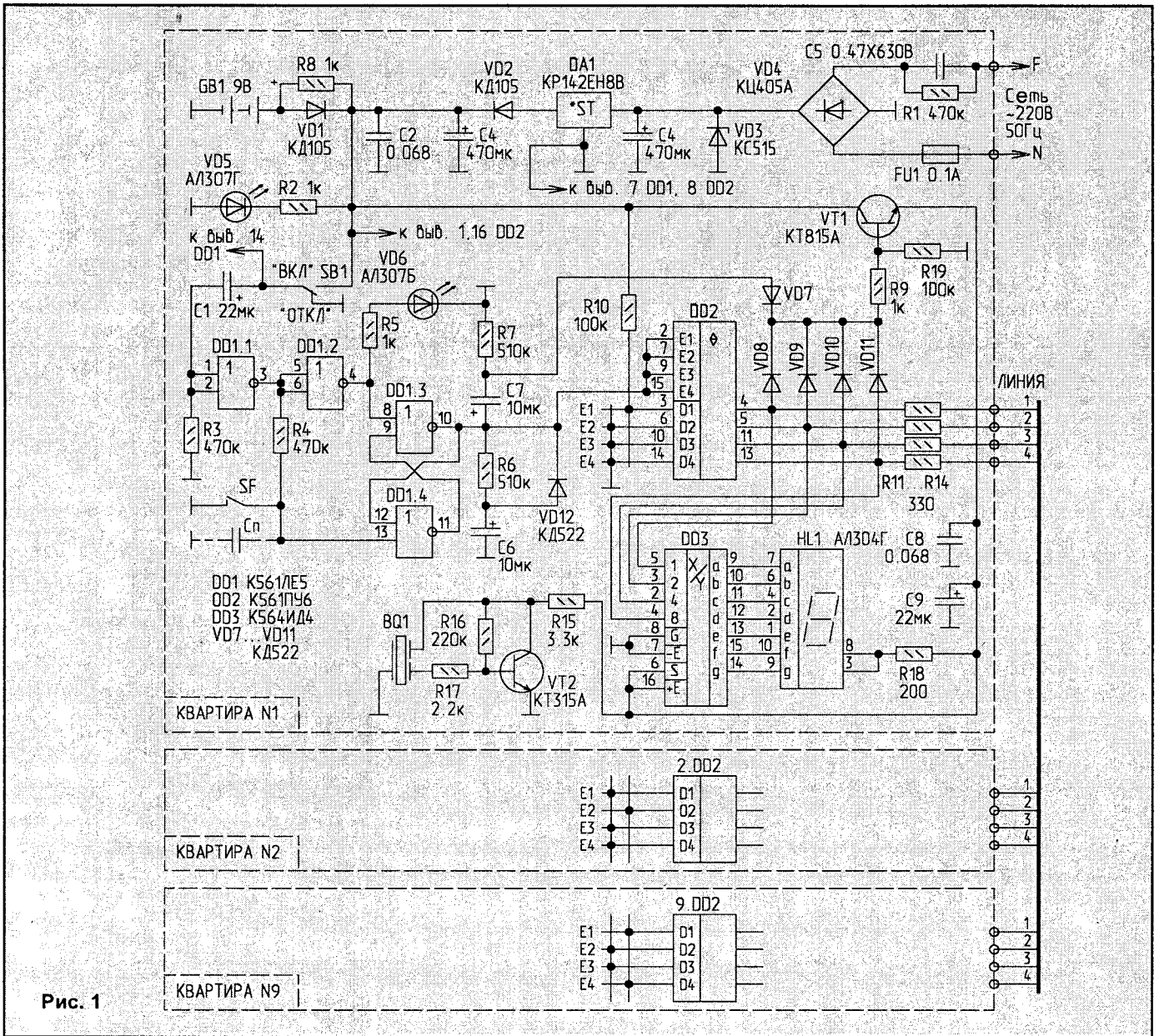


Рис. 1

К50-16 и др. на напряжение 16 В. Исключение составляет С4 — он на напряжение 25 В.

Если провода от датчиков будут слишком длинными, и начнутся ложные срабатывания, следует поступить так. Ко входу элемента DD1.4 припаять конденсатор Сп емкостью

0,068...0,1 мкФ. Если это не поможет, следует провести 5-й провод шины, и все корпусные "земли" блоков соединить вместе. Еще один вариант — это свить все провода, выходящие из блоков, в витые пары или поместить их в экранирующую оплетку.

Если предполагается обслуживать только три квартиры, в схеме можно оставить только первые два провода линии. Тогда удаляются диоды VD10, VD11, резисторы R13, R14. Выводы 2 и 4 микросхемы DD3 следует заземлить. По оставшимся двум проводам можно пустить одно общее для всех напряжение питания. Тогда потребуется только один блок питания, установленный в одной из квартир.

Если же предполагается обслуживать 7 квартир, то удаляются только VD11, R14 и четвертый провод линии. Вывод 4 микросхемы DD3 заземляется. Данный четвертый провод можно использовать для повышения помехозащищенности в качестве общей "земли" для всех блоков.

Литература

1. Бирюков С.А. Цифровые устройства на МОП-ИМС. — М.: Радио и связь, 1996.
2. Справочник по полупроводниковым приборам и их аналогам/Под ред. А.М.-Пыжевского. — М.: АО "РОБИ", 1992.
3. Цифровые ИМС: Справочник. — Мн.: Беларусь, 1991.

№ квартиры, высвечивается на HL1 в случае тревоги	1	2	3	4	5	6	7	8	9
№ квартиры, набираемый переключками E1, E4	E1	0	1	0	1	0	1	0	1
	E2	0	1	1	0	0	1	1	0
	E3	0	0	0	1	1	1	0	0
	E4	0	0	0	0	0	0	1	1

Рис. 2

ВЫХОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

СТРЕЛОЧНЫЙ ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ

Задача заключается в измерении выходной мощности, попадающей на громкоговоритель. Электрическая схема устройства показана на рис. 1.

Переменное напряжение звуковой частоты, имеющееся на клеммах громкоговорителя, подается через потенциометр P и резистор R1 на мостовой выпрямитель на диодах D1...D4. Выпрямленное напряжение питает цепь гальванометра. Резистор R2 осуществляет предварительную нагрузку моста, чем улучшается его линейность (диоды работают при более высоком значении тока). Индикация производится микроамперметром с током полного отклонения 100 мкА. Выпрямленное напряжение звуковой частоты попадает на микроамперметр через резисторы R4 и R5.

Если не принимать специальных мер, конец шкалы прибора получится сильно сжатым, что делает невозможным быстрое измерение мощности. Устранению этого дефекта помогает следующий прием. Параллельно резистору R4 подключается цепочка из резистора R3 и диода D5. Напряжение открывания кремниевого диода примерно равно 600 мВ, и при его открывании к резистору R4 подключается параллельно резистор R3. А это происходит тогда, когда шкала прибора начинает "сжиматься". При использовании нескольких диодов можно получить почти линейную шкалу, однако, по моему опыту, поставленной цели превосходить не удовлетворяет и один.

Резистор R5 сокращает время успокоения прибора, давая возможность стрелке быстро возвращаться в ноль.

Теперь нужно отградуировать прибор. Для этого вначале определяем те значения мощности, которые мы хотим нанести на шкалу прибора. Затем определяем напряжение, падающее на

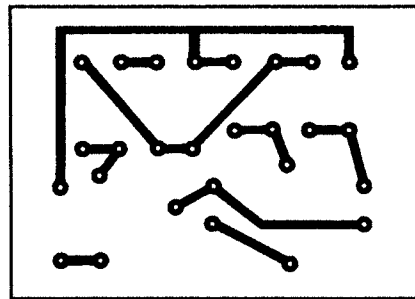


Рис. 2

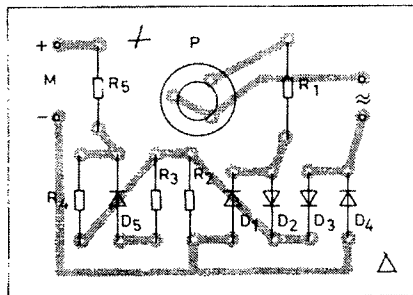


Рис. 3

внутреннем сопротивлении прибора. Ко входу индикатора мощности подключаем такой звуковой генератор, который способен дать выходное напряжение 20 В. Предположим, мы хотим использовать прибор с усилителем мощности на 20 Вт. Тогда последним значением на шкале прибора будет 24 Вт. В соответствии с формулой

$$U = \sqrt{P \cdot R_H}$$

для $R_H=4$ Ом на вход индикатора нужно подать напряжение звуковой частоты 9,8 В. Потенциометром P устанавливаем конечное отклонение стрелки, где будет метка 24 Вт. После этого выходное напряжение звукового генератора устанавливаем равным 8 В и отмечаем положение стрелки, отвечающее мощности 16 Вт. Аналогичным об-

разом устанавливаем и остальные значения.

Те, у кого нет возможности использовать для калибровки звуковой генератор, могут сделать это с помощью понижающего трансформатора (для паяльника). Для этого к его выходу (24 В) подключается проволочный потенциометр 4,7 кОм (3 Вт). Потенциометр работает как делитель напряжения, движок которого подключается ко входу индикатора мощности. Сюда же подключается измеритель напряжения переменного тока, и с помощью потенциометра устанавливается требуемое напряжение. А далее калибровка проводится как описано выше.

Печатная плата для индикатора напряжения с микроамперметром показана на рис. 2, а схема расположения деталей — на рис. 3.

ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ НА СВЕТОДИОДАХ

Принципиальная схема индикатора показана на рис. 4. Каждый из светодиодов загорается при определенной мощности. Общее впечатление о величине выходной мощности создается движущейся светящейся полоской.

Поступающий с выхода усилителя сигнал звуковой частоты подается через резистор R1 на базу транзистора T1, который закрыт в отсутствие управляющего сигнала. Когда напряжение положительного полупериода достигает порогового напряжения U_{EB} транзистора T1, он открывается. Возникающий эмиттерный ток через резистор R3 заряжает конденсатор C1. Время зарядки определяется значениями R3 и C1. Напряжение с конденсатора C1 подается через резистор R4 на вход эмиттерного повторителя на транзисторе T2, нагрузкой которого является потенциометр P. С его помощью проводится калибровка индикатора мощности.

Как следует из сказанного, на потенциометре возникает постоянное напряжение, пропорциональное напряжению звуковой частоты (выпрямление пиков напряжения звуковой частоты осуществляется транзистором T1). Время его нарастания определяется величиной резистора R3; время спада или, по сути дела, время разряда конденсатора C1 определяется транзистором T2, ибо при такой схеме разряд осуществляется током базы T2.

К движку потенциометра последовательно через резисторы подключены

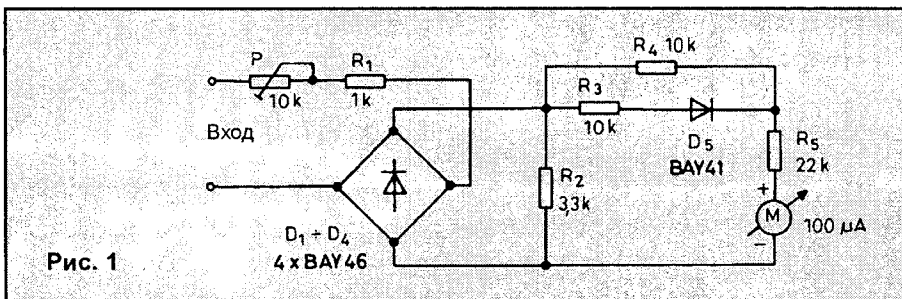


Рис. 1

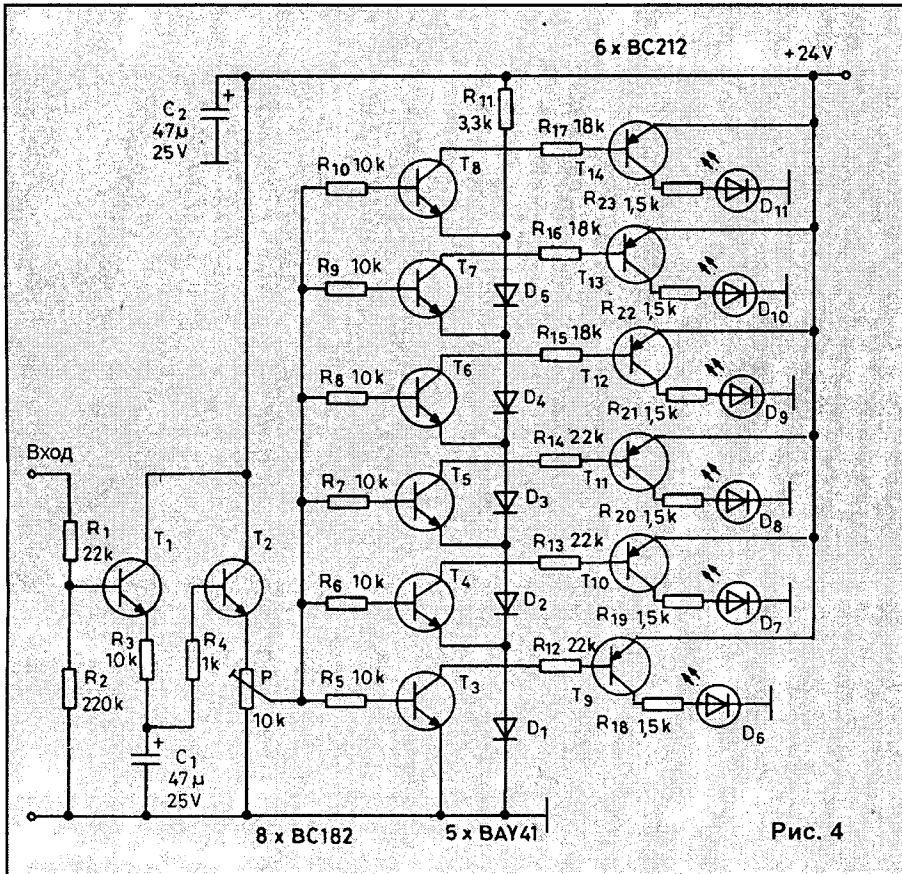


Рис. 4

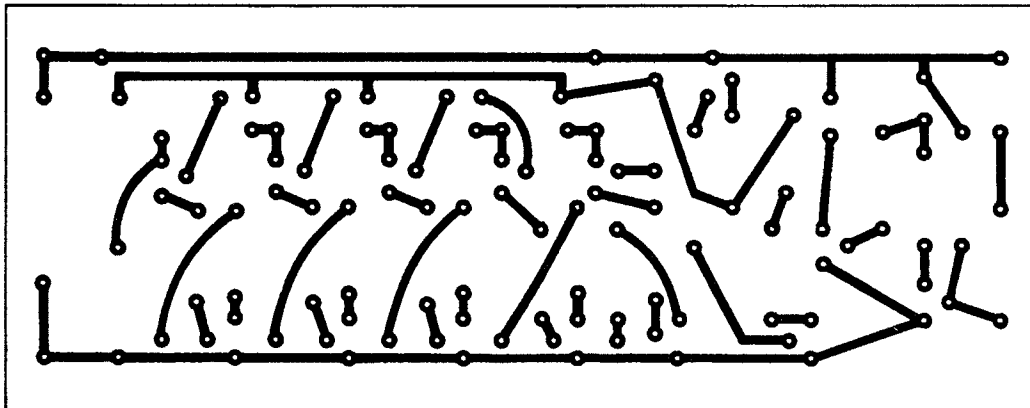


Рис. 5

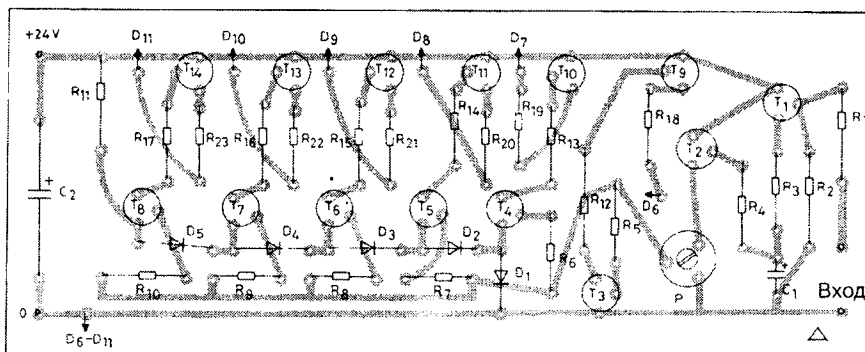


Рис. 6

базы транзисторов Т3...Т8, открывающихся при определенном уровне напряжения. Необходимые опорные напряжения подаются через диоды D1...D5. Исходная рабочая точка диодов определяется резистором R11, который задает начальный ток, равный 6,3 мА. Низший из отображаемых уровней напряжения определяется транзистором Т3. Как известно, напряжение открывания (U_{EB}) кремниевых транзисторов составляет примерно 600 мВ. Следующим по очереди идет Т4. К напряжению открывания эмиттер-база здесь добавляется напряжение, падающее на диоде D1. Поэтому транзистор Т4 открывается напряжением, примерно равным 1,2 В. Уровень открывания каждого последующего транзистора увеличивается на 600 мВ. Все это и определяет уровни мощности, которые отображаются светодиодами.

Зажигание светоизлучающих диодов осуществляется транзисторами Т9...Т14. Транзисторы Т3 и Т9, как и последующие связанные пары транзисторов, образуют что-то вроде комплементарной электрической схемы. Особенностью такой схемы является то, что оба транзистора или закрыты, или открыты. Следовательно, то же можно сказать и о работе светодиодов. Рабочий ток через светодиод (14 мА) устанавливается резисторами R18...R23. Большинство светодиодов имеют в этом случае максимальный световой поток.

Для усилителя на 20 Вт при $R_n=4$ Ом на вход индикатора подается переменное напряжение 10 В. Для настройки индикатора можно использовать сетевую частоту 50 Гц. Потенциометр Р устанавливается так, чтобы мощности 25 Вт соответствовало свечение диода D11. Для усилителя с выходной мощностью 70 Вт на вход подается 17,9 В.

В схеме используется напряжение питания 24 В. Печатная плата для индикатора мощности приведена на рис.5, а схема размещения деталей — на рис.6. Последний из цепочки светодиодов (D11) целесообразно взять другого цвета.

От редакции. В качестве замены можно использовать отечественные полупроводниковые приборы: диоды — КД522Б, транзисторы — КТ3102 и КТ3107, светодиоды — АЛ307.

Radiotechnika, N9/1996.
Перевод А.Бельского.

А.СЛИНЧЕНКОВ,
г.Озерск-10, Челябинской обл.

ТЕСТЕР ЛОГИЧЕСКИХ ИМС

В [1] описан простой прибор для проверки двухходовых логических элементов (ЛЭ) микросхем серий ТТЛ, ТТЛШ и КМОП. Часто приходится сталкиваться с необходимостью проверки и трех-, и четырехходовых ЛЭ. Описанный прибор позволяет проверять практически весь ряд двух-, трех- и четырехходовых ЛЭ ТТЛ, ТТЛШ, КМОП и других серий при соответствующем питании и цоколевке. За основу взят прибор из [1].

Принципиальная схема прибора приведена на рис.1. На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор, вырабатывающий импульсы с частотой 20...40 Гц. С выхода генератора импульсы поступают на вход делителя частоты, собранного на триггерах DD2 и DD3. С помощью триггеров образуются опорные сигналы логических функций: "И" — на элементах DD1.3, DD1.4, DD6.1, DD6.2; "Исключающее ИЛИ" — на элементах DD5.1...DD5.3, DD7.1...DD7.3, DD6.3 и "ИЛИ" — на элементах DD7.3, DD7.4. Выбор двух-, трех- или четырехходового ЛЭ осуществляется переключателями SA1, SA2, SA3 соответственно. В указанных на схеме положениях переключателей можно проверить двухходовые ЛЭ "2И-НЕ" (переключатель SA1 нажат, а SA2 и SA3 отжаты). Одновременно эта же последовательность импульсов с инвертирующих выходов триггеров DD2 и DD3 подается на входы всех ЛЭ проверяемой микросхемы, размещенной в соответствующей контактной панельке (XS1...XS7), в зависимости от цоколевки микросхемы. Транзисторы VT1...VT4 усиливают ток низкого уровня до величины, достаточной для подключения четырех входов мощных ЛЭ серий ТТЛ155, КР531 и др. Резисторы R6...R18 защищают прибор и проверяемую микросхему при неправильном включении, а также исключают влияние неисправных входов проверяемой микросхемы на исправные.

Выходные сигналы с проверяемой микросхемы подаются на одни входы элементов узла сравнения на микросхеме DD4, на другие входы которого поступают опорные сигналы, соответствующие выбранной логической функции. Они выбираются переключателями SA4...SA6 и SA1. К выходам DD4 подключены светодиоды HL1...HL4. При равенстве проверяемого и опорного сигналов на выходе соответствующего элемента DD4 — логический "0", и светодиоды HL1...HL4 не светятся. Если же проверяемый и опорный сигналы различны, на выходе данного ЛЭ DD4 — логическая "1", и подключенный к этому

выходу светодиод начинает светиться или мигать, указывая на неисправность данного ЛЭ. Резисторы R19...R22 необходимы для проверки микросхем, имеющих выход с открытым коллектором. Элементы DD5.4 и HL5 предназначены для индикации короткого замыкания по цепи питания проверяемой ИМС.

Питается тестер от батареи "Корунд" через стабилизатор на микросхеме DA1 (КР142ЕН5). При проверке ИМС КМОП-серий напряжение при помощи переключателя SB3 подается на микросхемы непосредственно, минуя DA1. На элементах VT5 и R23 собран ограничитель потребляемого испытываемой микросхемой тока. Он защищает прибор при неправильном включении микросхемы или при ее пробое по цепи питания. При проверке микросхем, у которых рабочее напряжение больше 9 В, питание на прибор подают от внешнего источника через гнезда XS8 и XS9, но не более 15 В. Диод VD1 отключает микросхему DA1 во время работы с внешним источником. Диод VD2 защищает прибор при неправильном подключении внешнего источника.

Микросхемы DD1...DD7 можно заменить аналогами из серий КР1561 или К564. Транзисторы VT1...VT4 — типов КТ315, КТ3102, КТ312 с любым буквенным индексом, VT5 — типов КТ626, КТ814, КТ208, КТ3107. Резисторы — МЛТ-0,125. Конденсаторы

— КМ-3, КМ-4, КМ-5 и другие малогабаритные. Переключатели SA1...SA6 — П2К с независимой фиксации, SB1...SB3 — с независимой.

Прибор выполнен на макетной плате, на которой расположены все элементы, кроме HL1...HL5 и контактных панелек под проверяемые микросхемы. Эти элементы расположены на двусторонней печатной плате (рис.2 и 3). Соединения плат и переключателей SA1...SA6, SB1...SB3 выполнены проводом МГТФ. Светодиоды HL1...HL4 пронумерованы для облегчения определения неисправного ЛЭ. Собранный из исправных деталей, прибор начинает работать сразу, следует только подобрать R23. Для этого между выводами 7 и 14 любой из панелек выключают амперметр и устанавливают ток 100 мА при напряжении питания 5 В.

Порядок работы с прибором. Проверяемую микросхему вставляют в одну из семи панелек в соответствии с цоколевкой. Переключателями SA1...SA3 выбирают двух-, трех- или четырехходовую ЛЭ, а SA4...SA6 и SB1 — функцию ЛЭ. Нажимают переключатель SB2 или SB3 — в зависимости от напряжения питания проверяемой микросхемы. Если ни один светодиод не засветится, значит, микросхема исправна. Если же один или несколько светодиодов HL1...HL4 заморгают или засветятся, то неисправны ЛЭ, соответствующие номеру светодиода. Это

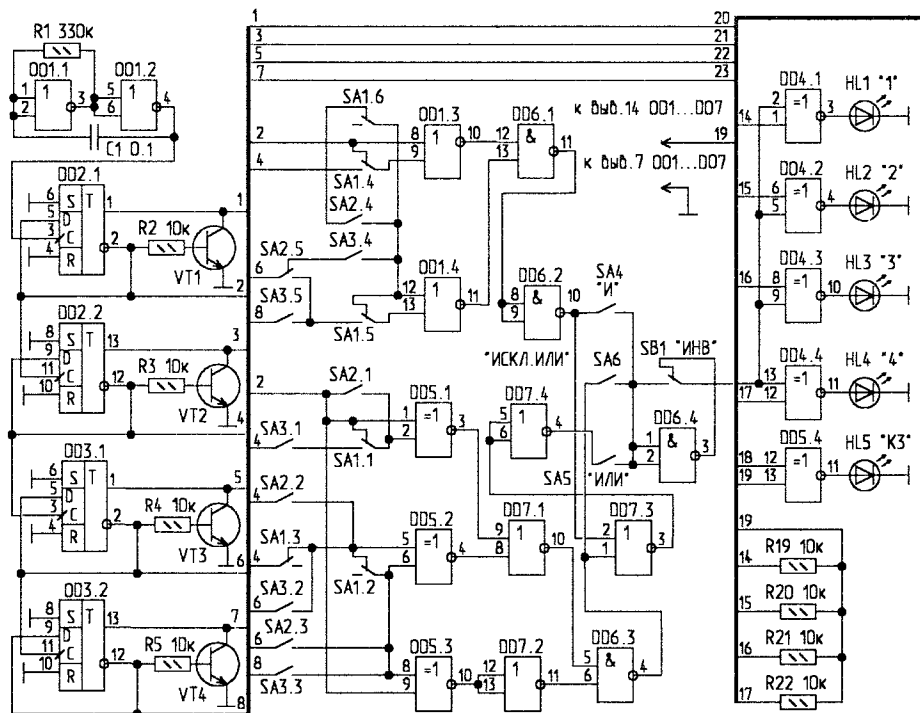


Рис. 2

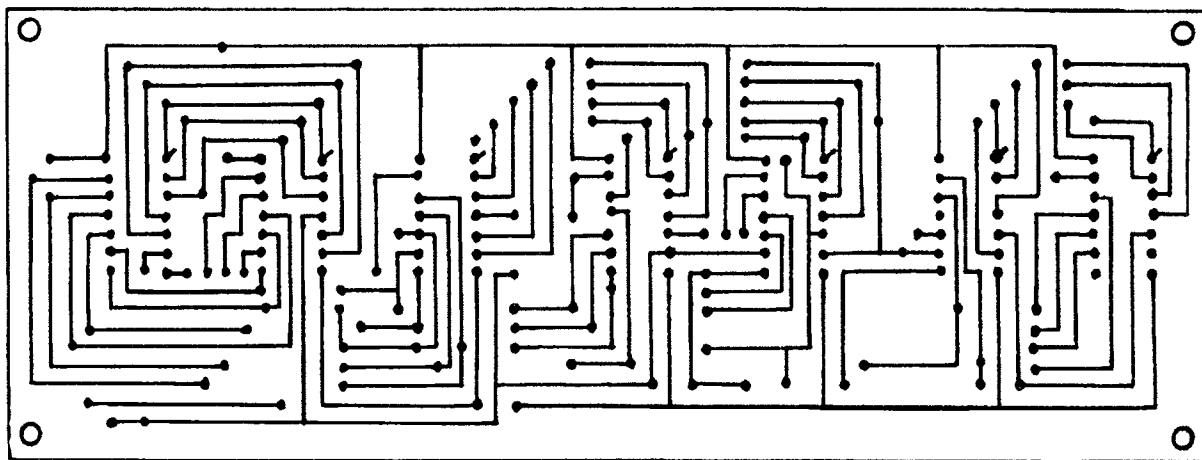
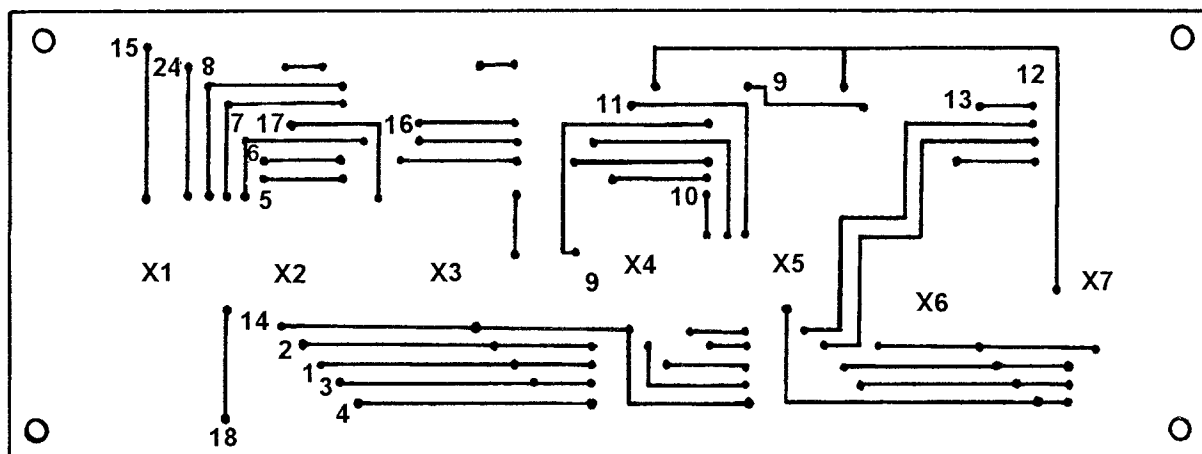


Рис. 3



справедливо для двухвходовых ЛЭ. При проверке трехвходовых ЛЭ светодиод

HL4 будет мигать или светиться, а при проверке четырехвходовых ЛЭ светодиода HL3

и HL4 будут мигать или светиться постоянно. Если загорается HL5, в микросхеме есть КЗ. Проверку микросхем со стертой надписью производят, переставляя ее из панельки в панельку и коммутируя переключателями SA1...SA6, SB1. Если при проверке ИМС во всех панельках светодиоды HL1..HL2 светятся, микросхема неисправна или выполняет другую функцию.

Панельки пронумерованы в соответствии с цоколевкой, что позволяет определить функцию микросхемы.

Литература

1. Карабутов А. Простой тестер для проверки логических микросхем. — Радио, 1996, N8, С.33-34.
2. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы: Справочник. — М.: Радио и связь, 1987.
3. Бирюков С.А. Применение интегральных микросхем серий ТТЛ. — Приложение к журналу "Радио", Вып.5, 1992.
4. Бирюков С.А. Цифровые устройства на МОП-интегральных микросхемах. — М.: Радио и связь, 1990.
5. Юшин А.М. Цифровые микросхемы для электронных устройств: Справочник. — М.: Высшая школа, 1993.

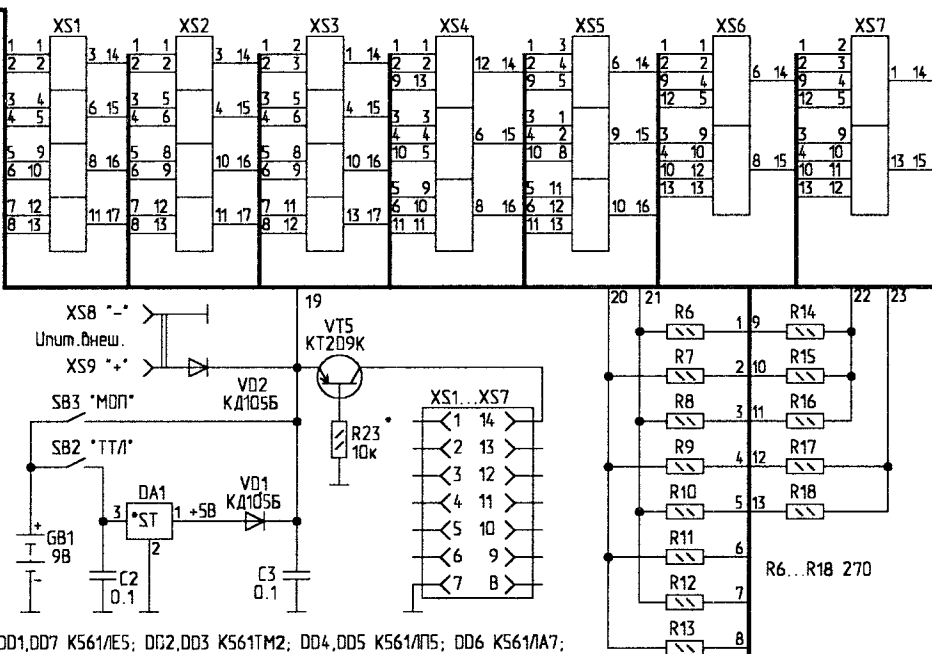


Рис. 1

ВОРОНЕЖСКОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ БЮРО РАДИОСВЯЗИ

РАДИОСТАНЦИЯ "ВЭБР-НР"

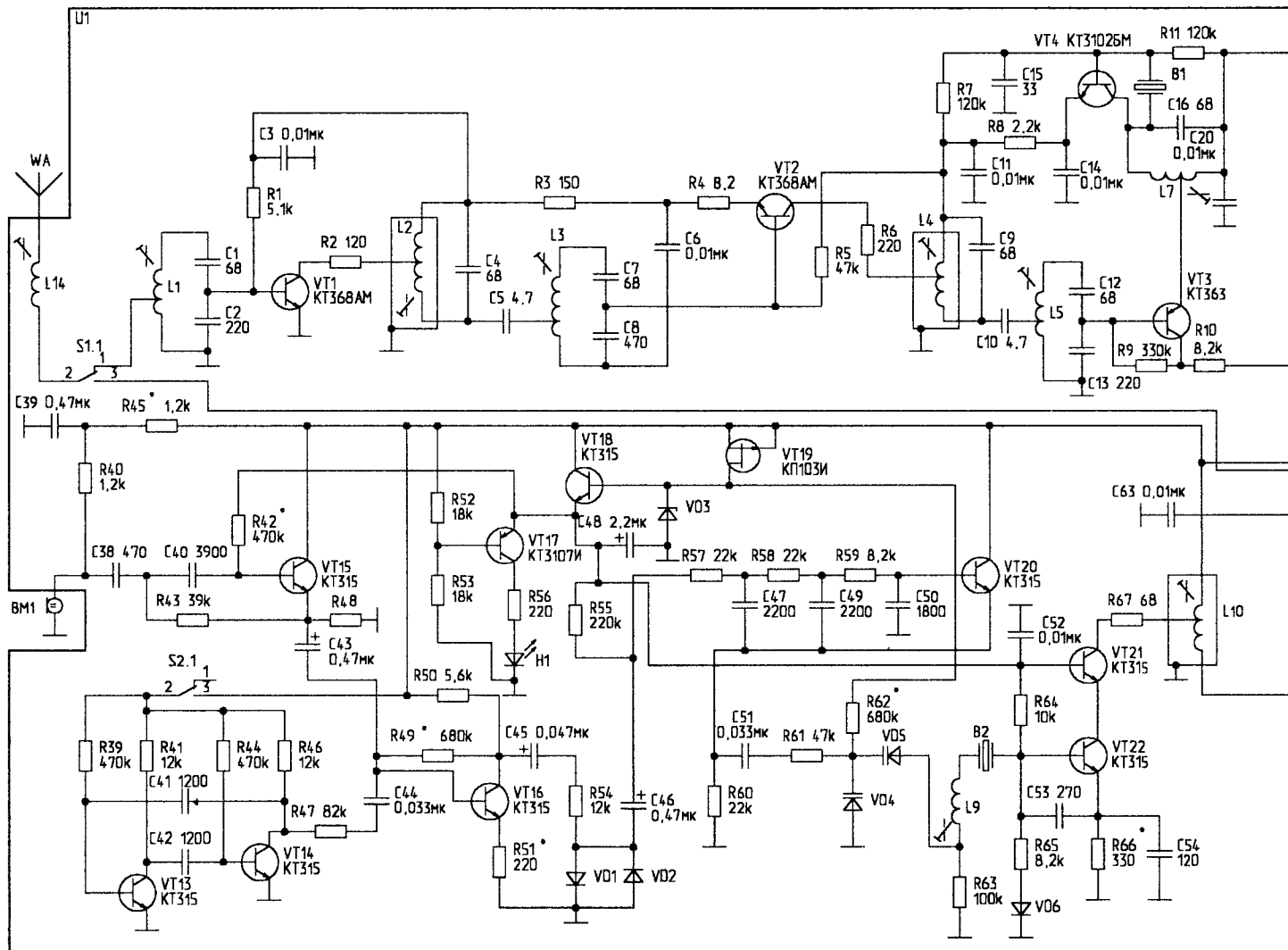
Радиостанция "ВЭБР-НР" предназначена для двусторонней симплексной ЧМ-радиосвязи в диапазоне 27 МГц.

В режиме приема сигнал с антенны WA через удлинительную катушку L14 поступает на вход резонансного усилителя высокой частоты (УВЧ). Двухкаскадный УВЧ выполнен по каскодной схеме ОЭ-ОБ на VT1, VT2 и обеспечивает устойчивое высокое усиление (17...20 дБ) при малом токе потребления (1,5...2 мА) и эффективное подавление зеркального канала (более 40 дБ) за счет наличия в нем пяти резонансных контуров, настроенных на частоту сигнала. Смеситель на VT3 с резонан-

сной нагрузкой (контур L6, C17) обеспечивает при малом токе потребления (около 0,8 мА) высокий коэффициент преобразования (25 дБ) и фильтрацию при больших отстройках от $f_{\text{пч}}=465$ кГц (при отстройке 12,5 кГц — 10 дБ). Кварцевый гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки на транзисторе VT4. Усилитель промежуточной частоты на VT5 служит для получения дополнительного усиления (около 20 дБ) и согласования с пьезокерамическим фильтром Z1, обеспечивающим основную селекцию при малых отстройках (более 40 дБ при отстройке 10 кГц). Далее сигнал промежуточной

частоты поступает на микросхему DA1 174УР7, которая имеет чувствительность 20...50 мВ. Внутренний операционный усилитель обеспечивает требуемые для работы шумоподавителя и УНЧ выходные напряжения шумов и звуковой частоты. Поскольку используется микросхема с малым потреблением тока (0,6 мА), для увеличения нагрузочной способности применен эмиттерный повторитель на транзисторе VT6. Активный ФВЧ на VT7 обеспечивает фильтрацию внеполосных шумов (с максимумом 8...12 кГц) для эффективной работы шумоподавителя, порог которого оперативно изменяется резистором R25. Детектор с усилением VT8 и ключ шумоподавителя VT9 служат для отключения УНЧ в отсутствие сигнала.

В режиме передачи использование электретенного микрофона с усложненной схемой подмодулятора позволило достичь высокого качества передачи речи



Позиция	Кол-во витков	Диам. провода, мм	Примечание
L1	2+8	0,27	
L2...L5	3+8	0,27	
L6	110+50	0,1	
L7	2+9	0,27	
L8	210	0,1	
L9	55	0,1	
L10, L11	4+7	0,27	
L12	5	0,27	
L13	25	0,27	на кольце 20ВЧ 7x4x2
L14	14	0,27	

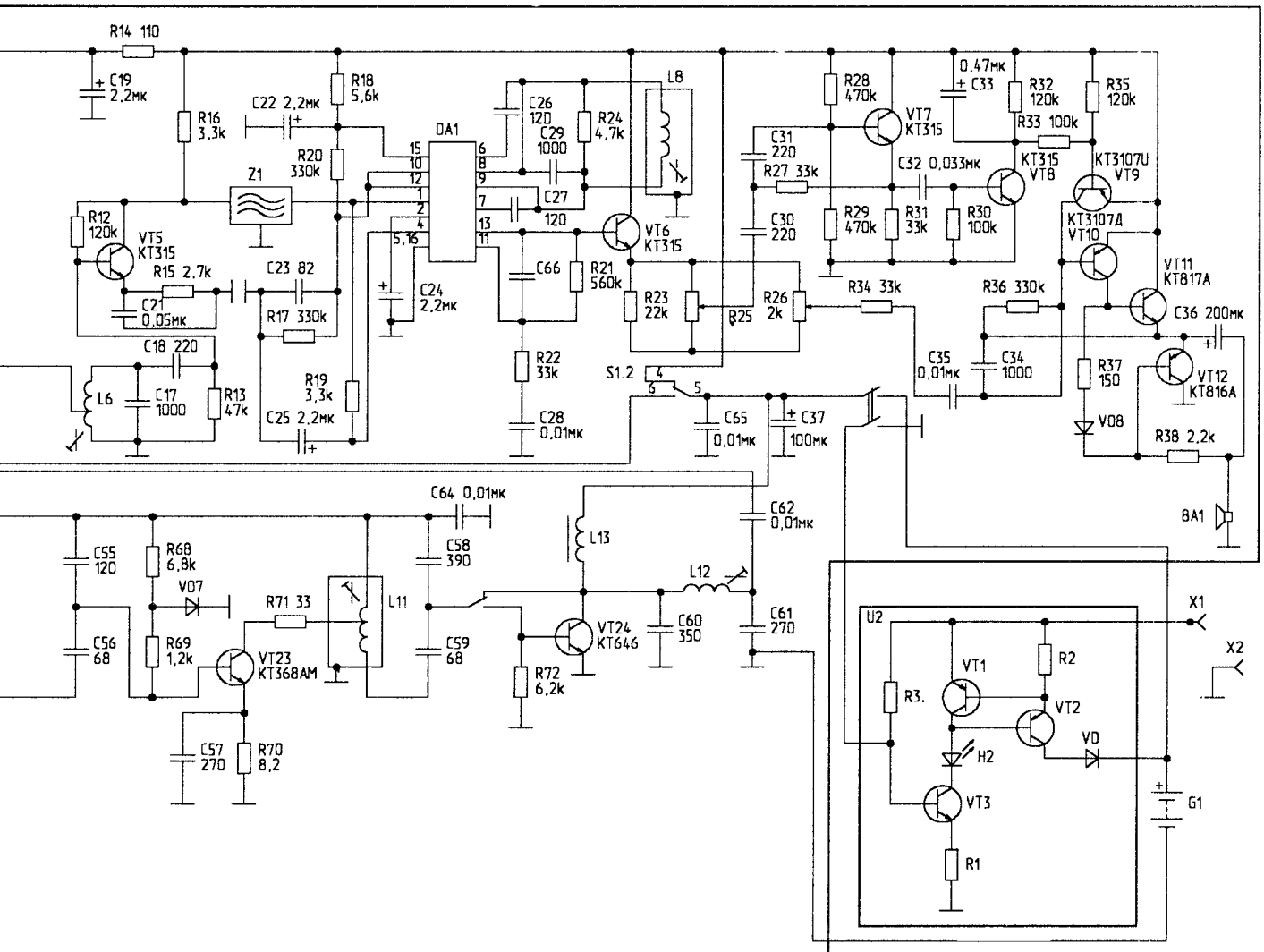
при узкой полосе передаваемых сообщений (300...3000 Гц). Сигнал речевого сообщения, снимаемый с микрофона ВМ1, подается на активный ФВЧ на транзисторе VT15, который обеспечивает частотной характеристики и подав-

ление акустического шума в области частот 50...300 Гц. Транзистор VT16 усиливает сформированный сигнал до величины, требуемой для работы двустороннего диодного ограничителя VD1, VD2. Наличие ограничителя обусловлено необходимостью ограничения спектра излучения и сжатия динамического диапазона речи, что позитивно отражается на дальности радиосвязи. Ограниченный сигнал поступает на активный ФНЧ (VT20), предназначенный для подавления составляющих с частотой выше 3000 Гц. Отфильтрованный сигнал поступает на варикапы VD4, VD5 частотно-модулированного генератора VT22, работающего на первой гармонике кварца (половинная частота радиостанции). Для обеспечения стабильности частоты при разряде батарей ФВЧ (VT15) микрофонный усилитель (VT16) и базовые цепи задающего генератора (VT22) питаются от стабилизатора на

пряжения VT18, VT19, VD3. Удвоитель на транзисторе VT21 с общей базой имеет высокое выходное сопротивление и слабо шунтируемый контур L10. C55, C56, что позволяет эффективно подавить половинную гармонику. Предварительный усилитель мощности на транзисторе VT23 усиливает высокочастотный сигнал до величины 1...1,5 В_{эфф.}, необходимой для работы выходного каскада VT24 на полную мощность, и служит выходным каскадом в режиме пониженной мощности, что значительно снижает ток потребления радиостанции в целом. Транзисторы VT13 и VT14 образуют мультивибратор частоты вызова.

Антенна имеет относительно низкий собственный резонанс (30...32 МГц), что обеспечивает высокий КПД антенны за счет малой потери мощности в удлиняющей катушке L14.

Намоточные данные катушек приведены в таблице.



С.ГРИНЕВСКИЙ, В.ПЕРЕВЕРЗЕВ,
В.ДРОЗД, С.ШВЕДОВ,
НИКТП "Белмикросистемы",
г.Минск,
тел.(017) 278-31-98, 277-95-52,
факс (017) 278-18-22,
E-mail: belms@belms.belpak.minsk.by

Основные характеристики INA84C122:

Время выполнения команд	5 мкс
Ток потребления	1,8 мА
Напряжение питания	2,0...5,5 В
Рабочий диапазон температур	-20...+50°C
Корпус	24-выводной типа SO

МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ПУЛЬТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

На НПО "Интеграл" разработана и освоена в серийном производстве КМОП БИС INA84C122. Микросхема применяется в пультах дистанционного управления телевизоров 6-го поколения для генерации управляющей последовательности в стандарте RC5 и соответствует зарубежному аналогу PCA84C122 ф.Philips.

Система команд микроконтроллера соответствует системе команд микроконтроллера 80C48 ф.Intel. Она позволяет выполнять арифметические и логические операции имеет команды условного и безусловного ветвления, ожидания и останова.

Микросхема INA84C122 выполняет около 80 команд при тактовой частоте до 6 МГц и состоит из следующих ос-

новных узлов:

- центрального процессора;
- ПЗУ;
- ОЗУ;
- аппаратного модулятора;
- сторожевого (watchdog) таймера;
- портов ввода/вывода.

Структурная схема БИС приведена на рис.1.

Центральный процессор имеет 8-разрядную шину адреса данных. Блок центрального процессора состоит из трех основных регистров:

- аккумулятора;
- программного счетчика;
- регистра состояния процессора.

Регистр состояния процессора состоит из флагов, отражающих состояние процессора непосредственно после выполнения операции:

- флага переноса;
- флага вспомогательного переноса;
- указателя выбранного банка регистров;
- указателя выбранного делителя для работы таймера;
- 3 бита указателя стека.

Микроконтроллер может обрабатывать прерывания от трех источников:

- внешнего прерывания (INT, совмещенного с портом P1

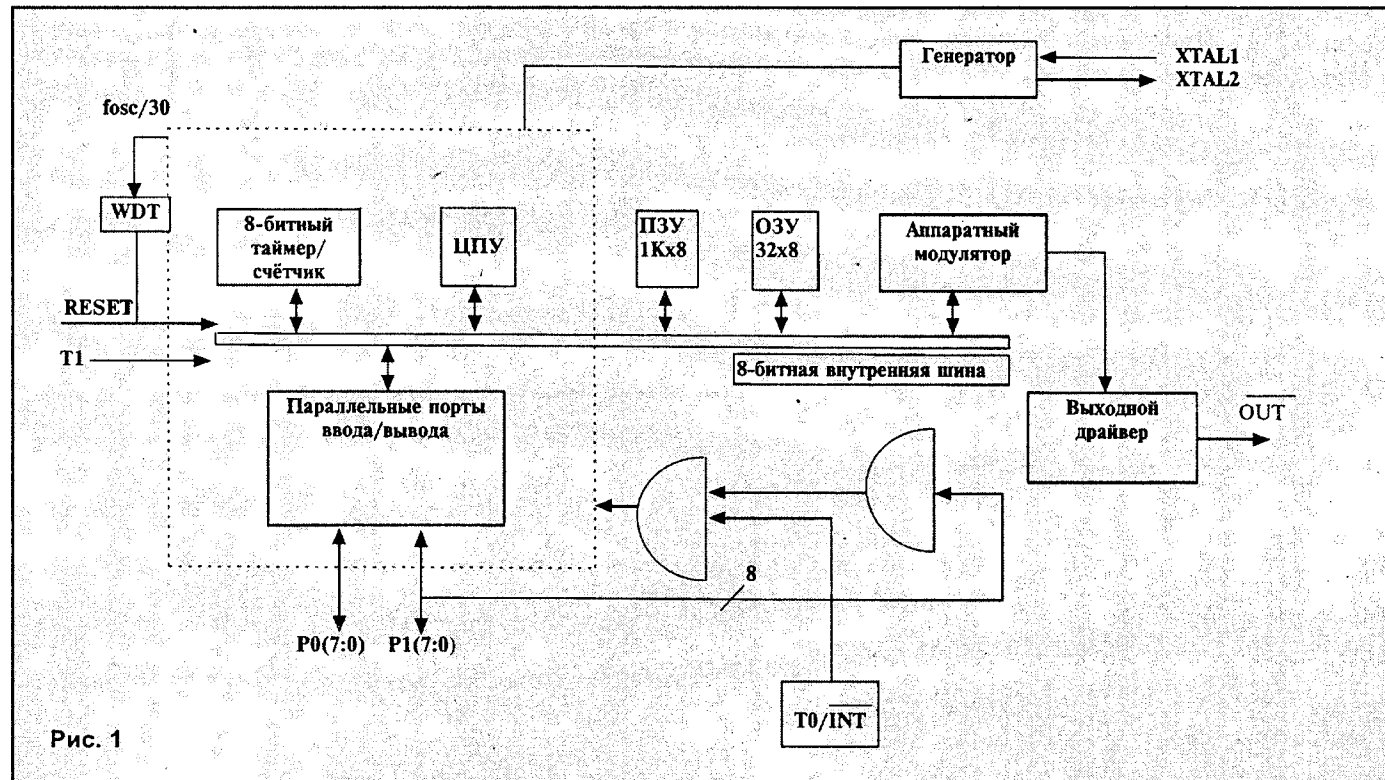


Рис. 1

- для определения нажатия клавиши на клавиатуре);
- по переполнению таймера/счетчика событий;
- аппаратного модулятора.

ПЗУ содержит 1 Кб памяти программ, ОЗУ — 32 байта для хранения оперативной информации. В ОЗУ находятся 2 банка по 8 регистров, которые могут непосредственно адресоваться командой. Выбор банка регистров осуществляется программно. В ОЗУ расположен 8-уровневый стек (16 регистров). Ячейки, используемые для стека, могут использоваться как обычные ячейки ОЗУ. Каждый банк регистров содержит по 2 ячейки, через которые может осуществляться косвенная адресация любой ячейки ОЗУ.

Микросхема содержит специальный блок (аппаратный модулятор), который позволяет выдавать "пачки" импульсов на мощный выход OUT ($I_{OL}=27$ мА при $V_{CC}=2,0$ В и $V_{out}=1,0$ В), причем скважность импульсов, число импульсов в "пачке" и количество "пачек" могут быть заданы программно.

Кроме того, микросхема содержит "сторожевой" (watchdog, WDT) таймер. Он состоит из 17-разрядного счетчика с периодом = $30 \times 1/f_{osc}$. Если во время работы микросхемы происходит переполнение WDT, вся схема сбрасывается. Поэтому необходимо программно сбрасывать WDT по крайней мере один раз в $1/(f_{osc} \times 30 \times 2^{16})$ с.

Данная микросхема может быть использована в различных устройствах, где требуется выдача импульсов или "пачек" импульсов с произвольной частотой и скважностью.

Функциональное назначение выводов микросхемы приведено в таблице, схема включения в пульте дистанцион-

Назначение выводов микроконтроллера

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода	Примечание
01	P1.4	Разряд 4 порта P1	вх/вых
02	P0.1	Разряд 1 порта P0	вх/вых
03	P0.0	Разряд 0 порта P0	вх/вых
04	T0/INT	Тестируемый вход T0 внешнего прерывания	вх
05	T1	Тестируемый вход T1	вх
06	RESET	Общий сброс	вх
07	Vcc	Вывод питания	вх
08	XTAL2	Выход кварцевого генератора	вых
09	XTAL1	Вход кварцевого генератора	вх
10	P0.4	Разряд 4 порта P0	вх/вых
11	P0.5	Разряд 5 порта P0	вх/вых
12	P1.6	Разряд 6 порта P1	вх/вых
13	P1.7	Разряд 7 порта P1	вх/вых
14	P0.6	Разряд 6 порта P0	вх/вых
15	P0.7	Разряд 7 порта P0	вх/вых
16	P1.3	Разряд 3 порта P1	вх/вых
17	P1.2	Разряд 2 порта P1	вх/вых
18	P1.1	Разряд 1 порта P1	вх/вых
19	P1.0	Разряд 0 порта P1	вх/вых
20	GND	Общий вывод	вх
21	OUT	Выход импульсной последовательности	вых
22	P0.3	Разряд 3 порта P0	вх/вых
23	P0.2	Разряд 2 порта P0	вх/вых
24	P1.5	Разряд 5 порта P1	вх/вых

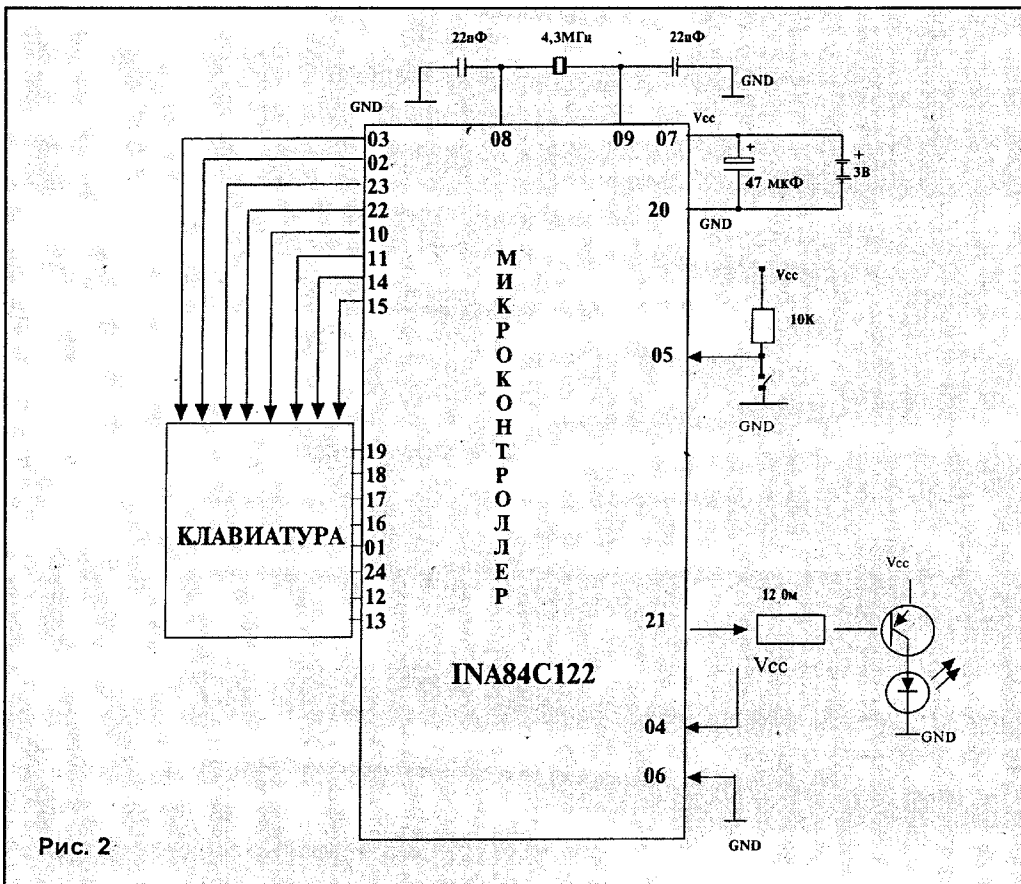


Рис. 2

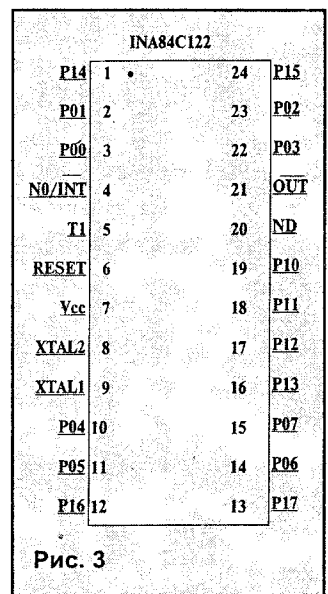


Рис. 3

ного управления — на рис.2, цоколевка БИС — на рис.3.

По всем вопросам, связанным с использованием описанного микроконтроллера, можно обратиться к авторам.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТТЛ/КМОП-СЕРИЙ 74LS/ALS/НС/НСТ

В цикле статей "Логические КМОП ИМС серии IN74НС/НСТ" ("Радиолучитель", NN1...12 за 1998 год) были приведены статические и предельные параметры ряда ИМС серий НС/НСТ.

При разработке, наладке и ремонте устройств, содержащих логические микросхемы, также требуется знание условных графических обозначений и взаимозаменяемости функциональных аналогов из серий 155/555/1533/1554/1594. Эти данные приводятся в публикуемой таблице.

Серии		Функциональное назначение	УГО
555/ 1533/ 1554/ 1594	74LS/ALS/ AC/ACT/ НС/НСТ		
ЛА3	00	Четыре логических элемента "2И-НЕ"	Рис.1
ЛЕ1	02	Четыре логических элемента "2ИЛИ-НЕ"	Рис.2
ЛА9	03	Четыре логических элемента "2И-НЕ" с открытыми стоками	Рис.3
ЛН1	04	Шесть логических элементов "НЕ"	Рис.4
ЛН2	05	Шесть инверторов с открытыми стоками	Рис.5
ЛИ1	08	Четыре логических элемента "2И"	Рис.6
ЛА4	10	Три логических элемента "3И-НЕ"	Рис.7
ЛИ3	11	Три логических элемента "3И"	Рис.8
ТЛ2	14	Шесть триггеров Шмитта-инверторов	Рис.9
ЛА1	20	Два логических элемента "4И-НЕ"	Рис.10
Л1	32	Четыре логических элемента "2ИЛИ"	Рис.11
ТМ2	74	Два D-триггера с установкой и сбросом	Рис.12
ТМ7	75	Два D-триггера с прямым и инверсными выходами	Рис.13
ЛП5	86	Четыре двухвходовых логических элемента "Исключающее ИЛИ"	Рис.14
ТВ15	109	Два J-K триггера	Рис.15
ТВ9	112	Два J-K триггера	Рис.16
АГ3	123	Два моностабильных мультивибратора с повторным запуском и сбросом	Рис.17

(Продолжение следует)

