



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ВИДЕОТЕХНИКА

- С. КОСЕНКО, В. КОСЕНКО, П. ПОДДУБНЫЙ. СИНХРОИМПУЛЬСНЫЙ КОДЕК
ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВИДЕОСИГНАЛА 3
- С. ТРЕМБАЧ. 8 КАНАЛОВ В СВЧ-403+ДУ 7

КОМПЬЮТЕРЫ И ПРОГРАММЫ

- С. КУЗЬМИЧ, М. КУЗЬМИЧ. РАБОТА С ТЕРМОМЕТРОМ DS1820 8
- Д. ЛЕВКО. ПРОГРАММА "MASTER-KEY" 9

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

- С. НЕФЕДОВ. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ
ОСЦИЛЛОГРАФА С1-65 10
- С. РЮМИК. ПОВЕРХНОСТНЫЙ МОНТАЖ: КОМПОНЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ,
РЕМОНТ 12

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

- А. ПЕТРОВ. БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОР И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИВЭП 14
- Э. РОДИОНОВ. СТЕРЕОДЕКОДЕР ДЛЯ СИСТЕМЫ С ПИЛОТ-ТОНОМ 16
- А. КАРАСЬ. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ЗЧ 17
- И. ГОНЧАРЕНКО (EU1TT). МИКРО-АТС 18
- А. МЕЛЬНИКОВ. БЛОКИРАТОР ДЛЯ СПАРЕННЫХ ТЕЛЕФОНОВ 20

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

- №9/96. Р. КОРАБЕЛЬЩИКОВ. МИНИ-АТС 1/7 20
- С. НАГУМАТЁ. ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИЧТОЖИТЕЛЬ НАСЕКОМЫХ 22
- Д. КУЗНЕЦОВ. ПРОСТОЙ "РАДИОТРАНСЛЯЦИОННЫЙ БУДИЛЬНИК" 24
- А. РОМАНЧУК. КНОПОЧНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР 26

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

- №10/97. В. БОРОДАЙ. АППАРАТ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ 28
- С. СУКОВ. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ С РЕЧЕВЫМ ВЫВОДОМ ИНФОРМАЦИИ 29

ИЗМЕРЕНИЯ

- М. ШУСТОВ, А. ШУСТОВ. ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСОВ НА ТРИГГЕРЕ
ШМИТТА 33
- С. ПРОХНЕВСКИЙ. ЧАСТОТОМЕР С ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИЕЙ 34

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ

- Е. ЛОМТЕВ, Е. ИЛЬЯШЕНКО, А. ТРУНЕНКОВ. СИМПЛЕКСНАЯ
РАДИОСТАНЦИЯ 36

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

- К. БУДКЕВИЧ (EU1FC). МОДЕРНИЗАЦИЯ ИМПОРТНЫХ ТРАНСИВЕРОВ 38

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- Ю. ШЕЛЕГ, Г. УСОВ. ЛОГИЧЕСКИЕ КМОП ИМС СЕРИИ IN74НС/НСТ 39
- С. ГВОЗДЕВ. УЗЧ К174УН14А 40
- Ю. ДУДНИК. ИМС АНАЛОГОВОГО ТАЙМЕРА AS75551РА 42
- С. ШИПУЛИН, В. ХРАПОВ. НОВЫЕ СЕМЕЙСТВА МИКРОСХЕМ
ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ ФИРМЫ ALTERA 43

радио любитель

Международное радиолобительское издание
International amateur radio publication

Ежемесячный массовый журнал.
№ 6(90). Издается с января 1991 г.

Главный редактор
Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)

Редколлегия:
Владимир КУЦЕНКО,
Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC),
Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT),
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ

Отдел экспедирования и
рассылки журналов —
Алексей БОРИСЕНКО (RV3AY),
тел/факс (095) 444-76-04,
тел/факс (017) 222-14-34.

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

Адрес редакции: 121357, г. Москва,
ул. Артамонова, 18-2-1,
тел/факс (095) 444-76-04,
тел/факс (017) 222-14-34.

Наши платежные реквизиты:
Р/с 40702810100022120172
в АКБ "Межтопэнергобанк"
корр. счет 3010181090000000237
БИК 044585237 ИНН 7703155561.
Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".
Адрес банка: 107078, г. Москва,
ул. Садовая-Черногрозская, 6.

*За достоверность рекламной и другой
публикуемой информации несут ответ-
ственность рекламодатели и авторы.
Мнение редакции не всегда совпадает с
мнением авторов.*

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ
по печати (рег. удост. N015429 от 26.08.97).
Учредитель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".
Дата выхода в свет 15.05.98 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.
5,5 печ. л. Тираж 14500. Зак. 24.
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
НВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 5/98:

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

ДОСТИЖЕНИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ 2
ЮБИЛЕЙ КЛУБА "ДАЛЬНИЕ СТРАНЫ" 3

ДИПЛОМЫ

ДИПЛОМНАЯ ПРОГРАММА CQ WAZ 4
ДИПЛОМЫ КЛУБА "КРИСТАЛЛ"
ARCK 7
ВЛАДИМИР ВЫСОЦКИЙ 7
КРАСНОКАМЕНСК-30 7

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ 8
RAC CANADA DAY 8
IARU HF WORLD CHAMPIONSHIP 8
COLOMBIAN INDEPENDENCE DAY CONTEST 8
SEANET WORLD WIDE DX CONTEST 9
RSGV IOTA CONTEST 9
AGCW DL QRP SUMMER CONTEST 9
RUSSIAN RTTY WW CONTEST 9
ИТОГИ ARI INTERNATIONAL DX CONTEST 1997 10
КРАТКИЕ ИТОГИ 1997 JIDX LF CW CONTEST 11

DX-info

QSL via. 12
КТО ЕСТЬ КТО. RA0CL, RA0CDW, RA0CDU 14

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Е. КОСТРОМИН (UA4RZ). КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ
"АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ" 15

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

Н. ДРУЖИНИН (UA3WX). СОЗДАДИМ СЕТЬ ТУРИСТСКОЙ
РАДИОСВЯЗИ 18
4-Я РОССИЙСКАЯ ИЮТА КОНФЕРЕНЦИЯ 19

УСИЛИТЕЛИ

І. ТАКА́С (OK3ALE), S. PÓCSI (HA5AI). УСИЛИТЕЛЬ С
ДИНАМИЧЕСКИМ СМЕЩЕНИЕМ 20

ТРАНСИВЕРЫ

А. БЕЛЯНСКИЙ (US2II, ex RB4III). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ 22
В. ПРИХОДЬКО (EW8AU). МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ
ВЫСОКОСТАБИЛЬНОГО ГПД 26

ПРИЕМНИКИ

В. РУБЦОВ (UN7BV). УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ 28

МОДЕРНИЗАЦИЯ

Б. ПАВЛОВ (EW1BV). ТРАНЗИСТОРНЫЕ КАСКАДЫ В P250M2 30

УКВ

А. ГАВВА (UR4LL), В. ЧУРИН (UR5LR). ПРОСТОЙ ТРАНСВЕРТЕР
ДИАПАЗОНА 50 МГц 32
А. КАРАКАПТАН (UY5ON). 6 ЭЛЕМЕНТОВ НА 144 МГц 33

АНТЕННЫ

В. БЕСЕДИН (UA9LAQ). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АНТЕННА
НА 145 МГц 34
В. БАШКАТОВ (US0IZ). АНТЕННА G3XAP НА 80/160 м 36

ДАЙДЖЕСТ

..... 37

радио
любитель

Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 5/98:

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

П. БЫЛЬ. ЧТО ТАКОЕ ГИС 2
ПРЕДЕЛ 1000 МГц ПРЕОДОЛЕН 3

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Е. ЗАЙЦЕВА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT WORD 4
С. КАРАЧУН. РАБОТА В MICROSOFT ACCESS 6

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

А. ВОЛКОВ. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ. ОЧЕРЕДЬ-II 8
Н. АДАМЕНКО, Л. МАРКОВА. ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО
ИНФОРМАТИКЕ В ВГУ 10
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ 12

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

С. САВИЧ. ПРОГРАММА ДЛЯ РАБОТЫ С МАТРИЦАМИ 13

ДиАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

В. ЯНКОВСКИЙ. ПРОГРАММА СЧИТЫВАНИЯ
VMР-ФАЙЛОВ 15
М. ЛАВРИК. ЗВЕЗДНОЕ НЕБО 16

РЕЦЕПТЫ

А. ШАБРОНОВ. ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ 20
Л. МОСКОВИЦ. СПОКОЙСТВИЕ, ТОЛЬКО СПОКОЙСТВИЕ:
ДЕСЯТЬ СОВЕТОВ О ТОМ, КАК ЖИТЬ ПРИ ВИРУСАХ 21

РАБОТАЕМ ГРАМОТНО

С. ДРОЗДОВСКИЙ. НГМД "ЭЛЕКТРОНИКА MC5305" 23

КОММУНИКАЦИИ

М. АРСЕНОВИЧ. ВВЕДЕНИЕ В ИНТЕРНЕТ 26

МИР 8 БИТ

С. РЮМИК. ЭМУЛЯЦИЯ SEGA-ДЖОЙСТИКА 28
В. ЗЫКОВ. ОБЗОР ЖУРНАЛА "ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР
БК0010-БК0011М" 30
А. СТРЕЛЬНИКОВ. ПРОЦЕДУРА ПЕЧАТИ 32
С. ВЕРЕМЕЕНКО. МОЙ ВЫБОР — РС! 33

ИГРОТЕКА

И. ГИНЗБУРГ. REAL-TIME STRATEGY: ДЕГРАДАЦИЯ ЖАНРА 35

АНКЕТА

..... 35

С. КОСЕНКО, В. КОСЕНКО,
П. ПОДДУБНЫЙ,
394052, г. Воронеж,
ул. Чапаева, 120 — 48.

СИНХРОИМПУЛЬСНЫЙ КОДЕК ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВИДЕОСИГНАЛА

В настоящее время отечественной и зарубежной промышленностью выпускается достаточное количество специально разработанных больших интегральных схем (БИС) для кодирования и декодирования телевизионного видеосигнала (кодеки, скремблеры, дескремблеры), в том числе и в цифровом виде. Но информация о них, включая особенности схемотехнического построения, ввиду специфичности применения таких БИС недоступна широкому кругу радиолюбителей. Тем не менее, существует значительный перечень потребностей (небольшие по охвату замкнутые коммерческие сети ТВ-вещания, телевизионные системы охранной сигнализации частных предприятий и др.), когда необходимо с целью защиты информации затруднить несанкционированный доступ к ней потребителям, не входящим в замкнутую сеть. И сделать это надо с помощью несложных и недорогих устройств, доступных для изготовления в бытовых условиях. Один из примеров схемотехнического решения такого устройства рассматривается в данной статье.

Для того чтобы исключить несанкционированный доступ посторонних лиц к передаваемой видеoinформации, достаточно определенным образом изменить структуру видеосигнала. С этой целью необходимо изменить уровень привязки передаваемого в видеосигнале строчного синхроимпульса без изменения размаха по отношению к видеосигналу, как это показано на рис. 1а. Стрелками А, Б и С здесь обозначены уровни белого, черного и вершин синхроимпульсов ("чернее черного") соответственно. Если исследовать такой сигнал на кадровой частоте (рис. 1б), можно заметить, что синхроимпульсы, поднявшие ранее промежуток между уровнями В и С, исчезли, а на уровне С теперь при-

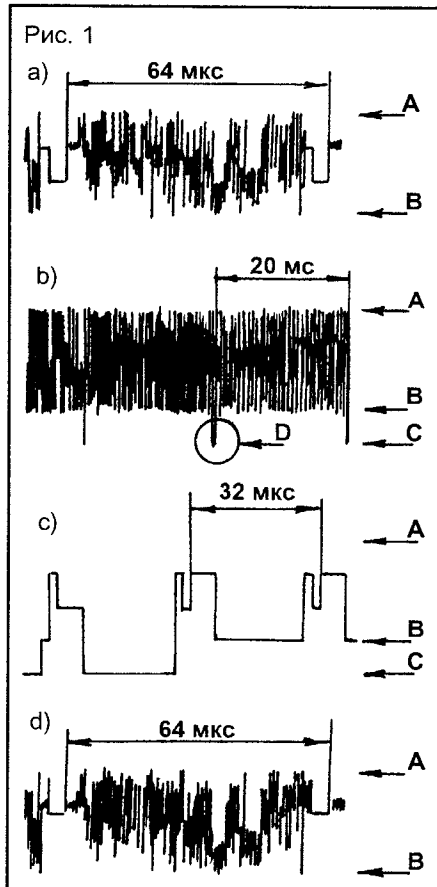
сутствуют только остатки кадрового синхроимпульса, обозначенные областью D. В более крупном масштабе конец кадрового синхроимпульса изображен на рис. 1с. Подробнее с параметрами телевизионного сигнала отечественного и зарубежного стандартов радиолюбители могут ознакомиться в справочнике [1].

Из рисунка видно, что преобразованный видеосигнал без декодера не может быть принят на обычном телевизионном приемнике, поскольку строчные синхроимпульсы оказываются "спрятанными" внутри строчного гасящего импульса, и амплитудный селектор не может выделить синхроимпульсы, которые до их преобразования присутствовали в передаваемом сигнале на уровне "чернее черного".

Операцию по переносу уровня привязки строчного синхроимпульса выполняет кодек, функциональная схема которого показана на рис. 2.

Входной видеосигнал поступает на контакт А устройства. На контакт С подается напряжение питания +12 В, контакт D соединен с корпусом устройства. Если переключатель SA2 находится в верхнем положении, питание подается только на электронные ключи 3, 4 и на схему управления ключами 5, 6. Остальная часть схемы обесточена. Поэтому входной сигнал без изменений через открытый ключ 5 поступает на выходной контакт В. Из-за отсутствия напряжения питания в основной части схемы ключи 3, 4 остаются закрытыми, и выход сумматора 7 никак не влияет на выходной сигнал.

Для того чтобы включить режим кодирования видеосигнала, необходимо перевести переключатель SA2 в нижнее положение, при этом закрывается ключ 5 и открывается ключ 6, а также подается питание на остальную часть схемы. Коммутирующая перемычка SA1 находится в верхнем положении. Входной сигнал теперь через открытый ключ 6 поступает на схемы привязки уровня 1 и 2. Уровень привязки для схемы 1 задается делителем напряжения R3, R4, а для схемы 2 — подстроечным резистором R2. В отличие от схемы 1, схема 2 является стробируемой. Строб-импульсы на нее поступают от генератора импульсов строк 9 через формирователь строб-импульсов 11 (так называемые SSC-импульсы, по времени стробирования соответствующие прохождению задней площадки в строчном гасящем импульсе). Генератор импульсов строк 9 через буферный каскад 12 управляет коммутацией электронных ключей 3 и 4, при этом ключ 3 "вырезает" активную (яркостную) часть строки, а



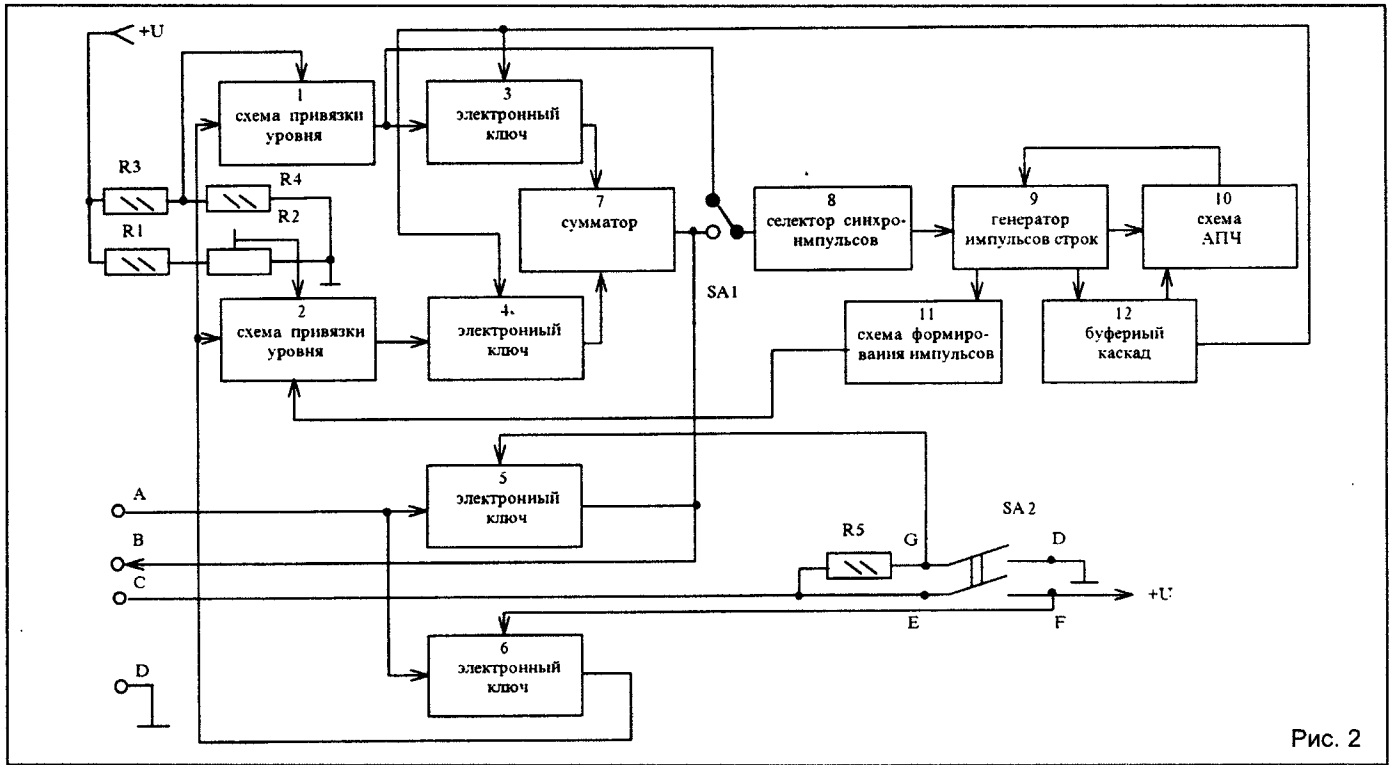
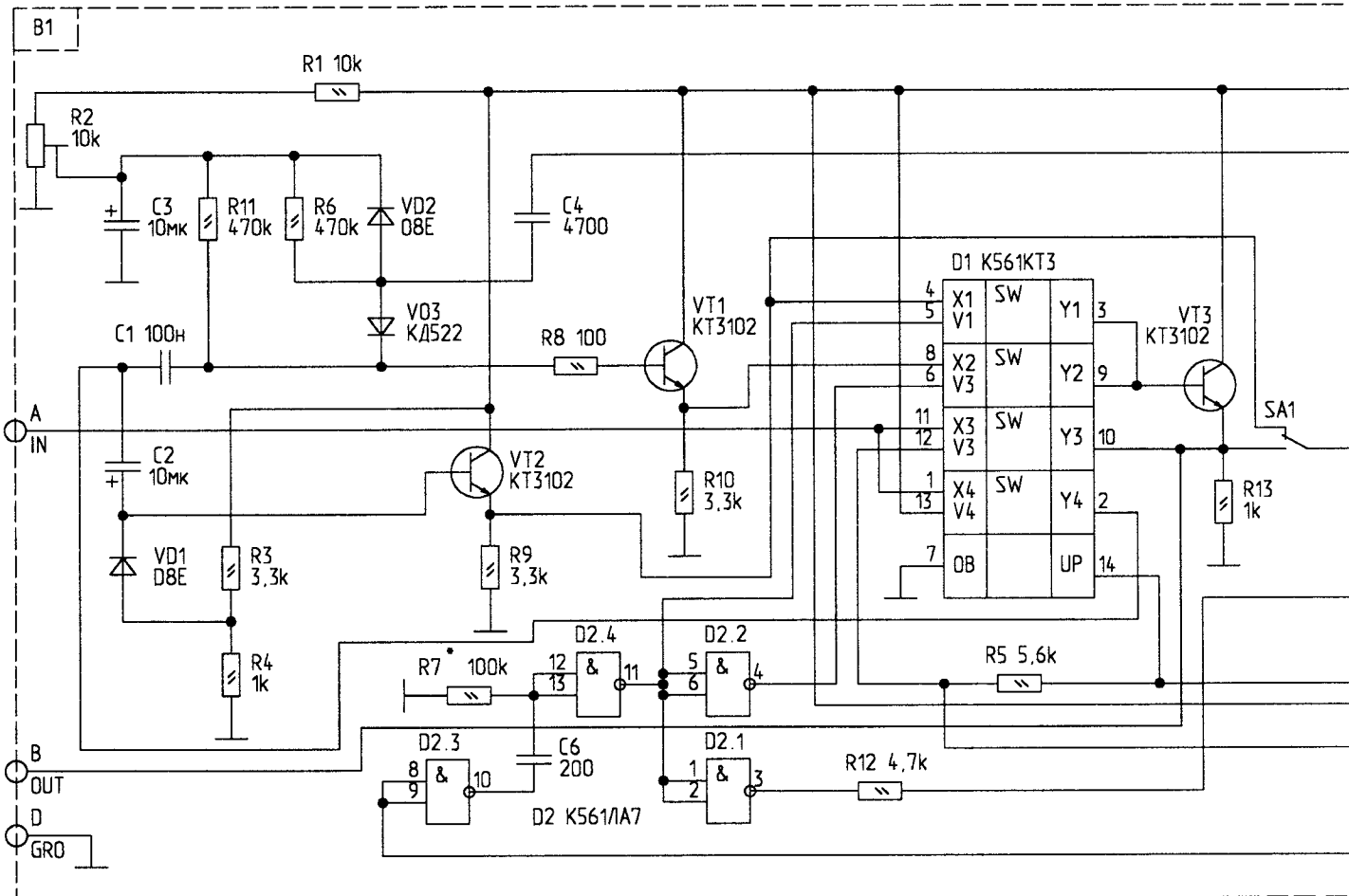


Рис. 2



ключ 4 — строчный гасящий импульс вместе с синхроимпульсом. Сумматор 7 "состыковывает" обе вырезанные части, и результирующий видеосигнал соответствует показанному на рис. 1в. Изменяя уровень привязки строчного синхроимпульса, можно тем самым менять кодирующий признак, но при этом важно, чтобы вершина синхроимпульса не выходила за уровень черного в видеосигнале, иначе работа устройства будет неэффективна. Через контакт В кодированный сигнал поступает на выход устройства.

Работа фрагмента схемы 8...12 осуществляется почти по такому же алгоритму, который используется в телевизионных приемниках 2УСЦТ, 3УСЦТ, и может быть реализована на той же элементной базе. Отличие заключается в элементах 11 и 12. Кроме уже описанных функций, буферный каскад 12 задает промежутки времени 12 мкс и 52 мкс для управления

ключами 3 и 4, а также имитирует импульсы обратного хода строчной развертки для схемы АПЧ 10.

Если коммутирующую перемычку SA1 установить в нижнее положение, устройство переходит в режим декодирования. Его работа в этом режиме уже подробно описывалась в журнале [2]. Отличие заключается лишь в отсутствии активного элемента — разветвителя видеосигнала, который исключен с целью упрощения устройства. При этом пришлось изменить схему коммутации входных и выходных цепей, как это показано на рис. 2.

Использование устройства в режиме декодирования может оказаться полезным и при приеме некодированного телевизионного сигнала с большим уровнем шумов (дальний прием телевидения), когда не обеспечивается устойчивая работа канала синхронизации телевизионного приемника, хотя качество черно-белого изображения остается приемлемым. В этом

случае наличие дополнительного кольца АПЧ расширяет динамический диапазон уровня принимаемых сигналов.

Принципиальная электрическая схема устройства показана на рис. 3.

Схема привязки уровня 1, известная в литературе как неуправляемая фиксирующая цепь, реализована на элементах VD1, R3, R4, C2, VT2. Стробуруемая схема привязки уровня 2 включает элементы VD2, VD3, R1, R2, R6, R8, R11, C1, C3, VT1. Стробурующие импульсы поступают на схему с контакта 7 микросхемы D3 через амплитудный делитель R19, R21 и переходной конденсатор C4. Электронные ключи 3...6 объединены в одном корпусе микросхемы D1. Сумматор выполнен на транзисторе VT3.

Управление ключами осуществляется прямоугольными импульсами, формируемыми элементами D2.2, D2.4. Длительность импульсов оп-

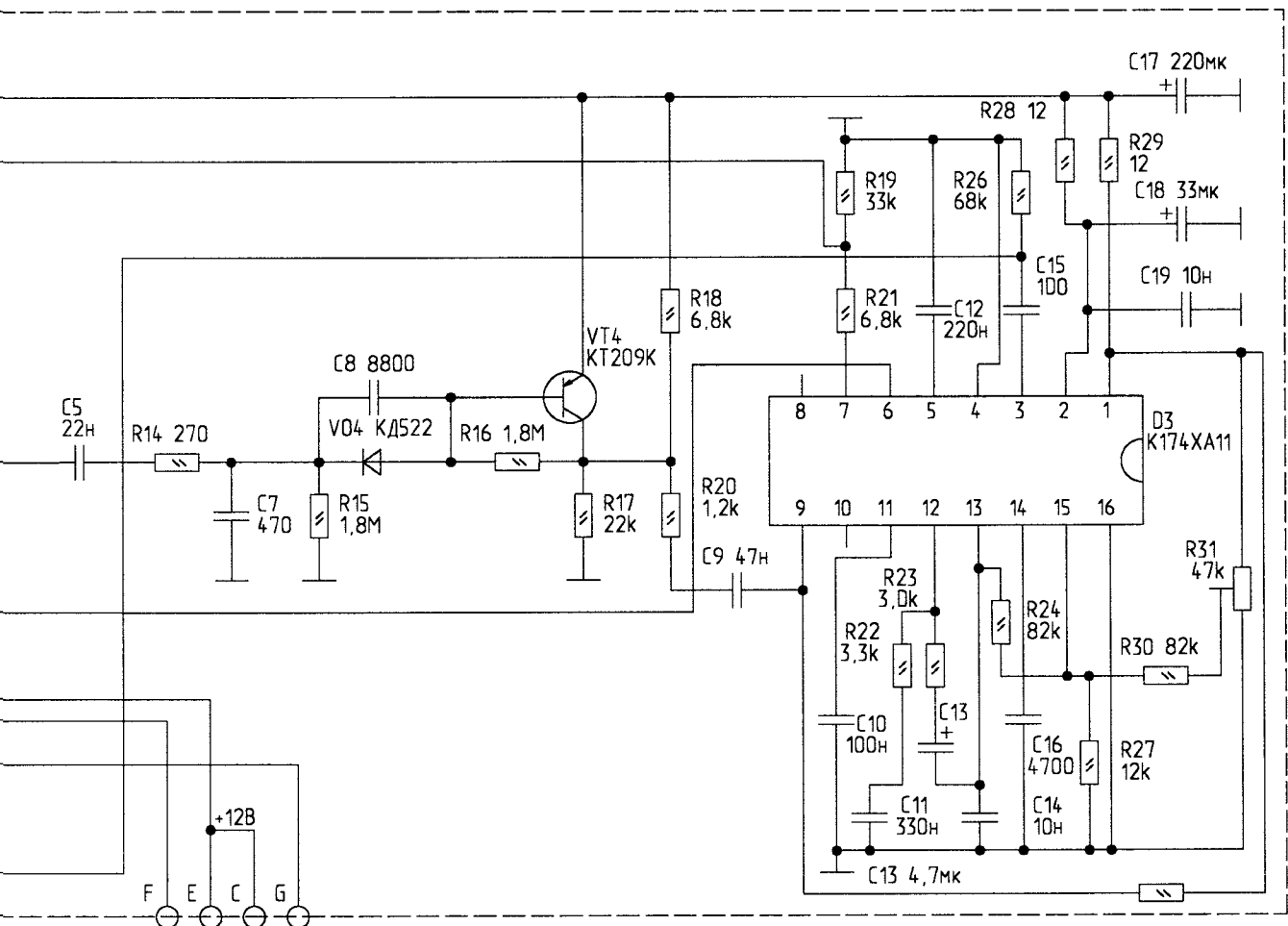


Рис. 3

ределяется параметрами элементов С6, R7 и подбирается изменением номинала указанного резистора. Запускающие импульсы с периодом 64 мкс поступают с контакта 3 микросхемы D3 через элементы С15, R26, D2.3. Импульсы обратного хода строчной развертки имитируются элементами D2.1, R12 и подаются на контакт 6 микросхемы D3. Остальные элементы соответствуют типовой схеме включения микросхемы K174XA11 [3] и особенностей не имеют, за исключением того, что не используются выходной контакт 8 (кадровый синхроимпульс) и входной контакт 10 (регулировка фазы строчного импульса).

И в заключение, коротко о возможности модификации описанного устройства.

Прежде всего, в некоторых случаях при замедленном вхождении декодера в режим синхронизации по строкам может оказаться полезным уменьшение постоянной времени АПЧиФ строк за счет снижения емкости задающего конденсатора, подключаемого к контакту 11 микросхемы D3, или простое заземление указанного контакта, как это делается в телевизионных приемниках при просмотре видеофильмов через видеомagneтофон.

Повысить степень защищенности сигнала от несанкционированного раскодирования можно, если дополнительно к сдвигу строчного гасящего импульса использовать сдвиг строчного синхроимпульса по отношению к гасящему, как это показано на рис. 1d. Именно таким образом с недавнего времени начали кодировать передачи на одном из коммерческих каналов в г. Воронеже. Теперь даже после правильного переноса строчного гасящего импульса на свое место амплитудному селектору не за что “зацепиться”, поскольку остаток строчного синхроимпульса очень мал, т.е. он практически отсутствует. Но в данном случае отсутствие ин-

формации оказывается достаточным для восстановления строчного синхроимпульса, если использовать тот факт, что в момент передачи такого модифицированного строчного гасящего импульса в спектре видеосигнала практически отсутствуют составляющие выше 30 кГц (при передаче активной части строки они достигают 6 МГц). Поэтому в данном случае схему необходимо изменить таким образом, чтобы из коммутирующего сигнала, подаваемого на контакт 6 D1, сформировать двухуровневый сигнал, имитирующий строчный гасящий и строчный синхронизирующий сигналы. Для простоты их передние фронты совпадают, а для регулировки уровня его привязки можно использовать потенциометр R2. Затем следует наложить на него высокочастотную составляющую видеосигнала через ФВЧ (в простейшем случае — через конденсатор 47...6800 пФ) и подать его на контакт 8 D1. Алгоритм работы такого декодера будет соответствовать уже описанному в [2].

Декодер с некоторыми изменениями можно использовать и для просмотра передач с адресным кодированием, когда кадровый синхроимпульс передается на уровне белого, а данные о номере абонента и количестве разрешенных для раскодирования каналов передаются на поднесущей частоте порядка 3 МГц пакетом кодовых посылок на кадровом гасящем импульсе в каждом полукадре телевизионного видеосигнала (информация о такой возможности любезно предоставлена радиолюбителем Фотьевым А.И., г. Южноукраинск, Николаевской обл.). Для этого достаточно протестировать поднесущую, и полученным сигналом запускать формирователь кадрового синхроимпульса. Если предварительно освободить электронные ключи от функции коммутации видеосигнала при включении декодера, то контакты 1 и 11 микросхемы D1 можно использовать для “врезки” сформированного кадрового синхроимпульса в видеосигнал с восстановленными строчными синхроимпульсами.

Поскольку в УПЧИ схема АРУ (для телевизоров 2УСЦТБ, 3УСЦТ реализована в микросхеме K174УР5) в ка-

честве опорного уровня использует синхроимпульсы, их отсутствие в принимаемом сигнале может вызывать ее неправильное действие, что проявляется в искажении фонового уровня белого и черного для передаваемых объектов в зависимости от сюжета изображения. В этом случае достаточно разорвать цепь АРУ между СМРК и СКМ, и подать от потенциометра напряжение ручной регулировки усиления на контакт 6 разъема X1 СКМ-24. Если это не помогает, следует попробовать увеличить постоянную времени АРУ УПЧИ, для чего к контакту 14 микросхемы K174УР5 подключить конденсатор емкостью в несколько микрофард (в указанных моделях телевизоров этот контакт через диод выводится на внешний разъем модуля радиоканала для блокировки УПЧИ при использовании видеовхода). Эффективным может оказаться и “заглубление” АРУ с помощью установки потенциометра R18 “Задержка АРУ” в submodule СМРК-2-1 в такое положение, когда АРУ еще не действует, но величина и качество видеосигнала позволяют проводить его дальнейшую обработку.

При эксплуатации импортного телевизора, для которого нет принципиальной схемы, для экспериментирования с декодированием лучше использовать специально изготовленный тюнер кодируемого канала минимальной конфигурации (селектор каналов СКМ-24 и submodule радиоканала СМРК-2-1 с блоком питания на 12 В). В зависимости от номера кодируемого канала, 12 В может оказаться достаточно для питания варикапов селектора каналов. Стоимость такого устройства все равно будет в несколько раз меньше стоимости фирменного декодера даже без учета абонентной платы.

Литература

1. Омельяненко Ю. и др. Справочник по телевидению. — Изд. “Техника”, Киев, 1981.
2. Косенко С. Дешифратор кабельного ТВ. — Радиолюбитель, 1996, N3, С.3.
3. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры: Справочник/Новаченко И. и др. — М.: Радио и связь, 1989.

Нужны два ТВС-110Л1 для телевизора “Горизонт-104”.
213560, Могилевская обл., г.п.Краснополье, ул.Первомайская, 30.
Стешиц Валентин Михайлович.

С. ТРЕМБАЧ,
349060, Луганская обл.,
г. Лутугино, а/я 42.

8 КАНАЛОВ В СВП-403+ДУ

При подключении к телевизору модуля дистанционного управления МДУ-1, выполненного на микросхеме КР1506ХЛ2, к СВП-403 (403-1), выбор программ расширяется до восьми. Это объясняется конструктивными возможностями микросхемы К174КН1 [2], которая управляется по входам А, В, С (выводы 8, 9, 7 микросхемы DD1) трехзначным кодом. Разрешение на управление выполняется при подаче на вывод 15 потенциала высокого уровня. К свободным выходам (выводы 6, 11) подключаются каскады, выполненные на VD1...VD6, R5, R6, для индикации и настройки каналов. На эти два канала в целях упрощения конструкции следует выбрать один поддиапазон, который в конкретной местности зависит от количества транслируемых передач.

В качестве Р1 используется реле на напряжение срабатывания не более 12 В с четырьмя переключающими контактами типа РЭС-22 (РФ 4500131). При дистанционном управлении режима-

ми (регулировка громкости, яркости, контрастности, цветности) необходимо параллельно Р1 установить аналогичное реле и скоммутировать его контакты с указанными регуляторами и разъемом Х7 модуля А33.

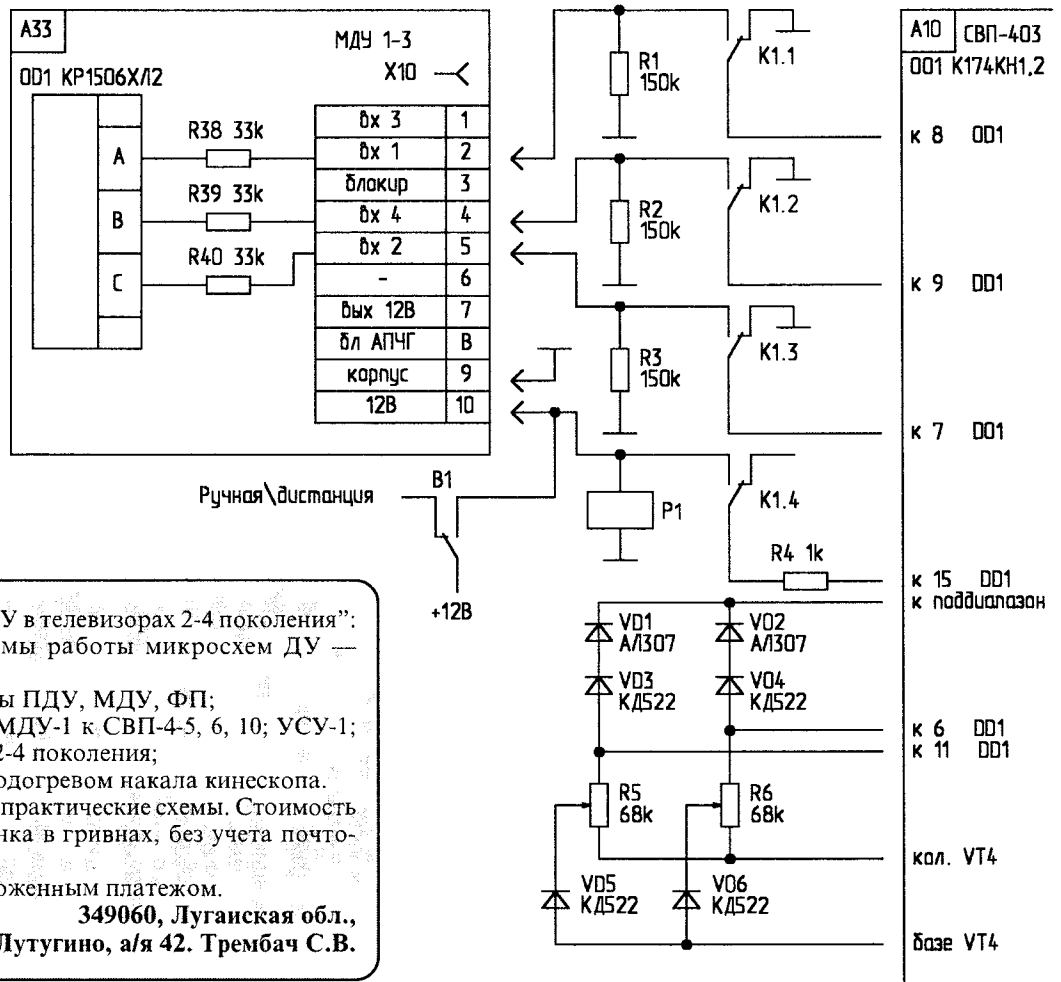
На резисторах R1...R3 совместно с R38...R40 модуля А33 собран делитель напряжения. Он устанавливается из-за наличия разницы питающих напряжений микросхем КР1506ХЛ2 и К174КН1 и соответственно потенциалов уровня "0" и "1", что не учел автор [2]. Он должен быть таким, чтобы при пере-

ключении выключателя В1 (ручная/дистанция) качество принимаемой программы оставалось таким же, не требуя подстройки канала.

Во многих телевизорах установлены СВП-4-5, 6, 10, рассчитанные на переключение 6 каналов. Для управления восемью каналами в работе с модулем МДУ-1 рекомендую устанавливать СВП-403. Замена СВП осуществляется без переделок модулей. Подробное описание СВП-403 дано в [3].

Литература

1. Ельяшкевич С.А. Цветные телевизоры ЗУСЦТ: Справочное пособие. — С.126.
2. Соломичук И.В. Установка ДУ в телевизоре ЗУСЦТ Фотон 61ТЦ311// Радиоаматор, 1995, N4, С.22.
3. Потапов А. Устройство сенсорного выбора программ СВП-403. — Радио, 1990, N12, С.55.



Продается сборник "ДУ в телевизорах 2-4 поколения":
- возможности, режимы работы микросхем ДУ — К1506ХЛ1, ХЛ2;
- промышленные схемы ПДУ, МДУ, ФП;
- схемы подключения МДУ-1 к СВП-4-5, 6, 10; УСУ-1; МП; ДУ к телевизорам 2-4 поколения;
- дежурный режим с подогревом накала кинескопа.
В сборнике приведены практические схемы. Стоимость — 2 \$, по курсу Сбербанка в гривнах, без учета почтовых расходов.

Возможна оплата наложенным платежом.

349060, Луганская обл.,
г. Лутугино, а/я 42. Трембач С.В.

С.КУЗЬМИЧ, М.КУЗЬМИЧ,
246012, г.Гомель, а/я 35,
тел.(0232) 45-27-54.

РАБОТА С ТЕРМОМЕТРОМ DS1820

(Окончание. Начало в N5/98)

```
VIEW PRINT 13 TO 25
mm:
k$ = INKEY$
IF k$ = CHR$(27) THEN
    VIEW PRINT
    COLOR 7, 0
    CLS
    SYSTEM
END IF
IF LEN(k$) <> 2 THEN GOTO mm
k = ASC(MID$(k$, 2, 1)) - &H3A

IF k = 1 THEN GOSUB m1
IF k = 2 THEN GOSUB m2
IF k = 3 THEN GOSUB m3
IF k = 4 THEN GOSUB m4
IF k = 5 THEN GOSUB m5
IF k = 6 THEN GOSUB m6
IF k = 7 THEN GOSUB m7
IF k = 8 THEN GOSUB m8
IF k = 9 THEN GOSUB m9
IF k = 10 THEN GOSUB m10

FOR x = 1 TO 80
LOCATE CSRLIN, x
PRINT CHR$(196);
NEXT x
GOTO mm

'Подпрограмма выдачи сброса
m1:
CALL sp19
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) = 0): WEND
OUT ba, 0
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) = 0): WEND
PRINT "Сброс передан"
RETURN

'Выдача команды читать ПЗУ
m2:
CALL sp115
CALL outbyte(&H33)
FOR a = 0 TO 7
CALL inbyte(rom(a))
NEXT a
PRINT "Код семейства:"; hex2$(rom(0))
PRINT "Уникальный номер:"; hex2$(rom(6)); " ";
PRINT hex2$(rom(5)); " "; hex2$(rom(4)); " ";
PRINT hex2$(rom(3)); " "; hex2$(rom(2)); " ";
hex2$(rom(1))
PRINT "Контрольная сумма:"; hex2$(rom(7))
RETURN

'Выдача команды сопоставление ПЗУ
m3:
CALL sp115
CALL outbyte(&H55)
FOR a = 0 TO 7
CALL outbyte(rom(a))
NEXT a
PRINT "ПЗУ сопоставлено"
RETURN
```

```
'Выдача команды пропустить ПЗУ
m4:
CALL sp115
CALL outbyte(&HCC)
PRINT "ПЗУ пропущено"
RETURN

'Выдача команды преобразовать температуру
m5:
CALL sp115
CALL outbyte(&H44)
PRINT "Температура преобразована"
RETURN

'Выдача команды читать СОЗУ
m6:
CALL sp115
CALL outbyte(&HBE)
FOR a = 0 TO 8
CALL inbyte(ram(a))
NEXT a
IF ram(1) = 255 THEN temp = -(&H100 - ram(0))
ELSE temp = ram(0)

temp = temp / 2
PRINT "Температура:"; temp
th = ram(2)
tl = ram(3)
IF (ram(2) AND 128) = 128 THEN th = -(&H100 -
ram(2))
IF (ram(3) AND 128) = 128 THEN tl = -(&H100 -
ram(3))
PRINT "Верхняя граница температуры "; th
PRINT "Нижняя граница температуры "; tl
RETURN

'Выдача команды записать СОЗУ
m7:
CALL sp115
INPUT "Верхняя граница температуры"; th
INPUT "Нижняя граница температуры"; tl
ram(2) = th
ram(3) = tl
CALL outbyte(&H4E)
FOR a = 2 TO 3
CALL outbyte(ram(a))
NEXT a
PRINT "Записано в СОЗУ"
GOSUB m1
GOSUB m4
CALL sp115
CALL outbyte(&H48)
PRINT "СОЗУ скопировано в энергонезависимую память"
RETURN

'Макрос для чтения ПЗУ
m8:
GOSUB m1
GOSUB m2
RETURN
"Макрос для чтения СОЗУ без сопоставления ПЗУ
m9:
GOSUB m1
GOSUB m4
GOSUB m5
GOSUB m1
GOSUB m4
GOSUB m6
RETURN

'Макрос для чтения СОЗУ с сопоставлением ПЗУ
m10:
GOSUB m1
GOSUB m3
GOSUB m5
GOSUB m1
GOSUB m5
```

```
GOSUB m6
RETURN
```

```
' Подпрограмма вывода окна
SUB drawwin (x1, y1, x2, y2)
FOR x = x1 TO x2
LOCATE y1, x
PRINT CHR$(196)
NEXT x
FOR x = x1 TO x2
LOCATE y2, x
PRINT CHR$(205)
NEXT x
FOR y = y1 TO y2
LOCATE y, x1
PRINT CHR$(179)
NEXT y
FOR y = y1 TO y2
LOCATE y, x2
PRINT CHR$(186)
NEXT y
LOCATE y1, x1
PRINT CHR$(218)
LOCATE y1, x2
PRINT CHR$(183)
LOCATE y2, x1
PRINT CHR$(212)
LOCATE y2, x2
PRINT CHR$(188)
END SUB
```

```
' Дополнение к стандартной функции HEX$
FUNCTION hex2$(byte)
byte$ = HEX$(byte)
IF byte$ = "0" THEN hex2$ = "00"
ELSE hex2$ = byte$
END FUNCTION
```

```
' Ввод бита
SUB inbit (bit)
ba = &H2F8
CALL outbit(1)
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) <> 64)
WEND
ibit = INP(ba)
IF ibit = 255 THEN bit = 1 ELSE bit = 0
END SUB
```

```
' Ввод байта
SUB inbyte (byte)
ba = &H2F8
FOR a = 0 TO 7
CALL outbit(1)
WHILE (((ba + 5) AND 1) = 0)
WEND
ibit = INP(ba)
IF ibit = 255 THEN bit = 1 ELSE bit = 0
b = b + bit * (2 ^ a)
NEXT a
byte = b
END SUB
```

```
' Вывод бита
SUB outbit (bit)
ba = &H2F8
IF bit = 1 THEN bit2 = 255 ELSE bit2 = 0
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) <> 64)
WEND
OUT ba, bit2
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) <> 64)
WEND
END SUB
```

```
' Вывод байта
SUB outbyte (byte)
ba = &H2F8
```

```
FOR a = 0 TO 7
b = (byte AND (2 ^ a)) / (2 ^ a)
IF b = 1 THEN bit2 = 255 ELSE bit2 = 0
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) = 0)
WEND
OUT ba, bit2
NEXT a
WHILE ((INP(ba + 5) AND 64) = 0)
WEND
END SUB
```

```
' Установка скорости 115200 бод
SUB sp115
ba = &H2F8
OUT ba + 3, 131
OUT ba, 1
OUT ba + 1, 0
OUT ba + 3, 3
END SUB
```

```
' Установка скорости 19200 бод
SUB sp19
ba = &H2F8
OUT ba + 3 & 131
OUT ba, 6
OUT ba + 1, 0
OUT ba + 3, 3
END SUB
```

Литература

1. 1995 Data Book Supplement Dallas Semiconductor.

От редакции: в первой части листинга ("ПЛ" N5/98) для выделения ремарок следует использовать символ '.

Д.ЛЕВКО,

210038, г.Витебск,
ул.П.Бровки, 9 — 3 — 213.

ПРОГРАММА "MASTER-KEY"

В настоящее время для "ZX-Spectrum" существует большое количество программ. Большинство из них имеет различную защиту от несанкционированного вскрытия. Ниже приведена программа "MASTER-KEY", которая загружает любую программу на Бейсике и не позволяет ей самозапускаться. В служебном окне экрана выводится сообщение О.К. и номер строки автозапуска.

Текст программы представлен в двух видах — на языке Бейсик и шестнадцатиричным кодом. Программа размещается в экранной области памяти, но может быть размещена по любому другому адресу.

```
10 FOR A=16384 TO 16409: READ B: POKE A, B:
NEXT A
20 RANDOMIZE USR 16384
30 DATA
1,34,0,247,213,221,225,253,54,58,1,221,54,
1,225,205,29,7,42,66,92,34,69,92,207,255
```

```
4000 01 22 00 F7 D5 DD E1
4007 FD 36 3A 01 DD 36 01
400E E1 CD 1D 07 2A 42 5C
4015 22 45 5C CF FF
```



С. НЕФЕДОВ,
220057, г. Минск,
ул. Гуртьева, 20 — 45.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ОСЦИЛЛОГРАФА С1-65

Поскольку с помощью осциллографа измеряются различные характеристики сигналов, параметры осциллографа должны быть такими, чтобы обеспечивать эти измерения с минимальной погрешностью.

Для удобства описания параметры осциллографа объединяют в следующие группы:

- параметры тракта Y;
 - параметры тракта X;
 - параметры тракта Z;
 - параметры калибратора;
 - параметры, связанные с ЭЛТ.
- Рассмотрим основные из них и подробнее остановимся на тех, ко-

торые требуют дополнительных пояснений.

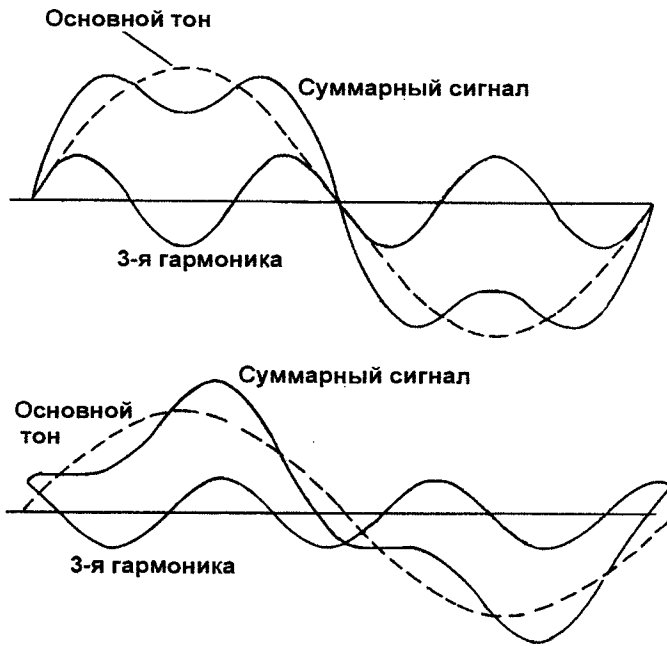
Наиболее важными являются параметры тракта Y, т.к. именно на вход этого тракта подается исследуемый сигнал, и здесь происходят его преобразования — ослабление, усиление и задержка. При этих (казалось бы простых) преобразованиях происходит искажение исследуемого сигнала, в результате осциллограмма на экране отличается от сигнала, поступающего на вход тракта. Эти искажения определяются параметрами тракта. Прежде чем рассмотреть эти параметры, поговорим про методы анализа сигналов и их искажений. Анализ может проводиться во временной и частотной областях (спектральный анализ).

Спектральный анализ. Если просуммировать два синусоидальных сигнала с различными частотами (пусть частоты отличаются в три раза), мы получим сигнал, форма которого приведена на рис. 1а. При увеличении количества суммируемых синусоид (гармоник) форма результирующего сигнала будет более сложной (рис. 1б). Если взять большое число гармоник (теоретически — бесконечное количество) и соответствующим образом подобрать их частоты, амплитуды и начальные фазы, можно получить сигнал любой формы.

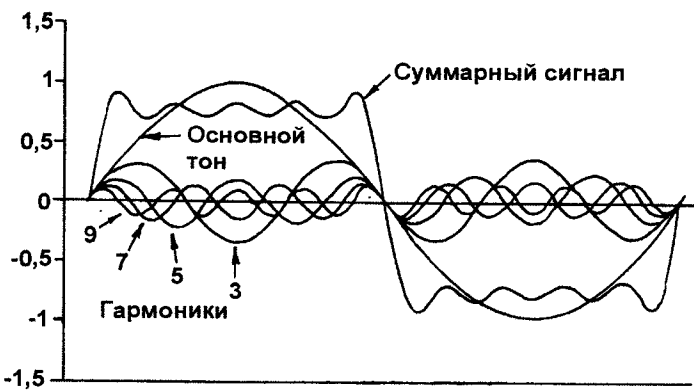
Справедливо и обратное. Любой сигнал можно представить суммой гармонических составляющих с соответствующими частотами, амплитудами и начальными фазами. Такое представление сигнала называется его частотным спектром. Обычно рассматривают отдельно амплитуды гармоник — амплитудный спектр, и их начальные фазы — фазовый спектр.

Для того чтобы найти спектр сигнала, надо выполнить преобразование Фурье, т.е. разложить сигнал на гармоники. Не будем останавливаться на математических преобразованиях. В качестве примера на рис. 2 приведен спектр последовательности идеальных прямоугольных импульсов (на практике такие импульсы получить невозможно, однако реальный импульс может

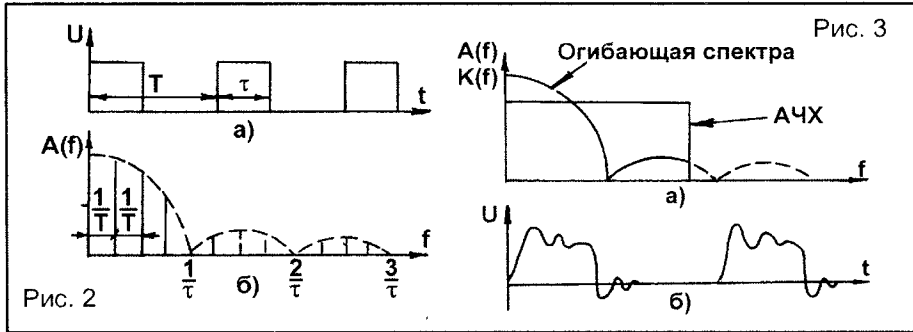
Рис. 1



а)



б)



быть близок к такой форме). Каждая линия на рис.2 показывает амплитуду соответствующей гармоники (спектральной составляющей), а ее положение на горизонтальной оси — частоту. Отметим, что получившийся спектр — дискретный (частоты гармоник равны

$$f_n = n \cdot f = \frac{n}{T},$$

где T — период следования импульсов; $n = 1, 2, 4, \dots$ целые числа), но бесконечный — для получения идеального прямоугольного импульса необходимо просуммировать бесконечное число гармоник. Огибающая спектра (штриховая линия на рис.2б) прямоугольного импульса описывается функцией вида

$$A(f) \sim \left| \frac{\sin x}{x} \right|.$$

При другой форме импульса будет другая огибающая спектра, но частоты спектральных составляющих будут такими же, если период следования импульсов T не изменится.

Для того чтобы по спектру сигнала найти его форму, необходимо выполнить обратное преобразование Фурье. Если изменить амплитуды и фазы спектральных составляющих или отбросить некоторые гармоники, форма сигнала изменится.

При анализе искажений сигнала в устройстве сравнивают спектры входного и выходного сигналов. Эти искажения определяются амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристиками устройства (соответственно — АЧХ и ФЧХ).

АЧХ показывает, во сколько раз изменяются амплитуды соответствующих гармонических составляющих при прохождении через устройство,

т.е. для того чтобы найти амплитудный спектр выходного сигнала, надо спектр входного сигнала умножить на АЧХ. ФЧХ показывает, насколько изменяются начальные соответствующих гармоник, т.е. для того чтобы найти фазовый спектр выходного сигнала, надо просуммировать фазовый спектр входного сигнала и ФЧХ.

Например если АЧХ устройства ограничена f_B — верхней граничной частотой, спектр выходного сигнала не содержит гармоник, частота которых выше f_B . В результате появляются характерные искажения выходного сигнала — осцилляции вершины импульса (рис.3б). АЧХ может быть ограничена и в области низких частот — граница характеризуется частотой f_H .

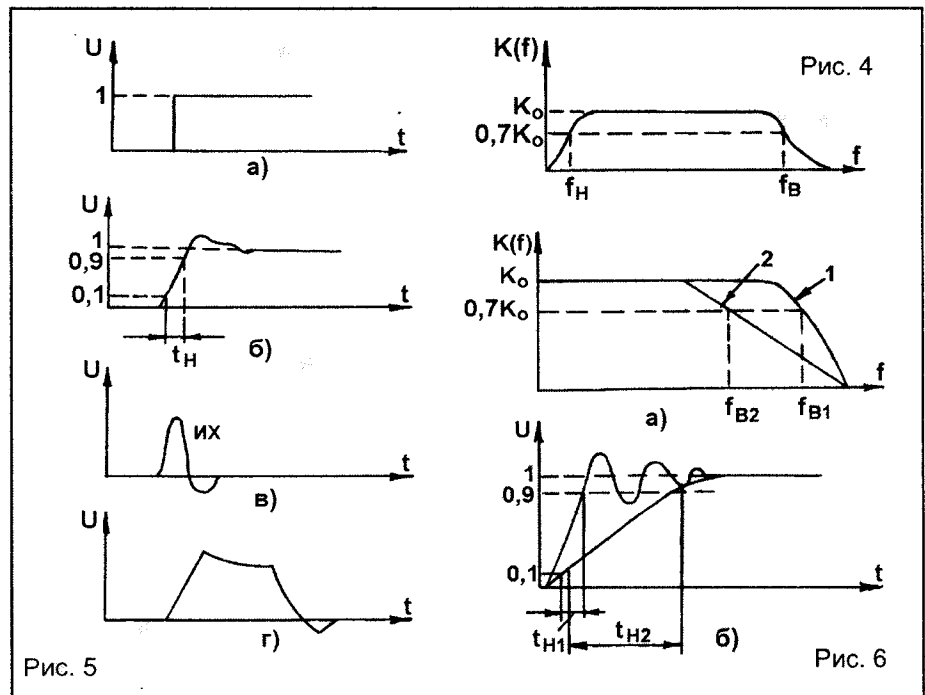
АЧХ реального устройства не мо-

жет резко “спадать” в области высоких и низких частот, поэтому f_B и f_H реальных АЧХ определяют по уровню $1/\sqrt{2} = 0.707$ (по мощности на 0,5) или по спаду на 3 дБ относительно средних частот (рис.4).

Для того чтобы сигнал проходил через устройство без существенных искажений, необходимо чтобы основная часть его спектра была сосредоточена в полосе пропускания АЧХ.

АЧХ устройства достаточно легко определить экспериментально. На вход подают гармонический сигнал постоянной амплитуды и измеряют выходное напряжение на разных частотах. Для определения ФЧХ измеряют разности фаз.

Анализ во временной области. Для анализа искажений во временной области необходимо знать импульсную характеристику (ИХ) устройства. ИХ устройства представляет собой его выходной сигнал после поступления на вход очень короткого импульса (δ -импульса). Качественно о степени искажений сигнала в устройстве можно судить по форме ИХ. Чем ближе форма ИХ к δ -импульсу (короткий импульс без колебаний после окончания), тем меньше искажения выходного сигнала. Однако определить ИХ экспериментально очень сложно, т.к. трудно сформировать реальный



δ-импульс. Поэтому на практике измеряют переходную характеристику (ПХ), которая представляет собой выходной сигнал устройства после поступления на его вход единичного скачка (фронта) напряжения (рис. 5а). Реально для этого подают прямоугольный импульс большой длительности с амплитудой, принятой за "1". Одним из основных параметров ПХ является время нарастания t_n , которое определяется как время, в течение которого ПХ изменяется от уровня 0,1 до уровня 0,9 от установившегося значения (рис. 5б).

Фронт и спад выходного импульса будут совпадать с ПХ. Например, если подать идеальный прямоугольный импульс на вход устройства с ПХ, показанной на рис. 5б, выходной импульс будет иметь форму, изображенную на рис. 5г.

АЧХ и ПХ тракта У. АЧХ и ПХ связаны между собой. Если АЧХ резко спадает в области высоких частот, то время нарастания ПХ мало, но на вершине имеются выбросы (график 1 на рис. 6). При пологом спаде АЧХ на вершине ПХ выбросов нет, однако время нарастания большое (график 2 на рис. 6). Такой вид ПХ приводит к характерным искажениям импульса в тракте У.

Оптимальная АЧХ определяется формулой

$$K(f) = \exp(-0,35 \frac{f}{f_b}). \quad (1)$$

При такой форме АЧХ f_b и t_n связаны соотношением

$$f_b = \frac{0,35}{t_n}. \quad (2)$$

Частоту f_b обычно выражают в мегагерцах, тогда значение t_n получается в микросекундах. АЧХ реальных осциллографов близка к оптимальной. Обратим внимание, что она спадает очень медленно в области высоких частот: на частоте f_b АЧХ спадает на -3 дБ (уровень 0,707), а на частоте $2 f_b$ — на -6 дБ (уровень 0,5) и т.д. Поэтому, если на вход осциллографа подается синусоидальный сигнал, частота которого равна f_b , амплитуда осциллограммы будет на 30% меньше амплитуды входного сигнала, а на частоте $2f_b$ — на 50%.

(Окончание следует)

ПОВЕРХНОСТНЫЙ МОНТАЖ: КОМПОНЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ, РЕМОНТ

Радиолюбители, занимающиеся ремонтом радиоаппаратуры зарубежного производства, одними из первых на практике знакомятся с новейшими технологическими достижениями.

Казалось бы, что нового можно придумать вместо известного печатного монтажа? Тем не менее, все чаще в конструкции встречается так называемый поверхностный монтаж, когда диодные миниатюрные электрорадиоэлементы (ЭРЭ) распаиваются непосредственно на поверхность дорожек печатной платы. Это, по утверждениям специалистов, будущее технологии сборки в электронике. Цифровые видеокамеры, переносные телефоны, игровые приставки, автомобильная электроника, платы и модули вычислительной техники — вот далеко не полный перечень областей применения поверхностного монтажа.

Ремонт и диагностика неисправностей на платах, выполненных по технологии монтажа на поверхности (ТМП), имеют некоторые особенности. Чтобы разобраться в тонкостях, необходимо иметь общее представление о том, что же такое ТМП.

Вспомним переход от микросхем низкой степени интеграции к БИС и СБИС. За колоссальное уменьшение размеров пришлось заплатить увеличением числа выводов корпусов микросхем. Современные СБИС-гиганты перешагнули рубеж в 300 выводов при расстоянии между выводами 0,254...1,27 мм [1]. В 80-х годах появились БИС в новых, уменьшенных корпусах типа SOIC (Small Outline Integrated Circuit), профиль выводов которых напоминает "крыло чайки". Практика показала, что установка многовыводных корпусов БИС и СБИС более целесообразна не в сквозные отверстия — как раньше, а

на узкие контактные площадки, расположенные на поверхности печатной платы.

За появлением миниатюрных корпусов микросхем последовала разработка специальных методов пайки (инфракрасный нагрев, лазерная пайка), замена традиционного припоя на паяльную пасту, разработка новых поверхностно-монтажных конструкций пассивных и активных ЭРЭ — резисторов, конденсаторов, транзисторов и т.д.

Паяльные или, по-другому, припойные пасты применяются при монтаже радиоаппаратуры еще с середины 70-х годов [2]. Новым в случае поверхностного монтажа является совместное использование всех этих технологических методов и приемов плюс полная или частичная автоматизация.

Преимущества и недостатки ТМП

Основные преимущества ТМП:

- снижение массы и габаритов изделия (в 2...6 раза);
- улучшение помехозащищенности, быстродействия и частотных свойств ЭРЭ (паразитная индуктивность и емкость выводов уменьшается в 2...10 раз);
- повышение производительности труда на сборочных работах (в 5 раз), возможность полной автоматизации процесса;
- улучшение качества пайки, повышение надежности, уменьшение количества металлизированных переходных отверстий;
- уменьшение себестоимости, капитальных затрат, транспортных расходов при производстве.

Основные недостатки ТМП:

- недостаточная номенклатура ЭРЭ, приспособленных под поверхностный монтаж;
- очень жесткие (микронные) допус-

ки на точность изготовления;

- отсутствие единых стандартов на размеры корпусов, топологию контактных площадок, электрические характеристики;

- сложность оборудования ТМП, необходимость освоения новых технологических процессов, высокие начальные финансовые затраты;

- сложность выполнения ремонтных и контрольно-измерительных работ.

Специалисты ведущих электронных корпораций придерживаются мнения, что преимущества ТМП перевешивают недостатки, и в будущем многие проблемы будут так или иначе решены.

Пример тому — цены на поверхностно-монтируемые ЭРЭ. Если 10 лет назад их стоимость была выше на 25...50%, чем у обычных ЭРЭ [1], то сейчас наблюдается не только паритет, но и снижение цен.

Компоненты для поверхностного монтажа

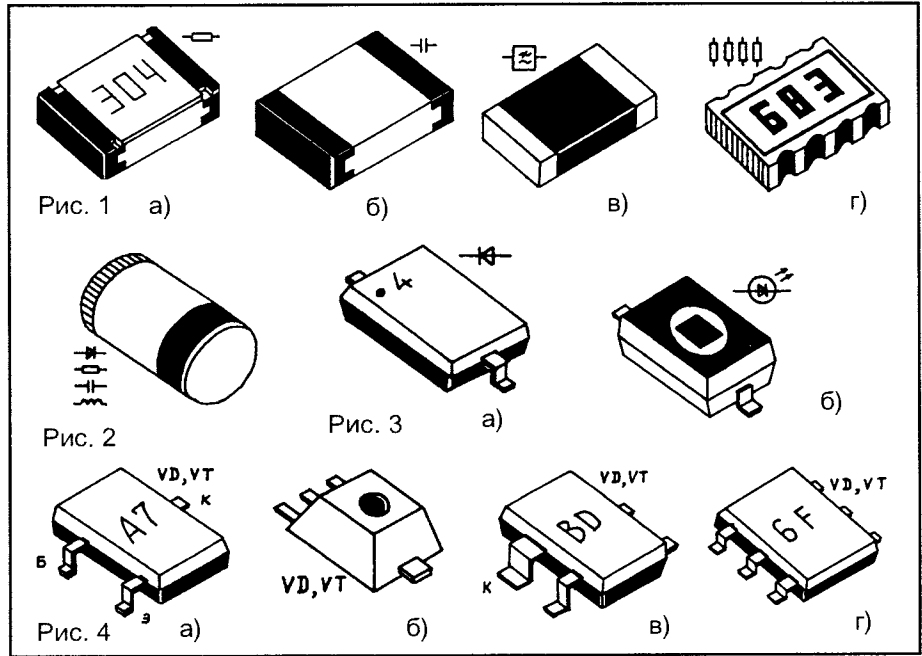
ЭРЭ для обычного монтажа имеют сложившийся и вполне определенный внешний облик. Так, резисторы довольно трудно спутать с конденсаторами, а диоды — с транзисторами.

Иначе обстоит дело с ЭРЭ для поверхностного монтажа. Специфические миниатюрные корпуса нередко похожи друг на друга как близнецы-братья. Не всегда на корпусе присутствует вразумительная маркировка, во многих случаях о номиналах и типах ЭРЭ приходится лишь догадываться.

Следовательно, ЭРЭ для поверхностного монтажа надо “знать в лицо”. Чтобы различать обычный монтаж и поверхностный, перед обозначением компонента часто добавляют префикс “чип”, например, чип-резистор, чип-конденсатор, чип-дрессель.

Перевод английского слова “chip” имеет в словарях почти два десятка толкований, от общепринятого “щепка, осколок” до технического “кристалл, микросхема”. Применительно к ТМП, чип-компоненты являются миниатюрными, “усеченными” вариантами обычных ЭРЭ.

В каталогах зарубежных фирм отличительным признаком ЭРЭ для поверхностного монтажа являются бук-



вы “SMD” (Surface Mounting Device — поверхностно монтируемый прибор), реже — SMT (Surface Mounting Technology — технология поверхностного монтажа). Поясняющие примеры: тип транзистора “BAV70W (SMD)”, тип переключателя “EDIP W4-SMT”.

Корпуса ЭРЭ для поверхностного монтажа примерно вдвое меньше своих аналогов, монтируемых в отверстия. Вместо длинных выводов или штырьков, они имеют очень короткие изогнутые выводы или торцовые контактные площадки.

Все описываемые разновидности корпусов чип-ЭРЭ можно условно разделить на двухполюсные и многополюсные [1, 3]. Рассмотрим наиболее характерные случаи.

1. Чип-корпус — безвыводной корпус прямоугольной формы (рис.1). Применяется преимущественно для резисторов и конденсаторов.

2. Корпус типа MELF (Metal Electrode Face Bonded) — цилиндрический корпус с смонтированными электродами в виде металлизированных торцов (рис.2). MELF-корпус имеет низкую стоимость, однако не очень технологичен при монтаже. Популярен в Японии, где в свое время многие элементы в бытовой электронике (диоды, резисторы, конденсаторы, индуктивности) были заменены на MELF-аналоги.

3. Малогабаритный диодный корпус SOD (Small Outline Diode, рис.3) — пластмассовый корпус с двумя короткими выводами на торцах.

4. Малогабаритный транзисторный корпус SOT (Small Outline Transistor, рис.4) — имеет от 3 до 6 выводов. Рассчитан на диоды (сборки), транзисторы (сборки), КМОП-ключи, усилители.

Многообразие вариантов схем включения внутри SOT-корпуса затрудняет диагностику неисправности. Выводы транзисторов не имеют однозначной привязки к выводам SOT-корпуса. Более типично, когда база, коллектор, эмиттер располагаются как показано на рис.4а. Коллектор, как правило, можно узнать по более широкому выводу (рис.4в).

Аналогичная проблема — с диодами, когда в четырехвыводном SOT-корпусе может быть от 1 до 4 диодов, включенных внутри по самым разным схемам.

В этом случае радиолюбителю придется запастись терпением, справочниками и фирменными каталогами SMD-компонентов (включая ресурсы сети Internet), т.к. маркировка на корпусе чаще всего весьма условна. Например, что общего между типом транзистора BCR108 (Siemens) и маркировкой на корпусе “WH”?

(Продолжение следует)

А.ПЕТРОВ,
212029, г.Могилев,
пр.Шмидта, 82 — 17.

АЗБУКА
СХЕМОТЕХНИКИ

БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОР И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИВЭП

ЧАСТЬ 2

(Окончание. Начало в N5/98)

Представляют также интерес автотенераторы, занимающие промежуточное положение между генераторами Роэра и Иенсена, обладающие достоинствами той и другой группы. Это генераторы с магнитным переключающим элементом, увеличивающим ток коллектора и уменьшающим ток базы транзистора. Электрическая схема такого генератора на скрещенных магнитных полях показана на рис.43 [24]. В данном

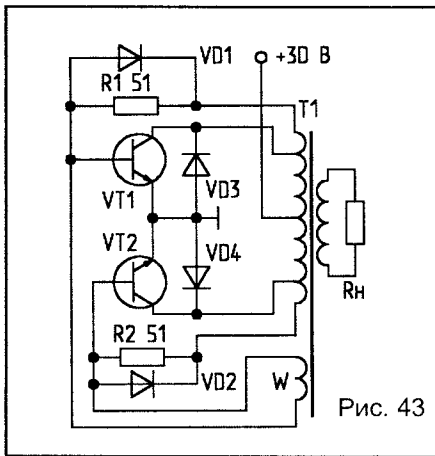


Рис. 43

случае магнитный переключающий элемент и выходной трансформатор объединены в одном конструктивном узле. Коллекторные, базовые и выходная обмотки намотаны на катушке и вложены в чашку броневое магнитопровода. Дроссельная обмотка (W) намотана на склеенный трансформатор как на тор. Острые кромки перед катушкой необходимо пригнать. В качестве магнитопровода использованы чашки Б22 из феррита 2000 НМ. Коллекторные обмотки содержат по 70 витков провода ПЭВ-2 0,2; базовые — по 9 витков, дроссельная содержит 110 витков провода

ПЭВ-2 0,1. Частота преобразования — около 10 кГц. Мощность нагрузки — 3 Вт. Если нужна частота преобразования 30 кГц, необходимо уменьшить число витков коллекторных обмоток до 26, базовых — до 4 и дроссельной — до 38, номинал базовых резисторов следует уменьшить до 24 Ом.

Преобразователи напряжения с независимым возбуждением (рис.24, 25, "РЛ" N3/97, С.14, N4/97, С.13) [23] позволяют увеличить выходную мощность и обеспечить постоянство частоты преобразования при изменении сопротивления нагрузки. Необходимо отметить, что при этом возникает опасность как возникновения "сквозных токов" из-за этапа рассасывания заряда неосновных носителей, так и несимметричного режима. Асимметрия даже в 1%, то есть незаметная на глаз, интегрируется и может приводить к значительному увеличению "сквозного тока" в одном плече. Дополнительные потери, вызванные насыщением магнитопровода, можно оценить выражением:

$$P_{доп} = h_{21Э} \cdot I_6 \cdot E_{п} \cdot t_{н} \cdot f_{п}, \quad (40)$$

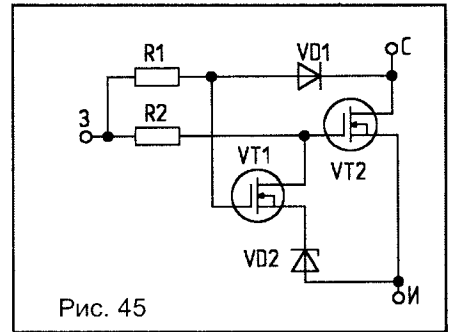


Рис. 45

где $E_{п}$ — напряжение питания, В;
 $t_{н}$ — время нахождения магнитопровода в состоянии насыщения, мкс;
 $f_{п}$ — частота преобразования, кГц.

Технические решения, связанные с ограничением "сквозного тока", весьма разнообразны. Об одном из них уже упоминалось в описании схемы рис.26 [23]. Более эффективный самозащищенный транзистор показан на рис.44. По достижении тока $I_3 = 0,6/R_4$ силовой транзистор VT3 выключается эквивалентом тристора на транзисторах VT1, VT2. Это повышает надежность и КПД преобразователя.

Оригинальное техническое решение для смягчения коммутационных процессов МДП-транзисторов предложено фирмой SIEMENS (рис.45). До полного открывания силового транзистора VT2 управляющее напряжение на его затворе ограничено стабилизатором VD2 (6...8 В) через открытый транзистор VT1. После открывания силового транзистора VT2 транзистор VT1 закрывается через диод VD1, управляющее напряжение на затворе силового транзистора повышается до

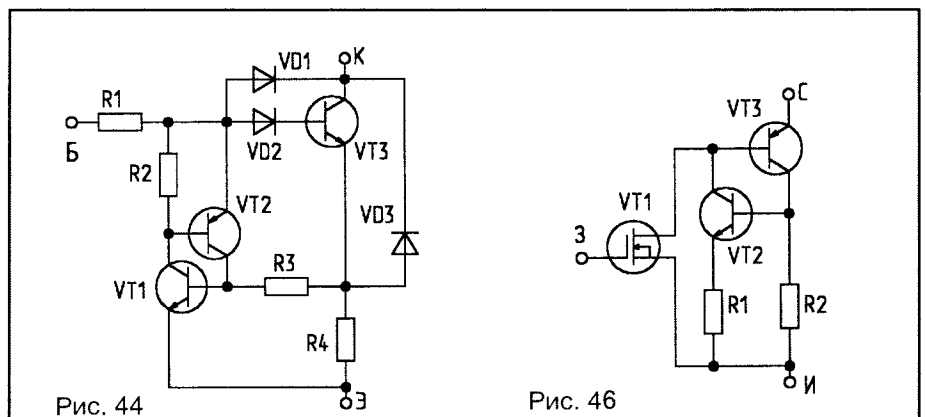


Рис. 44

Рис. 46

15 В, и он дооткрывается.

Очень перспективными для применения во всевозможных преобразователях представляются транзисторы IGBT (рис.46). В отличие от мощных МДП-транзисторов, они имеют (благодаря маломощному МДП-транзистору на входе) значительно меньшую емкость затвор-сток $C_{зс}$, а отсюда — меньшую входную динамическую емкость. Очевидно, что и вероятность отпирания таких транзисторов через емкость затвор-сток при скачках напряжения на стоке также меньше.

Ведущие зарубежные фирмы (TOSHIBA [27], SIEMENS и др.) выпускают на базе таких транзисторов одиночные, двоясные и шестеренные силовые модули на напряжение от 400 до 1700 В и на токи от 25 до 400 А. Такие модули успешно вытесняют тиристоры в преобразователях частоты. Многие из них, помимо обратных диодов, содержат также дем-

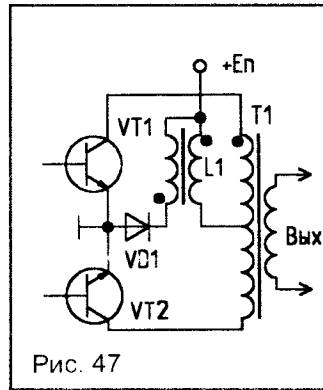


Рис. 47

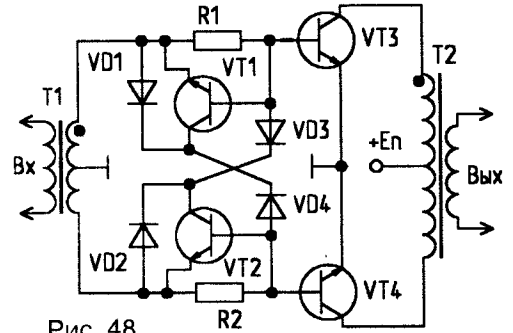


Рис. 48

пьяжение. VT2 открывается на время рассеивания заряда в базе VT4 и через диод VD3 предотвращает открытие транзистора VT3. Диоды VD1, VD2 являются защитными для транзисторов VT1, VT2.

Простое и достаточно эффективное техническое решение, устраняющее не только "сквозной ток", но и в значительной степени одностороннее подмагничивание магнитопровода сило-

нейных дросселей L1, L2 в цепи баз транзисторов позволяет форсировать процесс включения и уменьшить броски токов через диоды обратной связи.

Наиболее простой способ как ограничения сквозных токов, так и устранения несимметричного режима в схеме рис.24 [23] с помощью дросселя, показан на рис.50 [29]. Принцип работы тот же, что

Рис. 49

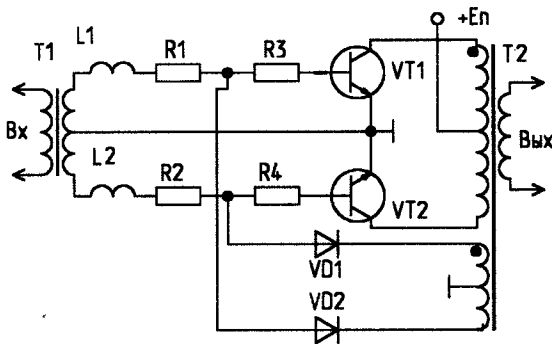
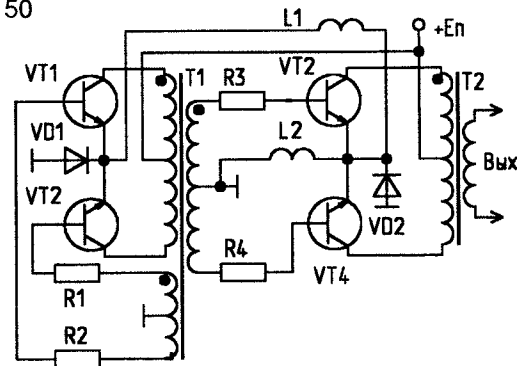


Рис. 50



пфирующие цепочки, что существенно упрощает электроустановка.

Другой способ ограничения "сквозного тока" — это применение двухобмоточного дросселя (рис.47). Энергия, накопленная в нем во время протекания "сквозного тока", сбрасывается в источник питания.

Схема выходного каскада с задержкой открывания мощных транзисторов показана на рис.48. При смене полярности управляющего напряжения на обмотках трансформатора T1, например для открывания транзистора VT3, к эмиттеру VT2 прикладывается отрицательное на-

пряжение. VT2 открывается на время рассеивания заряда в базе VT4 и через диод VD3 предотвращает открытие транзистора VT3. Диоды VD1, VD2 являются защитными для транзисторов VT1, VT2. Простое и достаточно эффективное техническое решение, устраняющее не только "сквозной ток", но и в значительной степени одностороннее подмагничивание магнитопровода сило-

вого трансформатора, показано на рис.49 [28].

Литература

23. Петров А. Блокинг-генератор и его применение в ИВЭП. — Радиолюбитель, 1996, N10-12; 1997, N1-5.
24. Иванов А. и др. Источники вторичного электропитания приборов СВЧ. — М.: Радио и связь, 1989. 25. А.с. 765954.
25. А.с. 1181101.
26. Spezil-Elektronik KG = Новостии электроники, 1995, N4, С.18, 19.
27. А.с. 1026258.
28. А.с. 851709.

Э.РОДИОНОВ,
220103, г. Минск,
ул. Калиновского, 103 — 39,
тел. 264-80-60.

СТЕРЕОДЕКОДЕР ДЛЯ СИСТЕМЫ С ПИЛОТ-ТОНОМ

Эта схема (рис. 1) применяется для диапазона частот 88...108 МГц. Предложенная схема отличается своей простотой, дешевизной, в ней нет дефицитных деталей. На слух показала хорошее разделение каналов и малые нелинейные искажения.

В схеме используется цифровая микросхема серии 561, которая работает в линейном режиме за счет глубокой отрицательной обратной связи по постоянному току. Благодаря этому параметры усилителя мало зависят от температуры и питающего напряжения. Комплексный стереофонический сигнал (КСС) с частотного детектора приемника подается на вход элемента DD1 микросхемы, усиливается и через делитель, образованный сопротивлением R3 и входным сопротивлением элемента DD2 микросхемы, подается на селективный усилитель, собранный на элементе DD2.

В цепь отрицательной обратной связи DD2 включен параллельный колебательный контур C2, L1. На нем выделяется пилот-тон частотой 19 кГц.

Далее через буферный каскад на элементе DD3 сигнал поступает на удвоитель частоты, выполненный на диодах VD1 и VD2, включенных по двухполупериодной схеме. Контур L2, C5 настраивают на частоту 19 кГц.

Удвоенное напряжение частотой 38 кГц усиливается элементом DD4, на выходе которого включен параллельный колебательный контур L3, C6, настроенный на частоту 38 кГц.

Сигнал поднесушей, выделенный на катушке связи L4, перед подачей на полярный детектор суммируется с КСС, образуя полярно-модулированный сигнал (ПМС). Далее сигнал поступает на полярный детектор, собранный на диодах VD3, VD4. На его

выходе включены сглаживающие фильтры C8, C9, R7 и C11, C12, R9, которые подавляют напряжение с частотой 38 кГц.

Диоды, коммутируя полуволны ПМС, выделяют верхнюю огибающую — сигнал канала А и нижнюю — сигнал канала В.

К выходу стереодекодера можно подключить любой стереофонический усилитель с входным сопротивлением не менее нескольких десятков килоом.

Наладка. Настраивать схему лучше всего имея генератор ЗЧ и осциллограф, который можно заменить вольтметром переменного тока с большим входным сопротивлением.

Сначала нужно подать на вход синусоидальный сигнал с генератора ЗЧ с частотой 19 кГц. Контролируя осциллографом сигнал на выходе элемента DD2, настраиваем контур L1, C2 на частоту 19 кГц подбором емкости C2 и вращением сердечника катушки L1.

Затем подключаем осциллограф к выходу элемента DD3 и настраиваем контур L2, C5 также на частоту 19 кГц. Подключаем осциллограф на выход элемента DD4 и настраиваем контур L3, C6 на частоту 38 кГц.

С помощью резистора R3 устанавливаем равенство амплитуд сигналов на выходе элемента DD4 и резисторе R5.

Далее подключаем стереодекодер к частотному детектору приемника. Выходной сигнал через емкости C10, C13 подаем на стереоусилитель. Прослушивая радиостанцию через стереонаушники, подстраиваем сердечники катушек L1, L2, L3 до наилучшего разделения каналов (наилучшего стереоэффекта). При этом сдвиг фазы сигнала на выходе элемента DD4 по отношению к напряжению на резисторе R5 составляет 90°.

Последним подстраивают резистор R2 по наибольшей чистоте звука.

Схему стереодекодера (рис. 1) можно упростить при практически полном сохранении ее параметров. Упрощение

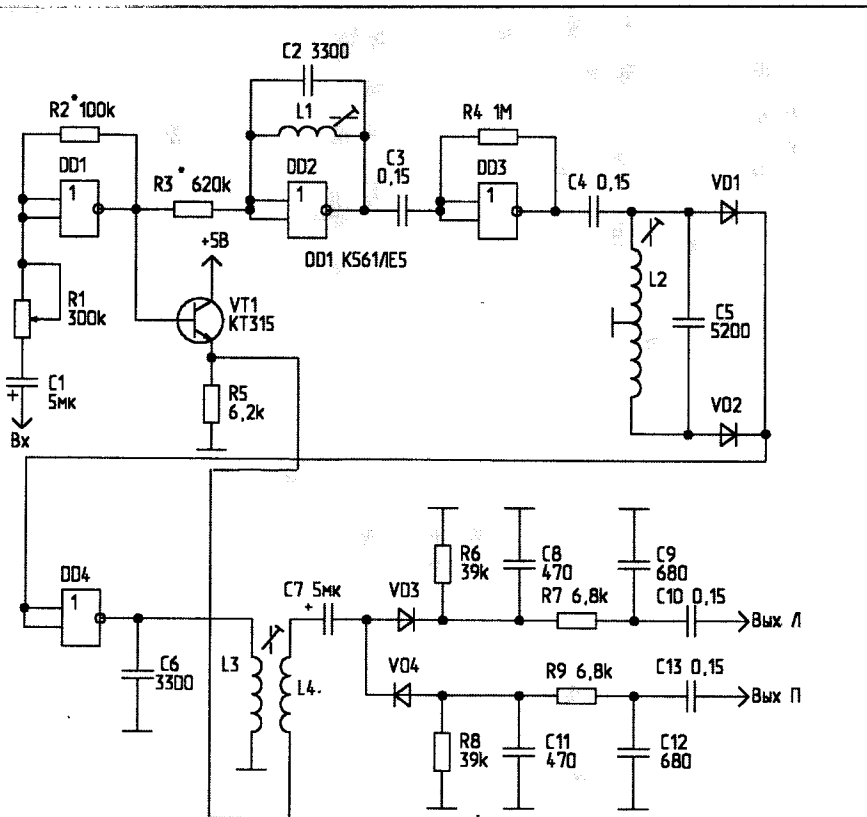


Рис. 1

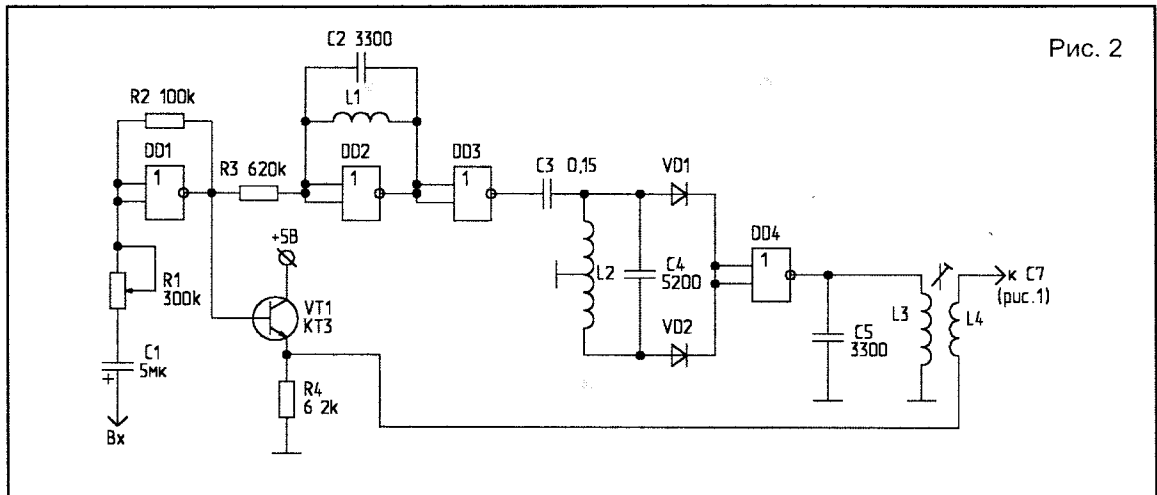


Рис. 2

ценная схема показана на рис.2.

Детали. Диоды VD1...VD4 — типа Д9А или аналогичные им. Транзистор VT1 — любой маломощный кремниевый. Катушку L1 можно использовать готовую. Для нее подойдет катушка фильтра-пробки от старых магнитофонов, служащая для защиты от проникновения напряжения подмагничивания. Катушки L2, L3, L4 мож-

но намотать на таких же каркасах. Катушка L2 должна иметь столько же витков, сколько и L1, только с отводом от середины. L3 — примерно в 2 раза меньше, а L4 — в 3 раза меньше витков.

В конструкции автора были использованы самодельные катушки с сердечниками, изготовленными из ферритовой антенны прямоугольной

формы.

Под них изготавливается каркас из картона со “щечками”. Катушки наматываются “внавал”. Марка феррита — 200Н. Размеры каркасов катушек одинаковы — 10x3x18 мм. Количество витков: L1 — 1000; L2 — 800 (с отводом от середины); L3 — 500; L4 — 350. Диаметр провода — 0,2 мм.

А.КАРАСЬ,

247960, Гомельская обл.,
г.Житковичи, ул.Фрунзе, 67 — 20.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ЗЧ

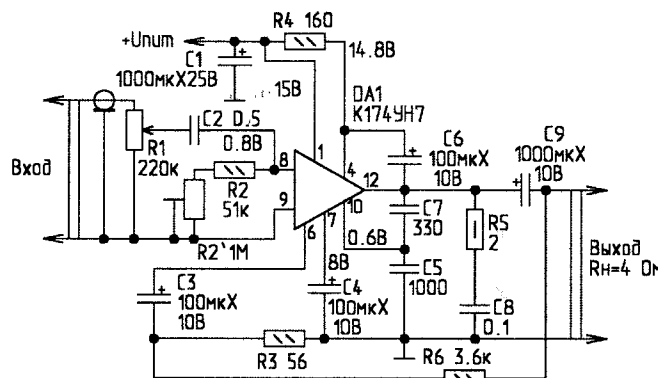
Заводские усилители мощности на микросхеме К174УН7 не всегда удовлетворяли меня своими техническими характеристиками и выходной мощностью, и я решил немного модернизировать схему типового включения микросхемы К174УН7. Вариант УМЗЧ, приведенный на рисунке, обладает значительно лучшими характеристиками, чем схема с типовым включением данной ИМС. Отличительная особенность предложенного варианта — дополнительная ООС через резистор R6. Подключение резистора непосредственно к динамической головке значительно уменьшает неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и снижает нелинейные искажения, которые иногда проявляются из-за наличия разделительного конденсатора C9. При сопротивлении резистора R6=3,6 кОм, напряжении питания $U_{пит}=1,7$ В и выходной мощности 5...6 Вт (при $R_H=4$ Ом) напряжение

на входе УМЗЧ составляет около 160 мВ.

на входе УМЗЧ составляет около 160 мВ.

Еще одно отличие этого УМЗЧ — величина сопротивления резистора R2. В варианте типового включения ИМС она равна 47 кОм. В ходе моих опытов я выявил, что данный резистор довольно сильно влияет на искажения и выходную мощность. Экспериментальным подбором можно несколько увеличить выходную мощность УМЗЧ и уменьшить нелинейные искажения. Максимальной мощности усилителя можно добиться при сопротивлении этого резистора 0,1...1 МОм.

При таких изменениях УМЗЧ хорошо работает даже при нестабилизированном источнике питания. Если главным является получение максимальной выходной мощности и минимальных нелинейных искажений, то необходимо использовать стабилизированный источник напряжения на 18...20 В.



И. ГОНЧАРЕНКО (ЕУ1ТТ),
г. Минск.

МИКРО-АТС

(Окончание. Начало в NN3-5/98)

Если при монтаже все же допущена ошибка, ее можно локализовать при поочередном запуске узлов схемы, так как схема легко расчленяется на независимые друг от друга блоки.

Первый этап можно производить не подключая микро-АТС к ГТЛ.

Убедитесь, что на выводе 2 DD3.1 (рис. 3, "РЛ" N4/98, С.18) при включении питания возникает импульс длительностью 10...30 мс и что этот импульс доходит до выводов 6 и 8 DD1, DD2 и вывода 15 DD4.

Подав кратковременно (например касанием пинцета) +9 В на вывод 4 DD1 (имитируя вызов ГАТС), убедитесь в срабатывании К1 и в последовательном запуске мультивибраторов на DD1.2, DD2.1, DD2.2. Если этого нет — проверьте правильность распайки диодов, подключенных к выводам 6 и 8 DD1, DD2 и выводу 15 DD4, наличие логического "0" на выводе 3 DD7.1 и исправность соответствующих времязадающих RC-цепей.

Теперь еще раз подайте кратковременно +9 В на вывод 4 DD1 и убедитесь в работе генератора тон-посылок (его запуск производится при логической "1" на выводе 5 DD7.2), генераторов огибающей вызова (запуск производится при логической "1" на выводе 12 DD2) и 450 Гц в соответствующие моменты времени. Проверьте срабатывание К2 в такт импульсам генератора огибающей вызова после окончания измерительного интервала и выдачу переменного напряжения вызова 60 В/50 Гц на ТА1.

Повторите имитацию вызова ГАТС, но во время измерительного интервала подайте одиночный импульс (если дополнительная цифра "1", рис.3), или четыре импульса (если дополнительная цифра "4", рис.4) амплитудой 0,7...1,0 В. Эти

импульсы удобно имитировать, соединяя вывод 2 DA1 с корпусом через резистор 51...68 к. После окончания измерительного интервала проверьте наличие логической "1" на выводе 3 DD4, срабатывание К3 в такт импульсам генератора огибающей вызова и выдачу переменного напряжения вызова 60 В/50 Гц на ТА2.

Теперь подключите микро-АТС к ГТЛ и, поднимая трубки на ТА1 и ТА2, убедитесь в срабатывании К5 и К6 соответственно и подключении их к ГТЛ — в трубке должен быть слышен сигнал ГАТС. Убедитесь, что при наборе номера на ТА1 и ТА2 не происходит отпускание якоря или дребезг контактов К5 и К6. Если это не так, надо увеличить емкость конденсаторов (1000 мкФ) в коллекторных цепях VT5, VT6.

Попросите кого-нибудь позвонить вам и убедитесь в приеме вызова и срабатывании реле К1. Если амплитуда вызывных посылок вашей ГАТС заметно отличается от стандартных 60 В, надо подобрать номинал резистора R2 в базовой цепи VT1 по надежному приему вызова и отсутствию ложных срабатываний К1 по случайным импульсным помехам в ГТЛ. Амплитуда коротких помех в состоянии ожидания вызова в ГТЛ может составлять от 5 до 30 В (в зависимости от качества ГТЛ и ГАТС), и излишнее уменьшение номинала R2 может привести к срабатыванию К1 от помехи и к формированию крайне неприятных ложных звонков на ТА1 (если импульс помехи был один) или на ТА2 (если помеха состояла из нескольких импульсов).

Детали и конструкция. Микро-АТС собрана на печатной или макетной плате, расположение деталей не критично. На ее корпусе установлены две стандартные телефонные розетки для подключения ТА1 и ТА2 соответственно. Следует обратить самое серьезное внимание на надежность монтажа и соединений, т.к. микро-АТС будет работать круглосуточно долгое время. Трансформатор Т1 должен иметь хоро-

шую изоляцию между сетевой и вторичными обмотками для исключения попадания напряжения сети 220 В в телефонные линии. Токи потребления (максимальные): по обмотке 60 В — 10 мА; по обмотке 30 В — 20 мА; по обмотке 15 В — 250 мА. Мощность, потребляемая микро-АТС в режиме ожидания вызова — 1,5...2,0 Вт.

Микросхемы серии 561 могут быть заменены на аналогичные из серий 176 или 564. Диоды блока питания — любые подходящие по току. Остальные диоды — любые импульсные (КД510, КД522 и т.п.). Реле — любые с достаточным количеством контактных групп и напряжением срабатывания меньше 8 В. При этом необходимо подобрать R_{доп} для К1...К3 и установить их при необходимости последовательно с К4...К6. При других типах реле К5, К6 надо подобрать емкость конденсаторов С26 и С27 в коллекторных цепях VT5, VT6 так, чтобы задержка на отпускание К5, К6 составляла 0,2...0,5 с, т.е. при наборе номера на ТА1 или ТА2 не должно происходить отпускание или дребезг якоря К5 и К6. VT2...VT4 — любые р-п-р транзисторы, выдерживающие ток реле. VT5, VT6 можно заменить на КТ819, КТ805, КТ850. В качестве DA1 подойдет любой ОУ общего применения с соответствующей коррекцией.

Не следует в качестве К1 применять быстродействующее реле, иначе после звонка ТА1 или ТА2 и подъема трубки на них К1 отключит нагрузочный резистор R8 от ГТЛ раньше, чем К5 или К6 подключит к ГТЛ разговорную часть соответствующего ТА. Вследствие этого на короткий промежуток времени, равный разности времени срабатывания К5 (К6) и времени отпускания К1, ГТЛ не будет ни на что нагружена и воспримет это как кратковременное опускание трубки. Это может послужить причиной сбоя. При поднятии трубки после звонка ТА вы услышите в этом случае короткие гудки отбоя ГАТС. При указанных на схеме типах реле

такая ситуация не возникает. Избавиться от этого можно увеличив время отпускания К1. Для этого надо включить параллельно его обмотке электролитический конденсатор и добиться, чтобы при подъеме трубки на любом из ТА сначала срабатывало бы К5 (или К6), а затем — отпусало К1.

Способы дозвона. Дозвон до основного номера остается прежним. После “автоподнятия трубки” и появления тон-сигналов микро-АТС, ничего не делая, надо подождать их окончания, после чего произойдет соединение с основным номером. Как показала длительная эксплуатация, такая задержка практически незаметна для людей, не знающих о микро-АТС.

Вызываемому абоненту не рекомендуется, правда, громко кричать “Алло!” во время тон-сигналов, если дополнительная цифра — “1” (рис.3), поскольку при очень хорошей слышимости это может быть воспринято как импульс от дополнительной “1”. Если дополнительная цифра “4” (рис.4), этого ограничения нет.

Дозвон до дополнительного номера внутри города с квартирных телефонов производится так. После набора основного номера и появления тон-сигналов необходимо набрать дополнительную цифру (“1” или “4” — в зависимости от варианта — при импульсном наборе, либо любую клавишу при тональном наборе). После этого тон-сигналы должны прекратиться и смениться длинными гудками, что свидетельствует о соединении и вызове дополнительного номера. Это основной, наиболее частый вариант работы микро-АТС.

Если соединения не произошло, и тон-сигналы продолжают (при плохой слышимости), надо добиться их прекращения повторным набором дополнительной цифры. Если и это не помогло — увы, произошло некачественное соединение на ГАТС, и связь возможна только с основным номером (при тональном наборе такого не бывает).

Дозвон с таксофона. Как правило, в таксофонах (телефонах-автоматах) номеронабиратель “в разговорном состоянии” либо блокируется вовсе, либо, при попытке набрать им дополнительную цифру, следует отбой ГАТС.

Но дозвониться все же можно. После набора основного номера и появления тон-сигналов микро-АТС надо несколько раз (1-2 раза если дополнительная цифра “1”, и 4-5 раз, если дополнительная цифра “4”) сильно дунуть в трубку (или постучать по микрофону) до смены тон-сигналов длинными гудками, что свидетельствует о соединении и вызове дополнительного номера. Эти посылки будут выделены компаратором и переключат микро-АТС точно так же, как и импульсы от размыкания номеронабирателя. Если в микро-АТС собран узел DTMF (рис.5), то достаточно приложить бипер к микрофону и во время тон-сигналов нажать на нем любую клавишу.

Дозвон по межгороду. Дозвон до дополнительного номера по межгороду возможен только через АМТС (автоматическую междугороднюю телефонную связь). Заказ через службу “07” невозможен.

Поскольку в системе АМТС существует ограничение на количество цифр, импульсный набор дополнительной цифры в разговорном состоянии приводит к разрыву связи АМТС. Для соединения с дополнительным номером через АМТС надо выполнить следующее:

- набрать 8;
- услышав сигнал АМТС, набрать код города и основной номер;
- дождавшись соединения АМТС, услышать последовательно длинный гудок ГАТС, “автоподъем трубки” микро-АТС и ее тон-сигналы;
- после появления тон-сигналов микро-АТС надо, как и в предыдущем пункте, несколько раз сильно подуть или постучать в микрофон;
- если в микро-АТС собран узел DTMF (рис.5), надо приложить бипер к микрофону и во время тон-сиг-

налов нажать на нем любую клавишу.

Эксплуатация микро-АТС. Микро-АТС является автономным устройством, рассчитанным на длительную непрерывную работу и не требующим обслуживания. В случае ее неисправности надо отключить микро-АТС от сети 220 В. При этом ГТЛ через нормально замкнутые контакты К4 отключается от микро-АТС и подключается непосредственно к основному ТА1.

Если при подъеме трубки в ней слышны хлопки с частотой 0,5...1 Гц (и в такт щелкает реле К5 или К6), это не является признаком неисправности микро-АТС, а говорит о том, что в ГТЛ отсутствует напряжение (отключена на ГАТС или оборвана).

Приведенный алгоритм работы микро-АТС можно изменять в зависимости от конкретного применения. Например, можно уменьшить измерительный интервал до длительности стандартной паузы между длинными гудками ГАТС (примерно 2...2,5 с) и уменьшить до минимума (увеличением номинала гасящего резистора, стоящего после ФНЧ генератора тон-посылок) громкость тон-посылок в ГТЛ, либо вместо непрерывной серии тон-посылок посылать в ГТЛ одну-две (мультивибратор на DD6.4, DD6.3, DD7.2 следует перевести из автоколебательного в ждущий режим). При этом для звонящего абонента микро-АТС будет проявлять себя только “автоподъемом” трубки (как АОН или факс).

Если необходимо обеспечить блокировку одного ТА при поднятии трубки на другом, то нормально замкнутые контакты К5.2 следует включить последовательно с ТА2, а нормально замкнутые контакты К6.2 следует включить последовательно с ТА1. Естественно, эти контактные группы следует предварительно отключить от генератора 2,5 кГц.

Первые экземпляры микро-АТС надежно работают уже более трех лет и за это время показали себя очень удобными и надежными в эксплуатации.

А.МЕЛЬНИКОВ,
352436, Адыгея, Кошехабельский р-н,
с.Вольное, ул.Ленина, 223.

БЛОКИРАТОР ДЛЯ СПАРЕННЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Предлагаю сельским читателям журнала испытанную схему блокиратора для спаренных абонентских комплектов (САК) АТСК 50/200 и АТСК 100/2000. Заводские блокираторы к этим АТС выпускаются на электромагнитных реле. Очень часто блокираторы устанавливаются снаружи зданий или на опорах линий связи. Из-за попадания влаги в корпус блокиратора, да и просто из-за агрессивной среды обмотки реле РПН приходят в негодность. Очень часто разрушается место пайки вывода обмотки. Станций АТСК 50/200 и АТСК 100/2000 очень много в сельской местности по бывшему Союзу. А у них основная головная боль — это блокираторы. Поэтому предлагаю проверенную схему электронного блокиратора для координатных АТС 50/200 и АТС 100/2000 (рис.1).

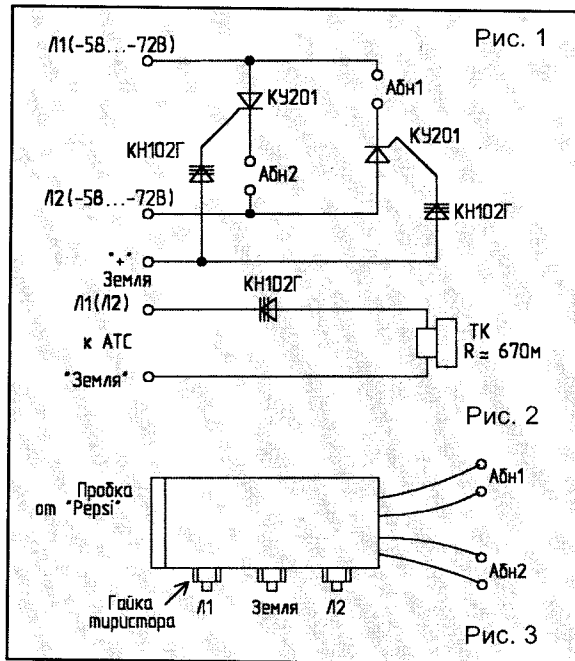
Несколько замечаний:
- в схеме хорошо и надежно

работают тиристоры КУ201 или КУ202 с буквами И, К, Л;
- динисторы КН102 имеют большой разброс по напряжению включения.

Сами АТС питаются стабильным напряжением в диапазоне от 58 В до 72 В согласно инструкции. Поэтому динисторы КН102Г лучше всего подбирать по напряжению включения. Для этого собираем схему, приведенную на рис.2. Если при собранной схеме в телефонном капсюле при касании “земли” четко слышен сигнал станции, значит динистор подходит по напряжению. Так можно подобрать необходимое количество динисторов. Данная схема блокиратора надежно исключает прослушивание разговора с другого номера, а также “подзвонку” второго аппарата при наборе номера на первом аппарате.

В блокираторе можно использовать и другие динисторы с буквами В, Б но тогда возможна “подзвонка” второго аппарата при наборе номера первым абонентом.

Сам блокиратор можно смонтировать в ПВХ-трубе диаметром 27 мм и длиной 70 мм, как показано на рис.3. С одной стороны вставляется пластмассовая пробка из-под “Пепси”, с другой стороны делаются абонентские выводы многожильным изолированным проводом. Затем трубка заливается битумом. Изделие готово к работе при любой погоде.



ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N9/96, с.18)

МИНИ-АТС 1/7

В моей статье используется управляющая программа, рассчитанная на максимум сервисных функций, обеспечивающих разнообразные варианты применения данной мини-АТС. Внутренние абоненты имеют номера с 1 до 7. Городская линия имеет номер 8. Для направления звонков из городской линии “на себя” достаточно набрать на своем телефоне “9”. Набор “0” на любом из телефонов стирает из памяти мини-АТС номер телефона, на который должны были направляться входящие звонки из городской линии.

Дополнительные функции

1. Конференцсвязь. Соединившись с внутренним абонентом, можно подключить к разговору и других (до 7), если

во время разговора набрать нужный номер и подождать установления соединения. Если соединение не установилось, для сброса гудков достаточно набрать “0” и продолжить разговор.

2. Прием звонков из городской линии. При вызове из города начинают звонить (удлиненным звонком) либо все незанятые телефоны, либо один, который был выбран раньше набором “9”. Поднятие трубки на звонившем телефоне прекращает звонки на остальных и устанавливает соединение городской линии с этим номером.

Если окажется, что нужен не этот номер, а другой внутренних, нужно набрать его номер на своем телефоне и, слушая гудки, ждать установления соединения городской линии с этим абонентом. Соединение определяется по появлению непрерывного гудка. В противном случае, сбросив гудки набором “0”, выясняют возможность соединения с другим абонентом или кладут трубку (при этом соединение с городской линией разрывается).

Табл. 1

Адрес	Обозначение	Описание функций в программе
0...5	R0...R5	Различные функции
6	R6	Состояние телефона в прерывании (СТФ)
7	R7	Различные функции
8...F		Стек
10...11		Различные функции
12...13		Контрольные числа проверки на сбой "АА" и "55"
14		Вспомогательная функция
15		Таймер нахождения городской линии в текущем состоянии
16		Состояние P1
17		Номер для адресации городского звонка
18...1D	R0...R5	Обработка прерывания с периодом 5 мс
1E	R6	Программный таймер
1F	R7	Программный таймер
20		Состояние порта PA (DD5)
21		САК1 (т.е. САК первого абонента)
22...28		САК2...САК8
29		Номер, набранный первым абонентом (БНН1)
2A...30		БНН2...БНН8
30		PC (DD5)
31		PB (DD5)
32		Таймер нахождения первого абонента в текущем состоянии (ТМ1)
33...3A		ТМ2...ТМ8
3B...3D		PA, PB, PC (DD4)
3E		Указатель номера в очереди для работы с городской линией
3F		Очередь для работы с городской линией

Табл. 2

```

:100000000248000000000000000000000D52D23D46255009C
:100010000FE96141F1E8932F1AB920F1ACB8821BA66B
:100020000F0700000F0B228043A12323237FB53FEAB1D
:1000300000440FFF1222C043AFED222CFB4301AB0000512
:1000400000924330104E22511256325B245700FE52931
:100050000062FC010462353F0C6454700AA2460416F
:1000600000000FC53FE0001877ACFB77ABEA222FC77C
:100070000920A1FB77B932A10480000000000000000084
:100080000B80680ABB931F1DDB2BA1BA07B821B9337F
:100090000BC29C5AED50000FB12BBF1F2A317A1002D
:1000A0000072A52403F092AA2403F2AE246C55FECC
:1000B0000D512B7F0537FA0240300000F092C004DAFF
:1000C000055FED512D0F10700966CC04D0F04380A035
:1000D000024010000FF2D0C5FED512DD2401F153F851
:1000E00006D6B53E096DB0F02DF6530C4340A0292C3C
:1000F000029F153FE0004FA292CF29F1171A1292C290030
:1001000000B100018191CFB77ABCC5FE77AED5EA121B
:10011000004C0949704E0000B2F28B230F0522F2412B
:100120000057225243CF2153F0C6454700AA2460416F
:10013000000000123CB820F0537F24418B820F04367
:10014000080A0244C00B828B080B10000B80409018FA
:100150000932F1902D9300B614B931F1F214045173
:100160000B931F1EA672433772463000005FED51264
:100170000732403F0A4380A0240300000000000006B
:10018000027B9033FAA119EA8523D4625525150082
:100190000000B807238990B80B238090B83EA0B820
:1001A00004237F9018232FF90B9212B1AA19B155000A
:1001B00009B816A00000000CFEED33BD01B821B931A0
:1001C00001AB92929000002D292DDF12D292DDF2D1443B
:1001D00006CFB12FDF092D96442732D440000292F2D
:1001E0000027B9033FAA119EA8523D4625525150082
:1001F00000CA1B93FEF119EA8523D4625525150082
:1002000001F2054413292F9B28F12F292F92C64462
:1002100004A000053F0470328292FF1530FDA2F2902
:1002200002FC6C6444A00000522B444A724E00C4E70F
:100230000000000000000000000000000000000000BE
:100240000000000000000000002F29B0804479F1F2896
:100250000534462292F9B28F180B930B110085444886
:1002600000000C64A533F047C64A0320292FF15272B4
:1002700004448530C4322A14448B100292FF642A006A
:10028000092854448B289444A6438F28F44495B0E9
:10029000020B110044C6D299449B64D0529F640729
:1002A00002544C6000027F3F0C68F470320292F004
:1002B000012F292FF2B844C6B022B10044C6000085
:1002C0000B2C64448F00001D18192B772B2CE72C1A6F
:1002D0000FA72D724C0500000BA01B929B821F153F047
:1002E00006E62FF0529E3FA44EB2F4707AC292FBD0A1
:1002F00003B93BFFC000012FDF153FE6400F1430121
:10030000077A119FC77ACED0A640E44AF60000182FB3
:1003100002919FA72181A44DD9B33B808BA0300006B
:100320000F1901819EA20A41000000B920FC3741A16F
:1003300002F2944C6000000000123C644E4F153F0C661
:10034000075470320292F9B10442F29B00C44C632521F
:1003500006481B0048B108292FB9228B10CB933FA472B
:1003600000300292FF12F2D2F29B022446E6921B1B13
:1003700000100000000000000000000000000000000
:100380000000F1F292F72898647553F047C675032029
:1003900002FB1200000F90308A9B10064AD000292F96
:1003A0000B928F192AD2F29B100B02044C685959B86
:1003B000028B1044B930FAA12F29B180B00C44C6008B
:1003C0000F1292F292F2C8847E530BF84600000000B9
:1003D0000F0530CA0F1530FC6E6F7272FA052E264F33D
:1003E000072C0292F29B930F153F0472FA96FA2F294419
:1003F0000600000292F9B30F184008040B0000000054
:10040000053F047A960835B100000002F29F1530F06
:1004100000300292FF12F2D2F29B022446E6921B1B13
:1004200000100000000000000000000000000000000
:10043000029000308A9FAA47A1B0218A7E000000002A
:100440000000000000000000000000000000000000AC
:1004500000000000000000000000000000000000009C
:1004600003202900FF19284F26B88448B110F903080F
:100470000A9FA470308A1100000B930FAA11B02D2F292D
:10048000044C6000000000000000B02E847E000000082
:1004900000000000000000000000000000000000005C
:1004A000000000000000000000000000000000000049
:1004B0000000F05280F10772F3B6E4292F9B28F105C
:1004C0000F2D0B022B93FEF3741A1847E0000000089
:1004D0000B104B933FAA119EA8523D4625525150082
:1004E00001847E00000292F29B30F153F0472FA96FA
:1004F00002000007292F29B91772FFFAA1847E000D4
:100500000100847E0000720AA477B917B100A47705
:100510000F915D5FECC52D20F1121CA42717A1A42716
:100520000F11227A41C00000B931F1F1250A442B928F
:100530000F12379239AA4CCB110B915B11000000A482
:1005400005E00B928F1924A94CCB915F1920F7C4200A4
:100550000B93AF1B642D222EA44200000000000B91606F
:100560000F15265A4406B921F1F226CC420926AB1106F
:100570000B929B180C420000BA01B929B821B9317F153F0F
:1005800006A772A7070000B821B9292C6921819079D3
:100590000248BC470C0B0810C420000000000000023
:1005A0000000000000000000B100F0000000000002B
:1005B0000929A4BVCBA822B92A0000F0F2C0A4C667
:1005C000092C6B010B1801819EAABB4C420F2D7A4E2D9
:1005D0000B915F1B2F7C420B6D0C4200000000000065
:1005E000000052E6A4F72FE9B30F1530FC6F703CC
:1005F00002028F0F2F7C420B930B10085C400C40847
:100600000B828B080C4180000B930F153F09611A496
:100610000F7470320292F1F2000B915B100000000000
:100620000B83E0F0B93F15C655C4DCFB928BA0018190E
:1006300001A77F236C42EFC923B723D4460292F9B9E
:10064000028F1F246C460B6442F29B9312B18095C497
:1006500003B930FAA1B93151900000B93E1E7A154
:100660000B912F1D3AC6692481919D35C47A00E
:100670000F275C420922A049400C67E248024B099
:100680000000000000000000000000000000000006A
:100690000000000000000000000000000000000005A
:1006A0000000000000000000000000000000000004A
:1006B0000000000000000000000000000000000006A
:1006C0000B931F1B93AF2CBB1002418F1D2C91124F1
:1006D0000180000B93FF15CA1C4510000F2B037AC77
:1006E000037B820C42A0000292F930F153F0472A2A7
:1006F00006F44448B928B1804448000000000000016
:00000001FF
    
```

3. Выход в город. Набрать "8". Далее такие варианты:

а) если городская линия занята, положить трубку. Этот номер автоматически встал в очередь на выход в город. Дождавшись коротких звонков, снимают с задержкой не более 8 с телефонную трубку. Должен появиться гудок городской телефонной линии;

б) если городская линия свободна, будет слышен ее гудок. Набирается нужный номер как обычно. На время набора и разговора городская линия постоянно закреплена за данным номером. Но если трубка положена на время более 8 с, это закрепление (приоритет) теряется.

Другие варианты сервисных функций выбираются подачей логических уровней "0/1" на свободные входы порта P1 микропроцессора (DD1, рис.3). Установка P1.1 в "1" исключает адресацию звонка из городской линии первому абоненту. Установка P1.2 в "1", наоборот, адресует звонок из городской линии только первому абоненту.

Чтобы уменьшить количество ошибок при попытках изменить данную версию программы, предлагаю внимательно ознакомиться с распределением внутреннего ОЗУ микропроцессора, приведенным в табл.1.

Карта прошивки ПЗУ с рабочей версией программы приведена в табл.2. Последний байт в строке — контрольная сумма.

Хочу также сообщить, что сейчас не имею возможности заниматься рассылкой программного обеспечения.

Р.КОРАБЕЛЬЩИКОВ.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИЧТОЖИТЕЛЬ НАСЕКОМЫХ

С. NAGYMÁTÉ.

С раннего лета до поздней осени отдыху или развлечениям многих дачников и туристов мешает ночная живность — тучи летающих насекомых, мотыльков и т.п. Против них пригодна “электронная” защита, которая хотя и не так эффективна, как ядохимикаты, но зато более бережно относится к окружающей среде! Ниже приведено описание такой ловушки для насекомых.

Наша ловушка исходит из той “психологии насекомых”, что свет лампы накаливания привлекает

которая показана на рис. 1 и предлагается в двух вариантах.

Эта схема разделяется на следующие основные блоки:

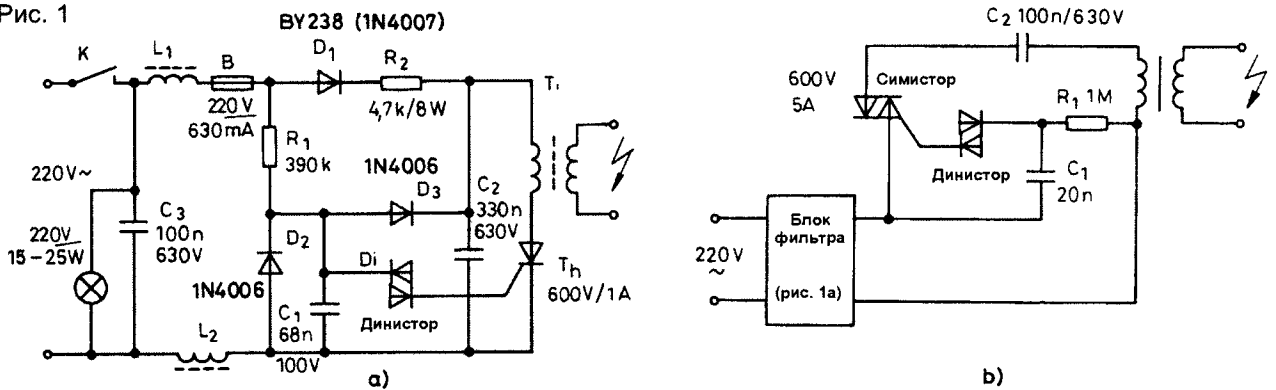
- сетевой заградительный фильтр (фильтр помех);
- электронный регулятор;
- высоковольтный трансформатор.

Схема (рис. 1а) работает следующим образом.

Конденсатор С2 заряжается от сетевого напряжения через диодный выпрямитель D1 и резистор R2 до ампли-

тов должны соответствовать указанным на схеме значениям. Важнейшую проблему представляет изготовление высоковольтного трансформатора. Можно использовать готовую высоковольтную обмотку, которая есть не что иное как вторичная обмотка трансформатора строчной развертки черно-белого телевизора (известные “мельничные жернова”). Работа трансформатора в тихое время несколько “ворчлива”. Однако сопровождающие работу звуковые явления даже

Рис. 1



их к себе. А здесь они через проволочную сетку пытаются попасть к лампе. Натянутая проволочная сетка подсоединяется к высокому напряжению. Отдельные проволочки находятся на таком расстоянии друг от друга, чтобы пробойная прочность воздуха была на пределе. Пролетающее через сетку насекомое уменьшает это расстояние, поэтому через его тело проходит электрический ток высоковольтного разряда, и насекомое гибнет.

Сказанное выше уже позволяет подозревать, что речь идет о таком устройстве, где электроника — из-за ее чрезвычайной простоты — второстепенная проблема в сравнении с механической конструкцией. Несмотря на это, мы вначале рассмотрим электрическую схему, ко-

тудного напряжения сети (310 В). Это напряжение попадает через первичную обмотку трансформатора Т₁ на анод тиристора Т_h. По другой ветви (R1, D2, C1) медленно заряжается конденсатор С1. Когда в ходе зарядки С1 достигается пробойное напряжение динистора D_i (в пределах 25...35°В), конденсатор С1 разряжается через управляющий электрод тиристора Т_h и открывает его. Через открытый тиристор и первичную обмотку Т₁ очень быстро разряжается С2. Импульсный изменяющийся ток индуцирует во вторичной обмотке Т₁ высокое напряжение, величина которого может превысить 10 кВ. После разряда конденсатора тиристор закрывается, и процесс повторяется.

Допустимые напряжения элемен-

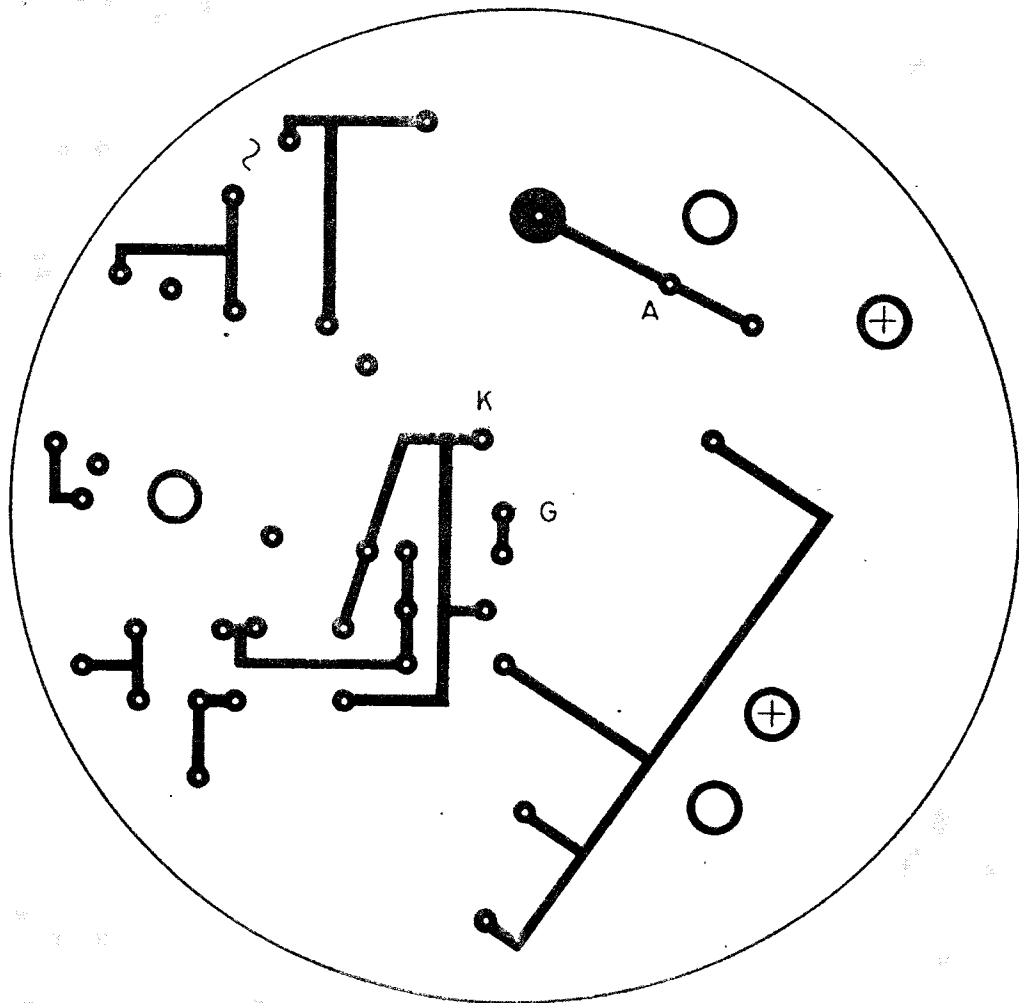
полезны — ведь они указывают на присутствие высокого напряжения, например тогда, когда перегорела лампа накаливания в ловушке. Вообще, бесшумно работающее устройство могло бы сыграть злую шутку с ничем не подозревающим неосторожно приблизившимся прохожим.

Заградительный фильтр на входе является необходимым спутником любой управляемой тиристором цепи. Устройство создает радио- и ТВ-помехи, а блок фильтра дает возможность без труда смотреть радио- и телепрограммы.

Проволочная “занавеска” и механическая конструкция

Наиболее критичный узел нашей конструкции — очень точное изготовление проволочной “занавес-

Рис. 2



ки". Для ее получения из какого-либо хорошего изоляционного материала (например из текстолитовой или плексигласовой пластинки толщиной 4 мм) вырезаются два диска диаметром 170 мм и два диска диаметром 150 мм. По периметрам каждой пары дисков через 10° делаются лобзиком пропилы глубиной 5 мм (36 штук). Затем на дисках размечаются через 120° и сверлятся отверстия диаметром 5 мм. После этого изготавливаются опорные держатели. В опытном образце это были 3 латунных стержня длиной 210 мм и диаметром 5 мм, на одних концах которых имелась резьба длиной 50 мм, а на вторых — длиной 30 мм.

Диски собираются вместе так, чтобы два меньших были внутри, а

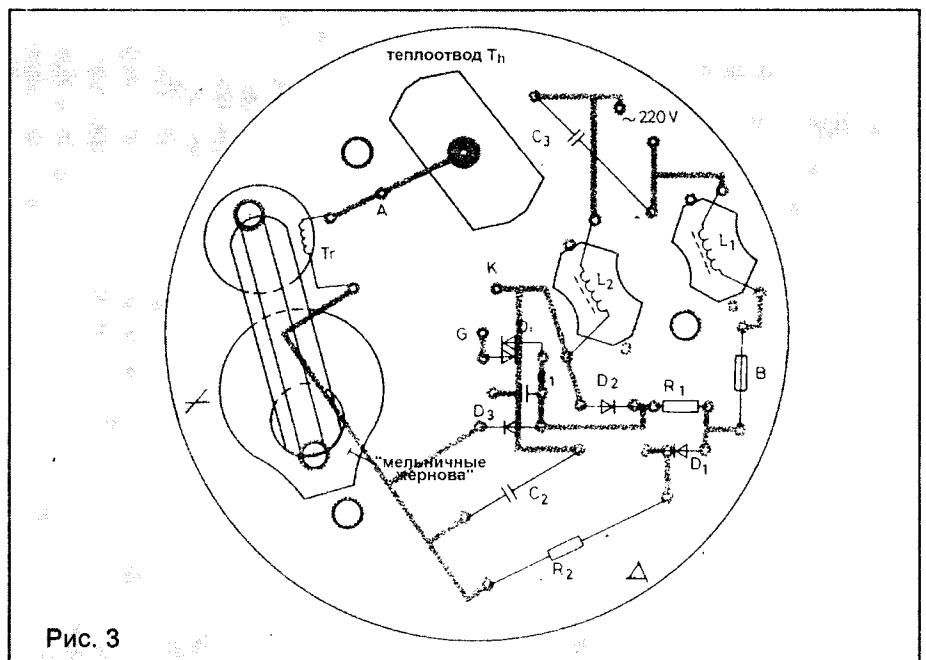


Рис. 3

два больших — снаружи. На резьбовые концы стержней устанавливаются диски с малым и большим диаметрами на расстоянии примерно 15 мм друг от друга. Целесообразно шели малого и большого дисков установить так, чтобы они не попадали на одну линию, а были сдвинуты к середине друг по отношению к другу примерно на 15 мм. Дном каркаса будут те диски, в которые вкручены концы стержней с более длинной резьбой, а с более короткой — крышкой.

Если каркас нормально собрался, верхние диски снимаются, и в их середине лобзиком проливаются отверстия для патрона лампы накаливания. Размеры зависят от примененной лампы.

Я использовал патрон для лампы типа "миньон". Необходимо также позаботиться о таком креплении патрона (например вынимающийся сверху), чтобы можно было заменить лампу, не разбирая сетки.

Для сетки была использована неизолированная медная проволока диаметром 0,45...0,5 мм. Ее нужно предварительно сразу протянуть в шели вдоль периметра диска.

Если использовать проволоку с эмалевой изоляцией, работы несколько прибавится. С нее нужно удалить по всей длине изоляцию наждачной бумагой. После установки внутренней и внешней частей занавески берутся концы с большого и малого дисков и подсоединяются к концам обмотки высокого напряжения. Готовая конструкция закрепляется на подходящей пластмассовой коробке, в которую помещается электроника.

Монтаж и эксплуатация

Печатная плата устройства показана на рис.2, а сборочный чертеж — на рис.3. Естественно, форма платы должна соответствовать форме и размерам пластмассовой коробки.

Высоковольтный трансформатор собирается так. Из "добытого" из телевизора остова высоковольтного трансформатора удаляется первичная обмотка, и в соответствии

с ее размерами изготавливается новая катушка. Для новой первичной обмотки используется обмоточный провод диаметром 0,8 мм. Количество витков — 25.

Для вторичной обмотки годятся любые бездефектные "мельничные жернова" к черно-белому телевизору.

Для заградительного фильтра лучше всего подходят высокочастотные ферритовые сердечники с примерно 20 витками обмоточного провода диаметром 0,6...0,8 мм.

После окончательной установки на место платы электроники, подсоединяется сетевой кабель, и проводочная занавеска подключается к "мельничным жерновам". После включения лампочка загорается, и все устройство тихо "ворчит", сигнализируя о наличии высокого напряжения. Через двойную проводочную сетку искры не проскакивают. Если все же проскакивают, то или напряжение слишком высокое, или же ряды проволок расположены слишком близко друг к другу. При фиксированных геометрических размерах "занавески" требуемое напряжение устанавливается регулировкой электронной схемы.

Проверка заканчивается испытанием на искрение с помощью отвертки. Просуньте отвертку между двумя рядами проволок — сейчас же с обеих сторон на отвертку должны проскочить искры. Большое внутреннее сопротивление обмотки трансформатора само по себе оберегает от опасной величины тока при образовании разряда. Но все-таки настоятельно напоминаю о соблюдении правил, связанных с работой с высоким напряжением, как при изготовлении, так и при эксплуатации.

Прикосновение руками к проводочной "клетке" будет весьма неприятным. Стало быть, при ее размещении необходимо подумать о том, чтобы устройство использовать только в сухое время года, или же разместить его там, где невозможно случайное прикосновение.

*Перевод А.Бельского.
Radiotechnika, 8/1996.*

Д.КУЗНЕЦОВ,
220039, г.Минск,
ул.Короткевича, 8 — 9,
тел.222-57-12.

Выпускающиеся промышленностью абонентские громкоговорители нередко используются в качестве домашнего будильника. При этом приходится засыпать под передатчик и просыпаться с началом передачи. Предлагаемые ранее конструкции автоматов коррекции времени включения громкоговорителя, например в [1], круглосуточно потребляли значительное количество электроэнергии (5 Вт/час) и содержали большое количество деталей.

Максимальная задержка включения, обеспечиваемая предлагаемой схемой (рис.1), составляет примерно один час при $R4=8,2$ МОм и при увеличении его до 18 МОм достигает ста минут. Потребляемый ток — единицы миллиампер в течение 2...3 мин зарядки конденсатора С3, а потом — 0,2...0,5 мА в остальное время.

В схеме, изображенной на рис.2, потребляемая мощность снижена за счет исключения постоянного протекания тока через катушку реле К1 после ее включения.

В основу работы схемы, изображенной на рис.1, положено запоминание триггером на логических элементах (DD1.1, DD1.2) состояний "включение разрешено" или "отключено" при наличии напряжения в сети, и подключение абонентского громкоговорителя маломощным поляризованным реле с самоудерживающимися контактами.

Утром, после включения радиотрансляционной сети, конденсатор цепи питания С3 через ограничивающее сопротивление R7 и выпрямительный мост VD2...VD5 заряжается до напряжения стабилизации стабилизатора VD1. Логическим "0", формируемым цепочкой R1, C1, триггер DD1.1, DD1.2 устанавливается в состояние логической "1". Когда конденсатор С2 через резистор R3 или R4 заряжается до порога переключения логического элемента DD1.3, последний переключается, и логическим "0" включает реле К1. Контакты реле К1.1 подключают абонентский гром-

ПРОСТОЙ "РАДИОТРАНСЛЯЦИОННЫЙ БУДИЛЬНИК"

коговоритель к трансляционной сети.

Вечером, нажав кнопку SB1, мы устанавливаем на выходе триггера логический "0", тогда на выходе элемента DD1.3 — логическая "1", и выводы катушки реле K1 подключаются к цепям питания в обратной полярности. Контакты реле K1.1 отключают громкоговоритель ВА1 от трансляционной сети. После отпускания кнопки SB1 триггер сохраняет свое состояние. Емкость конденсатора C3 обеспечивает сохранение информации в триггере во время длительных (до трех минут) пауз, при этом допустимо уменьшение напряжения на нем до 2 В.

Ночью конденсатор C3 полностью разряжается, и утром автомат включает громкоговоритель с заданной задержкой. Если вечером не отключать громкоговоритель кнопкой SB1, утром он включается с началом передач.

В схеме, изображенной на рис.2, реле K1 переключается импульсом тока, формируемым ждущим мультивибратором DD1.1, DD1.2. Схемы питания и подключения громкоговорителя аналогичны схемам, изображенным на рис.1.

При подаче напряжения в трансляционную сеть на входах 1, 2 DD1.1 и входе 13 DD1.2 формируется логическая "1". Конденсатор C1 цепи задержки заряжается через резистор R1. Когда падение напряжения на R1 уменьшается до уровня порога логического "0", на выходе DD1.1 появляется высокий уровень. Конденсатор C2 начинает заряжаться через сопротивление R2 и формирует на входе 12 DD1.2 уровень логической "1". Так как на вход 13 DD1.2 также подается логическая "1" с выхода триггера на элементах DD1.3, DD1.4, элемент DD1.2 переключается и пере-

ключает реле K1. Длительность импульса переключения определяется значениями R2, C2. После зарядки C2 на выходе DD1.2 снова появляется логическая "1".

Дальнейшая работа схемы аналогична работе схемы, изображенной на рис.1.

Приведенные схемы допускают применение деталей с номиналами, значительно отличающимися от указанных. Диоды VD2...VD5 могут быть типа Д101...103, Д223. Годятся и другие кремниевые диоды с макси-

(паспорт РС 4.520.008) с током срабатывания от 0,058 до 0,24 мА. Микросхему К176ЛА7 можно заменить на К561ЛА7, К176ЛА9. Номиналы R1, R2, C1 (рис.1) и R2, R3, R4, C2, C3 (рис.2) могут отличаться от указанных на ±20%.

Налаживание схемы (рис.1) сводится к подбору резисторов R7 и R5. Величина резистора R7 должна при наличии сигнала в сети обеспечивать заряд конденсатора C3 за 2...3 минуты до напряжения стабилизации стабилитрона VD1. Резистор R5 ограничивает величину тока, протекающего через катушку реле. При его подборе необходимо обеспечить надежное срабатывание реле.

Для калибровки времени задержки включения нужно нажать кнопку SB1, установить нужное значение сопротивления R3 или R4, разрядить замыканием выводов конденсаторы C2 и C3 и засесть время до включения громкоговорителя. Эту операцию повторяют несколько раз для повышения точности.

Собранную схему можно разместить внутри корпуса громкоговорителя или в виде отдельной приставки.

Четвертый (неиспользуемый) логический элемент микросхемы К176ЛА7 можно использовать в качестве еще одного каскада задержки или для увеличения тока управления реле. Время задержки и точность его выдерживания можно значительно увеличить, используя специальные схемы — КР512ПС5, КР512ПС6, КР512ПС10.

Возможны дальнейшие усовершенствования схем и введение новых функций, таких как "побудка после дневного сна", "засыпание под музыку" с последующим ее отключением.

Литература

1. Юный техник, 1977, N7, С.62.

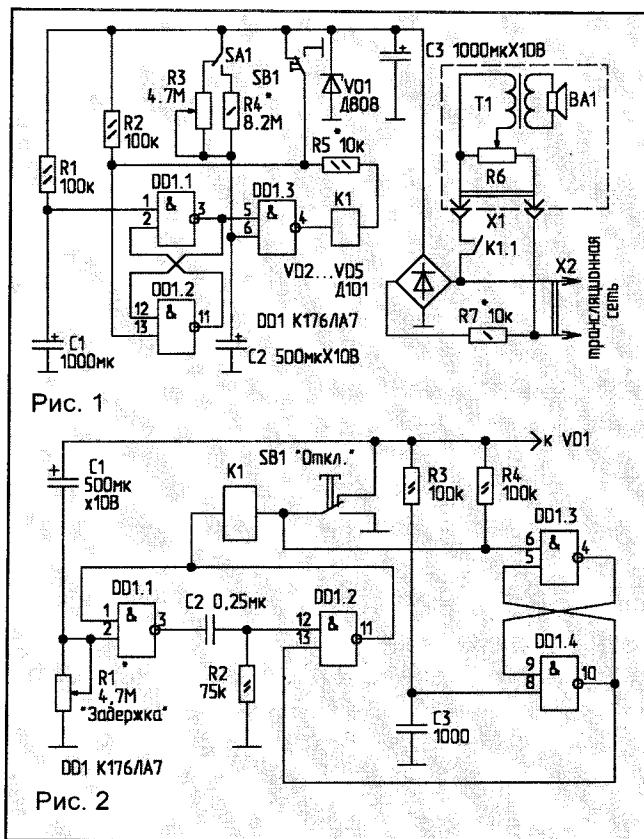


Рис. 1

Рис. 2

мальным выпрямляемым током 5 мА и обратным напряжением 50 В (для трансляционной сети с напряжением 30 В). Стабилитрон VD1 может быть заменен на любой маломощный с напряжением стабилизации 5...12 В. Для уменьшения потребляемой мощности рекомендую выбрать стабилитрон с напряжением стабилизации 5...7 В (КС156А, КС168В). Реле — типа РП-4

А. РОМАНЧУК,
694005, Сахалинская обл.,
Корсаковский р-н, пос. Новиково,
ул. Советская, 34 — 10.

КНОПОЧНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР

В моей статье об октан-корректоре [1] установка и изменение цифрового кода производится простой схемой, в которой выходной код изменяется при воздействии на кнопки “+” или “-”. На рис.1 показана мо-

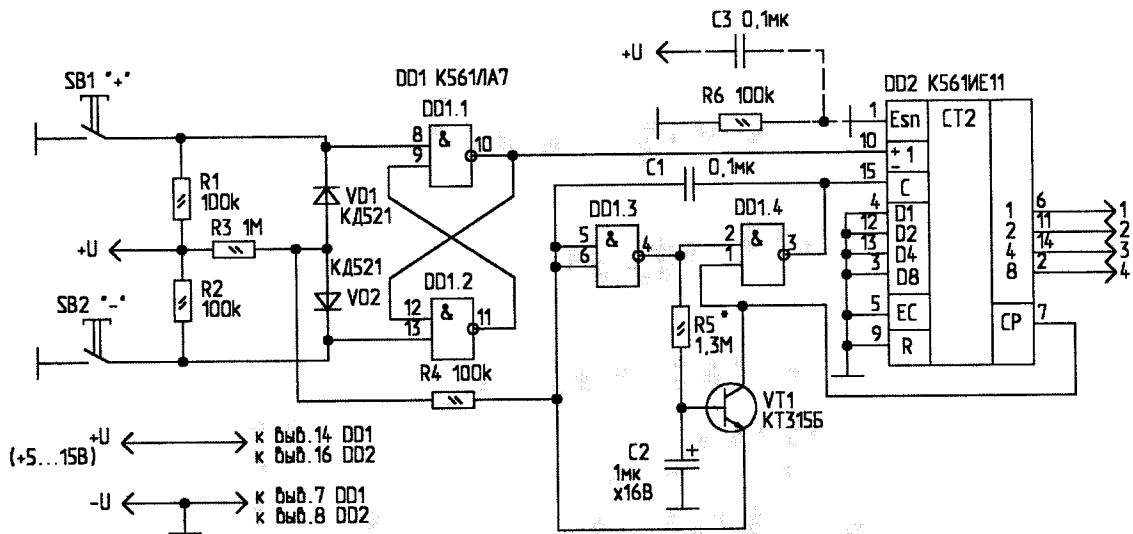
дика DD2, а через переход эмиттер-база VT1 ко входу этого же элемента подключается нижний по схеме вывод R5. Такое подключение резистора устанавливает передаточную характеристику КМОП-элемента в середине

этом в разряды, входы которых (D1...D4) подключены к шине питания, записывается “1”, а в разряды, подключенные к общей шине — “0”.

Микромощное потребление тока в статическом режиме (порядка нескольких микроампер), небольшое количество деталей и пониженные требования к качеству контактов кнопок позволяют использовать такой регулятор в различных радиолюбительских конструкциях.

Для примера на рис.2 показана схема электронного коммутатора на двух мультиплексорах. Ко входам X0...X7 обеих микросхем подключе-

Рис. 1



дернизированная схема регулятора. Доработке подвергся формирователь счетных импульсов — добавлены транзистор VT1 и зарядно-разрядная цепь R5, C2. При этом формирователь при кратковременном замыкании контактов кнопки работает так же, как описано в статье. Если же кнопка “+” или “-” удерживается продолжительное время, формирование счетных импульсов происходит по-другому. При подключении входа формирователя к общему проводу на выходе DD1.3 появляется логическая “1”. Начинается заряд конденсатора C2 через высокоомный резистор R5. Как только напряжение на нем достигает напряжения открытия транзистора VT1, через него на вход элемента DD1.3 поступает логическая “1” с выхода переноса счет-

рабочей зоны, что превращает его в усилитель, а формирователь, за счет положительной обратной связи через DD1.4 — в генератор импульсов. Частота генерируемых импульсов в основном зависит от постоянной времени R5, C2. Поэтому время изменения выходного кода от одного до другого конечного значения зависит как от этой постоянной, так и от времени удержания кнопки. Таким образом, одними и теми же кнопками можно осуществить как пошаговое, так и непрерывное изменение выходного кода.

Примененный в регуляторе счетчик DD2 позволяет при включении питания производить предварительную установку выходного кода. Для этого достаточно ввести цепь R6, C3 (как показано пунктиром на рис.1). При

ны резисторы R1...R15. При подключении информационных входов 1, 2, 3, 4 этого коммутатора к выходам цифрового регулятора (рис.1) получается “кнопочный переменный резистор”. При замене обычного переменного резистора (регулятора уровня громкости) в простых переносных портативных приемниках-магнитофонах таким, кнопочным, решается проблема надежности и качества регулирования. Общее сопротивление цепи R1...R15 выбирается равным или близким к сопротивлению заменяемого резистора. Большое количество отводов позволяет реализовать регулятор уровня громкости с тонкоррекцией — путем подключения к отводам дополнительных конденсаторов. Если же заменяемый резистор — сдвоенный (в стереофоническом

аппарате), необходимо собрать два одинаковых электронных коммутатора по рис. 2. Их информационные входы запараллеливаются. Резисторы R1...R15 обоих коммутаторов должны иметь разброс по сопротивлению не более 5%. В противном случае может нарушиться баланс уровня по каналам. В предлагаемом кнопочном переналом резисторе регулируемый сигнал проходит непосредственно через резисторы R1...R15, поэтому коммутатор необходимо устанавливать как можно ближе к заменяемому резистору или на его место, а цифровой регулятор и кнопки — в любом свободном месте.

При использовании кнопочного цифрового регулятора в качестве переключателя, например в различного рода синтезаторах или для перестройки частоты приемников, телевизоров с настройкой на частоту варикапом, необходимо увеличить разрядность выходного кода. Так как блокировка работы схемы при достижении конечного значения в таком применении не обязательна, достаточно в регуляторе (рис. 1) последовательно со счетчиком DD2 включить такой же дополнительный счетчик. Так, для перестройки частоты диапазона средних волн (522...1629 кГц) достаточно восьми разрядов. К выходу цифрового регулятора в этом случае подключается преобразователь "код — напряжение", который можно выполнить на матрице резисторов типа R-2R, или ЦАП в интегральном исполнении. В цифровом регуляторе следует вход 1 DD1.4 подключить ко входу 2 этого же элемента, а коллектор VT1 через резистор 100 К — к шине питания. В таком элементе перестройки частоты или установки канала можно использовать электронную память текущего значения кода.

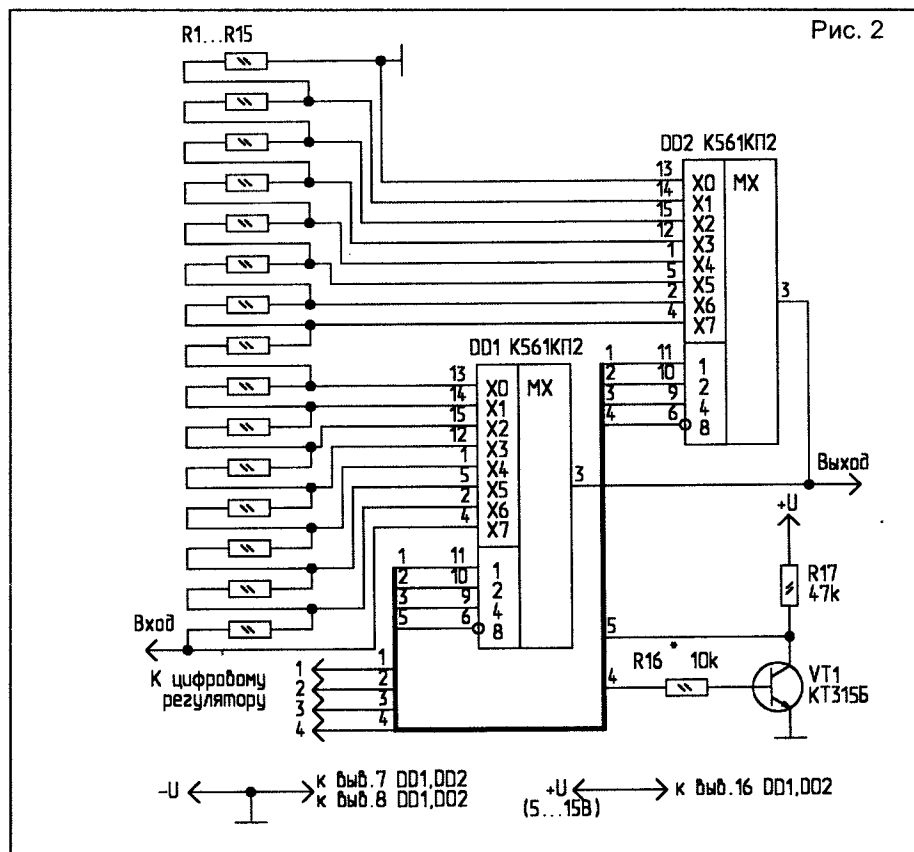
На рис. 3 представлена схема памяти цифрового кода на один канал. Кроме собственно элемента памяти — регистра DD2, в схеме работает генератор одиночного импульса DD1.3, DD1.4 и элементы DD1.1, DD1.2, включенные по схеме RS-триггера с самовосстановлением, а также индикатор режима записи кода — VT1, VD2. Запись выходного кода

реверсивных счетчиков DD3, DD4 в регистр DD2 осуществляется по входам B0...B7 регистра, так как его вход A/B подключен к общей шине. Режим записи устанавливается кнопкой SB1. После кратковременного замыкания ее контактов, на выходе DD1.2 (вывод 11) появляется логическая "1", а на выходе DD1.1 — логический "0". Открывается транзистор VT1, что вызывает свечение светодиода VD2, индицирующего режим записи текущего кода в память.

Такое состояние DD1.1 и DD1.2 сохраняется на время установления на конденсаторе C1 напряжения пе-

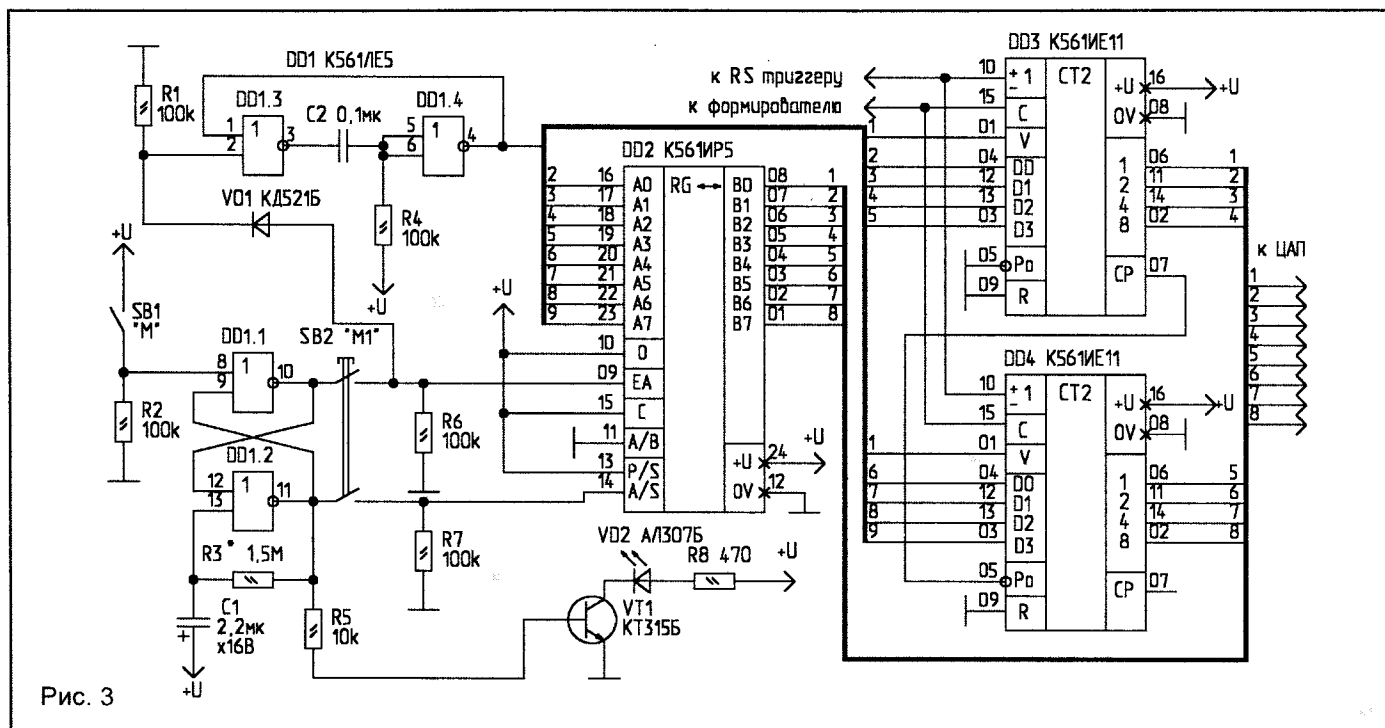
тов SB2 или переключение DD1.1, DD1.2 в исходное состояние), выходной код счетчиков DD3, DD4 фиксируется в DD2. После переключения DD1.1, DD1.2 в исходное состояние логические уровни на их выходах изменяются на противоположные. Поэтому повторное нажатие кнопки SB2 не приводит к изменению записанного кода. Его изменение становится возможным только после нового установления режима записи (повторное замыкание контактов SB1).

Быстрая установка записанного кода на выходах счетчиков осуществляется той же кнопкой SB2. При этом



реключения КМОП-элемента (примерно половина напряжения питания схемы). За это время необходимо произвести запись кода счетчиков в триггеры регистра. Запись производится путем нажатия кнопки SB2. При этом на вход A/S DD2 подается логическая "1", что вызывает срабатывание ключей (внутри микросхемы) и подключение выводов B0...B7 ко входам триггеров. После снятия логической "1" со входа A/S (размыкание контак-

через другой ее контакт логическая "1" с выхода DD1.1 поступает на вход EA DD2. Входы A0...A7, ранее находившееся в отключенном высокоимпедансном состоянии, подключаются к выходам триггеров микросхемы. Тем самым записанный в DD2 параллельный код передается на входы предустановки счетчиков DD3, DD4. Одновременно логическая "1" через развязывающий диод VD1 подается на вход генератора одиночного им-



пульса DD1.3, DD1.4. На его выходе вырабатывается короткий импульс положительной полярности, который воздействует на входы V счетчиков DD3 и DD4. Поэтому после окончания действия импульса в счетчиках фиксируется код, присутствующий на их входах D0...D3. После размыкания кнопки SB2 входы A регистра DD2 снова устанавливаются в высокоимпедансное отключенное состояние, а записанный в триггеры регистра код остается неизменным (до отключения питания микросхемы).

Для увеличения числа каналов памяти при описанном способе фиксации текущего состояния кода необходимо увеличить количество корпусов регистров: сколько требуется фиксированных настроек — столько корпусов. При этом все одноименные входы и выходы дополнительных микросхем, кроме входов EA и A/S, соединяются параллельно входам и выходам DD2. Входы EA и A/S подключаются к общей шине питания через резисторы 100 кОм, а вход EA, кроме того, через дополнительный развязывающий диод — еще и ко вхо-

ду генератора одиночного импульса (вывод 2DD1.3). Каждую дополнительную микросхему подключают через отдельную кнопку (аналогично подключению SB2) к выходам DD1.1, DD1.2.

Преимущества описанного способа изменения кода и его фиксирования очевидны. Например использование устройства фиксации кода вместо диодных шифраторов [2] избавляет радиолюбителя от перепайки диодов при изменении адреса программы, а применение цифрового регулятора вместо переключателей выбора номера канала [3], кроме повышения оперативности, позволяет быстро установить один из ранее зафиксированных каналов. При настройке на частоту таким регулятором в приемнике или телевизоре легко зафиксировать нужную частоту (одну или несколько), а при необходимости — так же просто перенастроить аппарат на другие частоты.

**ВОЗВРАЩАЯСЬ
К НАПЕЧАТАННОМУ**
(“РЛ” N10/97, С.29)

В статье С.Молоткова “Аппарат лазеротерапии” на схеме номиналы резисторов R3 и R4 следует поменять между собой, т.е. R3 должен быть 18 Ом, а R4 — 100 Ом. Кроме того, транзистор VT1 желательно использовать KT815 или другой n-p-n типа средней мощности.

В названии слово “лазеротерапия” является некорректным, т.к. излучение светодиодов АЛ107 не обладает лазерными характеристика-

ми когерентности и поляризованности. Более правильным было бы название “Аппарат квазилазеротерапии”.

Редакция благодарит за замечания В.Бородай, автора статьи “Облучайтесь... на здоровье” [1], схема устройства в которой практически полностью совпадает с напечатанной в нашем журнале (с учетом сделанных изменений).

Литература

1.Бородай В. Облучайтесь... на здоровье. — РадиоАматор, 1996, N3, С.10.

Литература

1. Радиолюбитель. — 1994. — N5. — С.25.
2. Радио. — 1991. — N8. — С.20.
3. Радиолюбитель. — 1995. — N9. — С.34.

С.СУКОВ,
340062, Украина, г.Донецк,
ул.Батумская, 4,
тел.(0622) 66-73-32.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ С РЕЧЕВЫМ ВЫВОДОМ ИНФОРМАЦИИ

Современные автомобили оснащены большим количеством приборов и сигнальных ламп для контроля основных систем. Однако получаемая с их помощью визуальная информация, с одной стороны, требует отвлечения внимания водителя от дороги, а с другой — не всегда может быть вовремя замечена. Эта проблема особенно актуальна для автолюбителей с небольшим водительским стажем, а последствия могут быть весьма серьезны. Например не вовремя замеченные показания указателя температуры двигателя могут привести к выходу его из строя от перегрева. Не менее неприятными могут оказаться и незамеченные отказы других узлов автомобиля, таких как тормозная и смазочная системы, генератор, задние сигнальные фонари и т.д.

Предлагаемая вниманию читателей "говорящая" бортовая система контроля (БСК) предназначена для использования в отечественных и им-

портных автомобилях и выдает информацию об обнаруженных неисправностях в речевой форме. Сообщения выдаются мужским или женским голосом (в зависимости от используемой программы и прошивки "рече-

вого" ПЗУ), а качество речи соответствует "телефонному" по классификации Windows Sound System. Перечень сообщений, выдаваемых системой, приведен в таблице.

Несколько экземпляров данного устройства более года эксплуатировались на легковых автомобилях различных марок и показали высокую надежность и эффективность.

БСК подключается к системе электрооборудования автомобиля в соответствии со схемой, приведенной на рис.1.

Устройство (рис.2) реализовано на базе однокристалльной микроЭВМ KP1816BE35 (DD10). ИМС DD6 вы-

N п/п	Условие выдачи сообщения	Фраза сигнализации	Кол-во сообщений
1	Температура двигателя более 98 °С	Перегрев двигателя	2
2	Пониженный уровень тормозной жидкости (срабатывание датчика разгерметизации тормозной системы)	Отказ тормозной системы	2
3	Напряжение в бортовой сети меньше 11 В	Нет зарядки аккумулятора	2
4	Напряжение в бортовой сети больше 15 В	Отказ регулятора напряжения	2
5	Низкое давление масла при частоте вращения коленвала более 900 об/мин	Аварийное давление масла	2
6	Неполностью открыта воздушная заслонка карбюратора (включен "подсос") при температуре двигателя более 80°С	Закрыта воздушная заслонка	1
7	Обрыв цепи ламп стоп-сигнала	Отказ сигнала торможения	2
8	Обрыв цепи ламп задних габаритных фонарей	Отказ габаритного сигнала	2
9	Обрыв цепи ламп фонарей заднего хода	Отказ сигнала заднего хода	2
10	После включения зажигания все контролируемые системы в норме	Счастливого пути	1

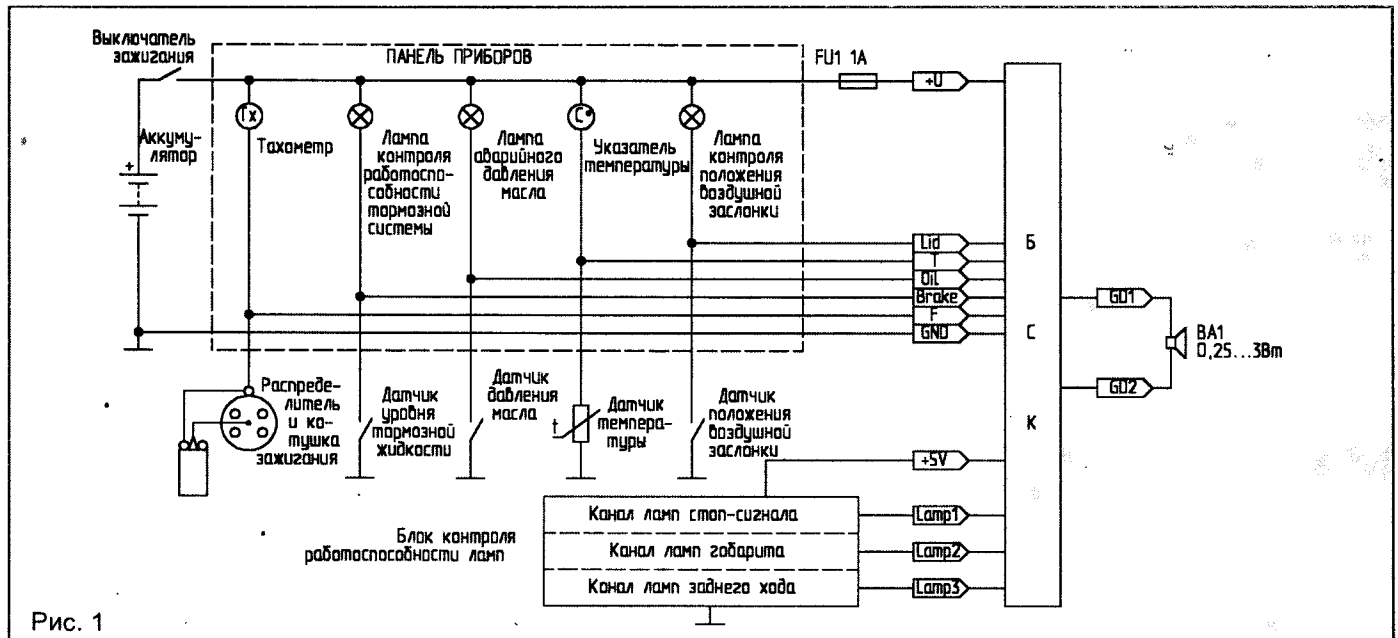
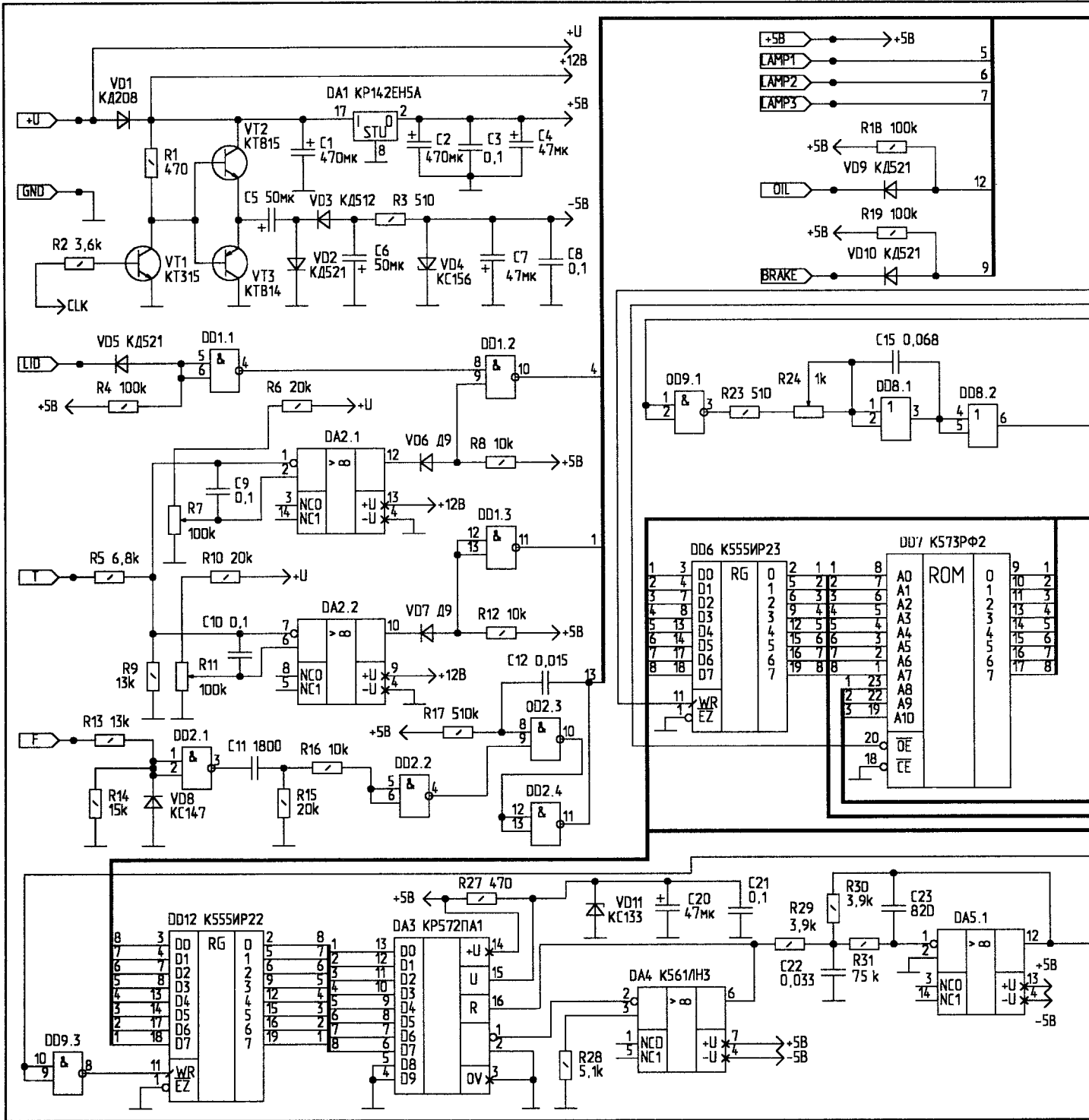


Рис. 1



полняет функции формирователя шин адреса, а DD7 — внешней памяти программ. Порт P1 ОМЭВМ DD10 используется для формирования старших адресов “речевого” ПЗУ DD11, в котором содержится оцифрованная и определенным образом сжатая речевая информация.

Младшие разряды порта P2 ОМЭВМ используются для адресации ПЗУ программ DD7, а старшие разряды этого порта совместно с ИМС DD13 и DD8.4 — для выбора внешних устройств: ПЗУ речи DD11, коммутатора входных данных DD3...DD5 и регистра звуково-

го тракта DD12. На логических элементах DD8.1, DD8.2, DD9.1, DD9.4 выполнен генератор импульсов частотой 7 кГц, используемых в качестве тактовых при выводе речи.

Интерфейсная часть схемы, обеспечивающая сопряжение коммутатора данных DD3...DD5 с системой

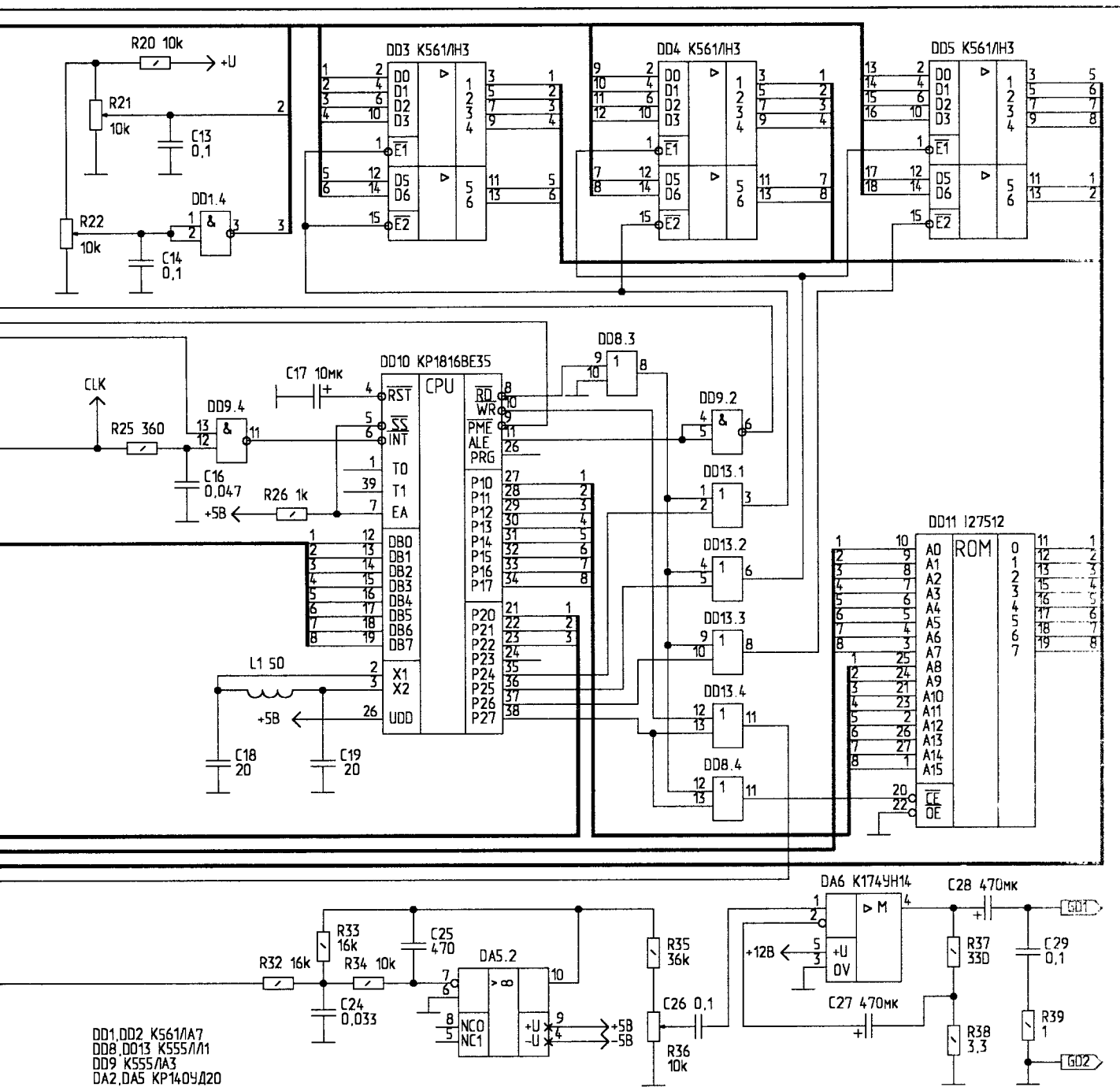


Рис. 2

электрооборудования автомобиля и приведение входных сигналов к TTL-уровням, реализована на ИС DD1, DD2 и DA2. При этом операционные усилители DA2.1 и DA2.2 осуществляют сравнение сигнала датчика температуры с установками, задаваемыми резисторами R7 и

R11. На микросхеме DD2 реализован формирователь импульсов нормированной длительности из входных импульсов зажигания, а элементы ИС DD1 работают как преобразователи уровня и пороговые элементы.

Как видно из схемы, из 18 входных

линий коммутатора данных DD3...DD5 задействовано для ввода информации только 10. Остальные входы частично используются как служебные при настройке устройства, а частично — как резерв для подключения дополнительных датчиков и развития системы.

Звуковой тракт устройства включает в себя цифро-аналоговый преобразователь на ИМС DA3 и DA4, фильтр Баттерворта четвертого порядка с частотой среза 3 кГц на операционных усилителях DA5.1, DA5.2 и усилитель низкой частоты DA6.

Источник питания бортовой системы контроля выполнен на интегральном стабилизаторе DA1, формирующем напряжение +5 В, и транзисторах VT1...VT3, которые совместно с элементами VD2...VD4 и C5, C6 обеспечивают инверсию полярности и стабилизацию напряжения питания -5 В. В качестве управляющих импульсов инвертора полярности используется сигнал CLK, вырабатываемый тактовым генератором вывода речи.

Настройка устройства осуществляется с помощью подстроечных резисторов:

R7 — настройка на температуру, при которой выдается фраза: "Закрыта воздушная заслонка";

R11 — настройка на температуру для выдачи фразы: "Перегрев двигателя";

R21 — настройка на напряжение срабатывания для фразы: "Нет зарядки аккумулятора";

R22 — настройка на напряжение срабатывания для фразы: "Отказ регулятора напряжения";

R24 — регулировка тактовой частоты выдачи речи;

R36 — регулировка уровня громкости.

На рис.3 приведена принципиальная схема одного из трех идентичных каналов блока контроля работоспособности ламп в задних фонарях. Учитывая параллельность соединения одноименных ламп, для независимости контроля каждой из них схема электрооборудования автомобиля дорабатывается путем введения диодной развязки ламп с помощью VD1, VD3. После такой доработки узел обеспечивает контроль работоспособности обеих ламп как во включенном, так и в выключенном состоянии.

До тех пор, пока напряжение на лампы не подано, элементы R1, VD2, LD1 и R3, VD4, LD2 совместно с нитями накала соответствующих ламп образуют делители напряжения. Так как сопротивления нитей ламп очень малы, падение напряжения на них незначительно, транзисторы VT1 и VT2 закрыты, и на выходе узла присутствует логическая "1". В случае обрыва цепи любой из ламп соответствующий транзистор открывается, и на выходе узла формируется логический "0" — признак отказа лампы. Во включенном состоянии ламп, т.е. когда на них подается напряжение от бортовой сети, контроль их работоспособности осуществляется с помощью датчиков тока. Датчики представляют собой герконы KD с намотанными на них обмотками LD. Последние включены последовательно с контролируруемыми лампами, потому при протекании по ним тока контакты герконов замыкаются, шунтируя базо-эмиттерные переходы транзисторов. Транзисторы VT1, VT2 находятся в закрытом состоянии, а выход узла — в состоянии логической "1". При отказе любой из ламп ток по обмотке соответствующего датчика не протекает, контакты геркона размыкаются, открывается соответствующий транзистор, и состояние на выходе узла меняется на противоположное.

БСК работает следующим образом. После подачи на устройство напряжения питания при включении зажигания начинается сканирование задействованных в системе штатных датчиков автомобиля и

выходов блока контроля работоспособности ламп. Если в течение 5 с ни на одной из входных линий БСК не будет зафиксирован признак отказа, сканирование датчиков прерывается, и устройство переходит к выдаче фразы "Счастливого пути", выбирая необходимую оцифрованную информацию из ПЗУ речи, после чего опять возвращается к опросу датчиков. В случае возникновения на какой-либо входной линии БСК признака отказа, устройство аналогичным образом выдает соответствующую фразу сигнализации. При этом для обеспечения надежности работы устройства и защиты от ложных срабатываний активный уровень на входных линиях БСК воспринимается как признак отказа только в том случае, если он присутствует на линии непрерывно в течение 3 с.

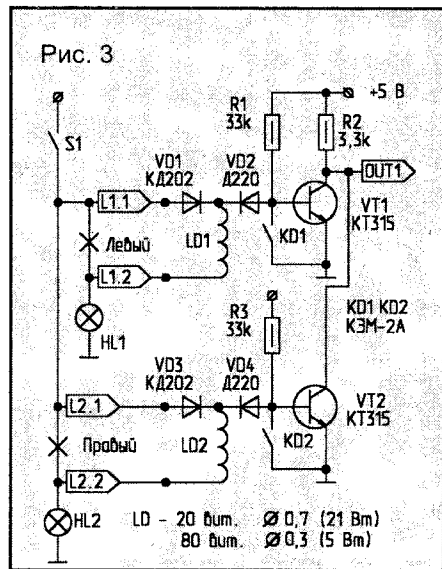
В большинстве случаев программой предусмотрен двойной повтор фразы для повышения надежности ее восприятия. Кроме того, с этой же целью каждую фразу предваряет тональный звуковой сигнал, привлекающий внимание водителя и готовящий его к приему информации.

Конструктивно устройство выполнено в виде двух блоков: блока БСК, размещаемого в салоне автомобиля под приборной панелью, и блока контроля работоспособности ламп, устанавливаемого в районе задних фонарей.

Автор имеет возможность выслать платы БСК, а также прошивку ПЗУ на дискете или запрограммированные микросхемы по почте. Можно заказать также полный комплект радиодеталей или собранные и настроенные платы БСК.

Литература

1. Сташин В.В., Урусов А.В. Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. — М.: Энергоатомиздат, 1990, 224 с.
2. Федорков Б.Г., Телец В.А. Микросхемы ЦАП и АЦП: Функционирование, параметры, применение. — М.: Энергоатомиздат, 1990, 320 с.
3. Дмитриев В. Звуковой сигнализатор. — Радио, 1987, N4, С.43.



М.ШУСТОВ, А.ШУСТОВ,
634024, г.Томск, ул.5-й Армии,
9 — 208.

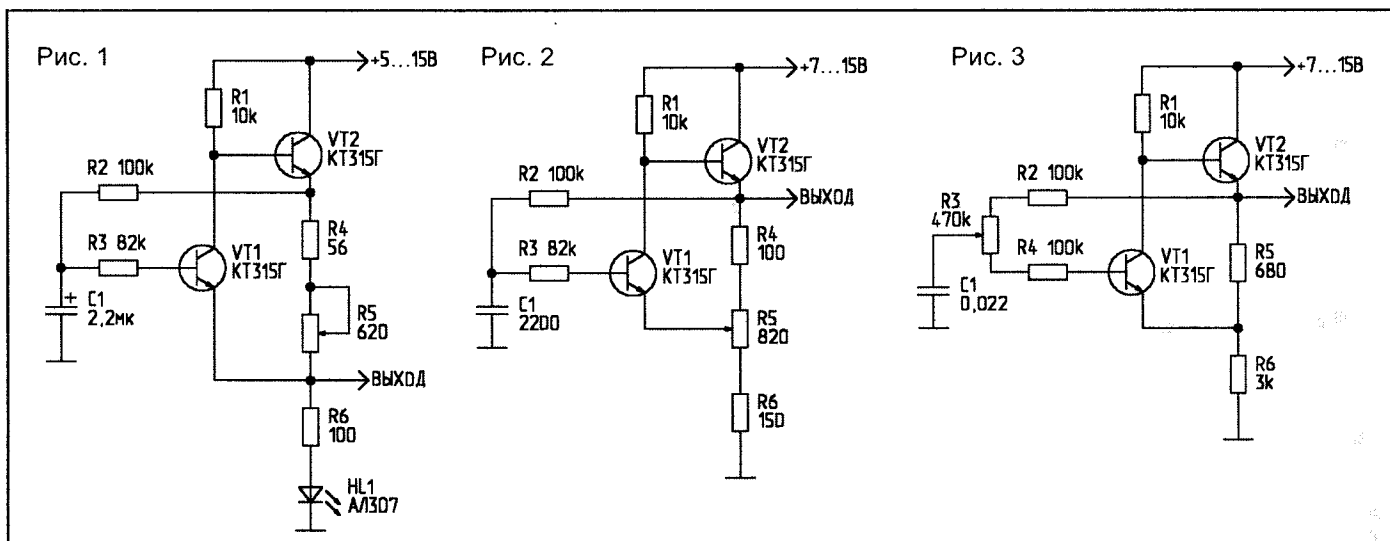
ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСОВ НА ТРИГГЕРЕ ШМИТТА

Триггеры Шмитта, или несимметричные триггеры с эмиттерной связью, могут быть использованы для создания простых широкодиапазонных генераторов импульсов. Для преобразования триггера Шмитта в генератор достаточно соединить выход и вход триггера резистором, а между входом триггера и шиной питания (общей ши-

крыт. Как только напряжение на конденсаторе при его зарядке превышает напряжение на средней точке резистивного делителя на доли вольта, входной транзистор VT1 открывается, а VT2 — закрывается. Резистивный делитель обесточивается, времязадающий конденсатор C1 разряжается. В результате разряда конденсатора C1 транзис-

симальна, в конце — минимальна. При указанных на схеме номиналах элементов и напряжении питания 9 В генератор работает в диапазоне частот 3...30 Гц (потребляемый ток — 20...2 мА). При изменении напряжения питания от 5 до 15 В частота генерации изменяется не более чем на 10%.

Генераторы импульсов (рис.2, 3) при напряжении питания 9 В работают в области частот 0,8...10 кГц и 0,35...2,8 кГц соответственно. Первый генератор (рис.2) управляется изменением соотношения резистивных плеч делителя напряжения (резисторы R4...R6). Управление режимом работы второго генерато-



ной) включить конденсатор [1...3]. На рис.1...3 представлены схемы генераторов импульсов, выполненные на основе модифицированных триггеров Шмитта. Резистивный делитель, к средней точке которого подключен эмиттер входного транзистора VT1 и времязадающая RC цепь, образованная дополнительными элементами и преобразующая триггер в генератор импульсов, составляют мостовую схему. Транзистор VT1 включен в диагональ мостовой схемы.

Рассмотрим работу схемы. Изначально конденсатор C1 разряжен, транзистор VT1 заперт, VT2 — от-

тор VT1 вновь запирается, отпирая транзистор VT2, и процесс повторяется. Управлять работой подобного генератора можно изменением параметров резистивного делителя или времязадающей RC цепочки.

Так, частоту генерации генератора импульсов (рис.1) можно изменять варьированием емкости конденсатора C1. Потенциометр R5 позволяет осуществлять десяти- и более кратное перекрытие частоты. Светодиодный индикатор HL1 предназначен для визуального контроля перестройки частоты: в начале диапазона яркость свечения мак-

ра (рис.3) осуществляется цепочкой резисторов R2...R4.

Литература

1. А.с.532959 СССР. МКИ Н03К 3/281. Интегральный астабильный мультивибратор. — Открытия. Изобретения, 1976, N39.
2. Бакалинский В.П., Бичуков В.Д., Хлонь А.Г. Способ повышения стабильности мостовых импульсных генераторов. — Приборы и техника эксперимента, 1984, N6, 116 с.
3. Генератор с постоянным коэффициентом заполнения импульсов. — Млад конструктор, 1986, N8, С.14-15.

С.ПРОХНЕВСКИЙ

613005, г.Киров
Октябрьский р-н, с.Русское
ул.Юбилейная, 6 — 15

ЧАСТОТОМЕР С ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Предлагаемый частотомер, структурная схема которого показана на рис. 1, имеет 8 значащих разрядов, что позволяет измерять сигналы в диапазоне частот от 1 Гц до 80 МГц. В частотомере предусмотрены два режима измерения — 1:1 и 1:100. В режиме 1:1 измерение производится с точностью до 1 Гц, а в режиме 1:100 соответственно до 100 Гц. Причем в режиме 1:100 килогерцы отделены от сотен герц запятой.

Данный прибор может использоваться как цифровая шкала. Для переключения в этот режим служит переключатель S2 (рис.2). Переключатель ПЧ S3 выбирает режим работы гетеродина приемника +465 или -465 кГц.

Работает частотомер следующим образом. Генератор, собранный на элементах DD1.1 и DD1.2, совместно со счетчиками DD2...DD4 вырабатывает импульсы частотой 1 кГц. С выхода счетчика DD4 импульсы подаются на тактовые входы регистров DD18...DD21, работающих в режиме сдвига информации. При появлении на выходе счетчика DD7 сигнала с частотой 1 Гц переключается триггер DD9.1, подготавливая регистры к параллельному вводу информации. Одновременно происходит сброс счетчиков DD24, DD5...DD7 и остановка счета в счетчиках DD10...DD17. Следующий импульс с выхода счетчика DD4 производит перезапись содержимого триггера DD9.1 в триггер DD9.2 и записывает содержимое счетчиков DD10...DD17 в регистры DD18...DD21. Одновременно формируется сигнал сброса счетчика DD10 и триггера DD9.1. По этому же сигналу происходит предустановка счетчиков DD11...DD17. Следующий импульс, сформированный на входе DD4, переводит счетчики DD10...DD17 в режим счета, а регистры DD18...DD21 — в режим сдвига информации. Микросхемы DD23.1 и DD25.1 необходимы для гашения незначащих нулей на индикаторе.

Временные диаграммы работы частотомера приведены на рис.3.

Наладка частотомера сводится к установке эталонной

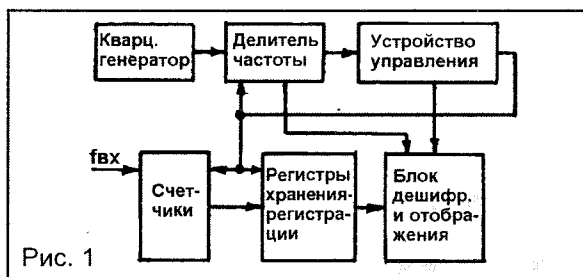


Рис. 1

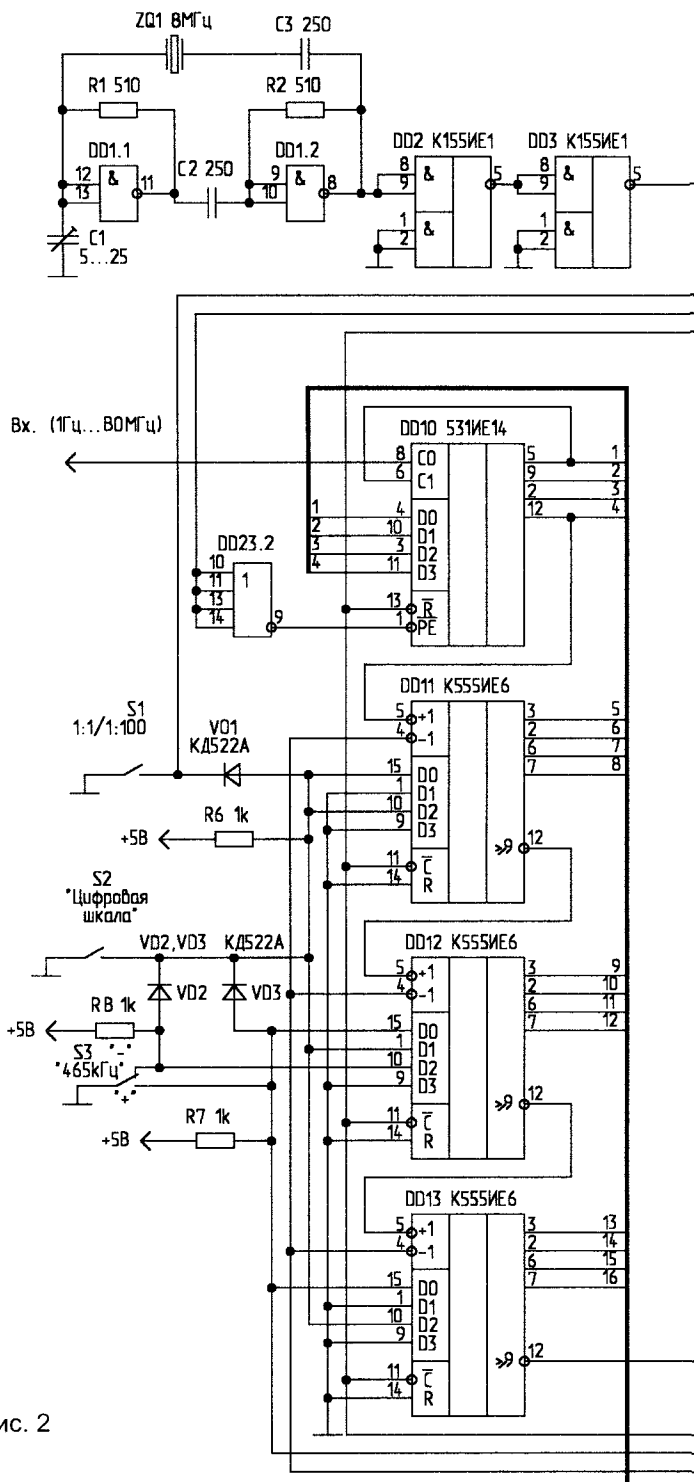
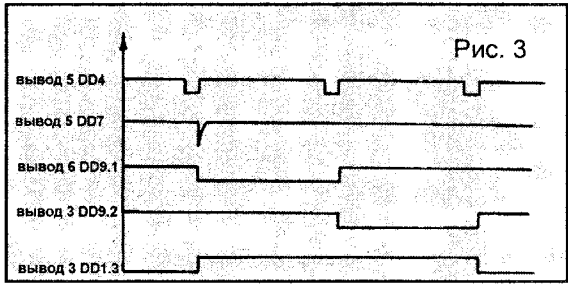
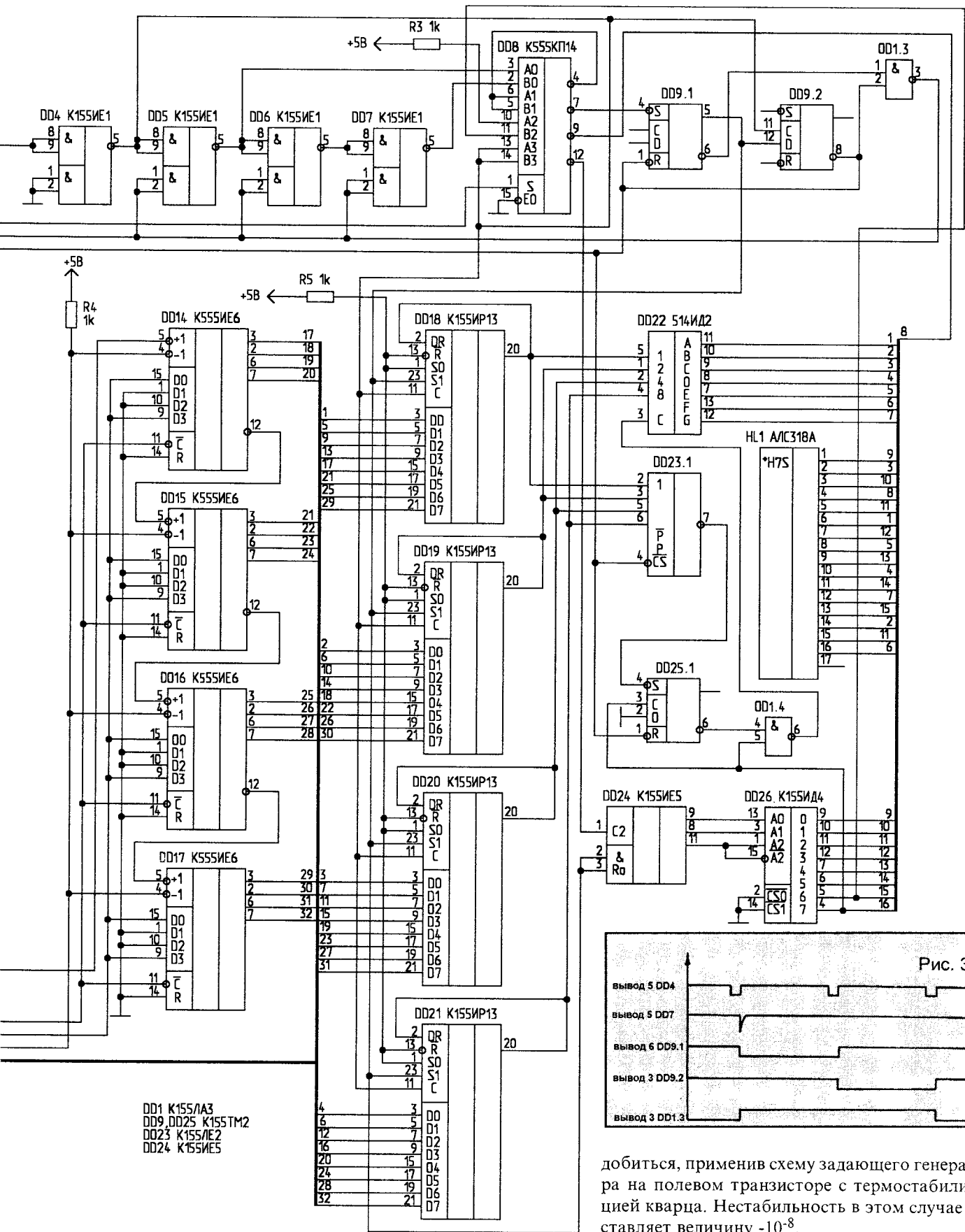


Рис. 2

частоты по показаниям промышленного частотомера или по сигналам, передаваемым службой частоты и времени.

Для измерения частоты сигналов в таком широком диапазоне частот необходим соответствующий усилитель-формирователь, подключаемый ко входу частотомера.

Нестабильность частоты описываемого частотомера составляет 10^{-6} , что вполне достаточно для радиолюбительских измерений. Более высоких показателей можно



добиться, применив схему задающего генератора на полевом транзисторе с термостабилизацией кварца. Нестабильность в этом случае составляет величину $\cdot 10^{-8}$.

Е.ЛОМТЕВ, Е.ИЛЬЯШЕНКО,
А.ТРУНЕНКОВ,
440000, г.Пенза, ул.Красная, 40.

СИМПЛЕКСНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Авторы поставили перед собой цель, используя промышленно выпускаемые средства симплексной радиосвязи, организовать дуплексный режим работы. Это можно осуществить, используя разделение по времени режимов передачи и приема посредством временного уплотнения канала, т.е. "сжатия" информации на передающей стороне и "растягивания" на приемной. При этом автоматически синхронно происходит переключение радиостанции с приема на передачу и обратно. Один цикл работы составляет 1 с, т.е. время передачи и время приема — по 0,5 с.

Описанные функции выполняет блок обработки и преобразования информации (БОиПИ). Структурная схема БОиПИ показана на рис.1. Работает он следующим образом. Сигнал с микрофона преобразуется в цифровую форму, после чего полученный цифровой сигнал записывается в оперативное запо-

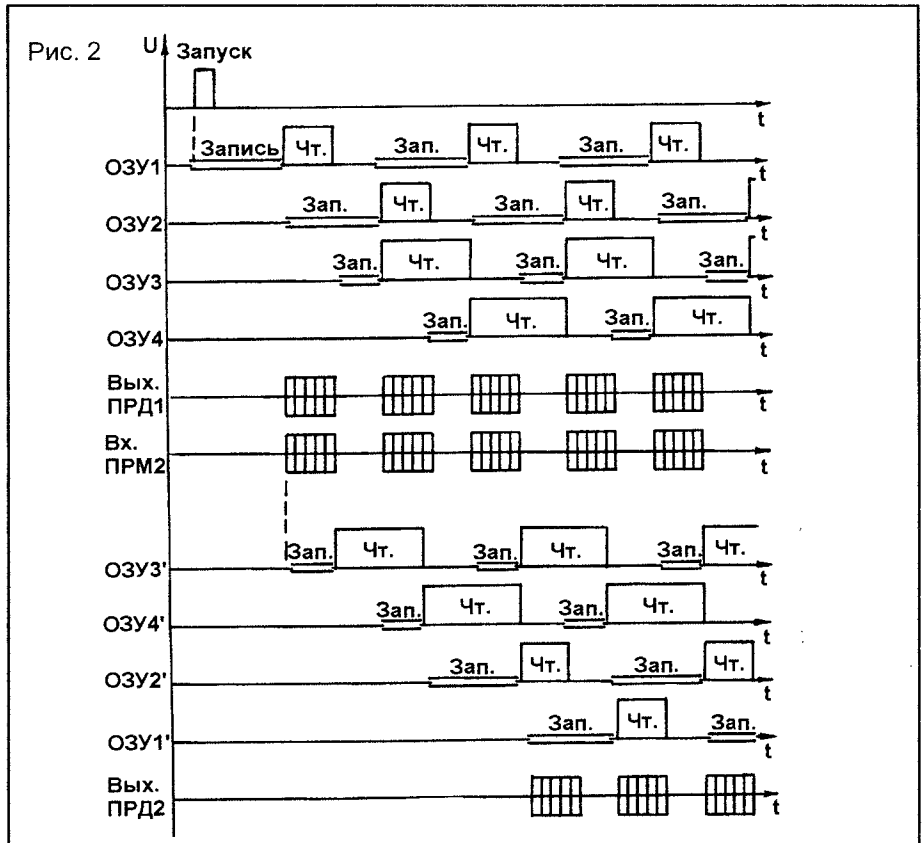
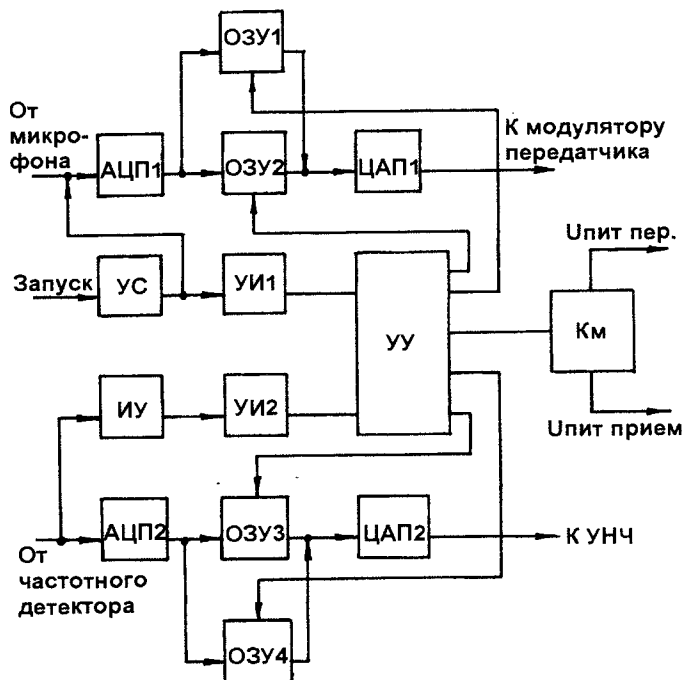


Рис. 1



минающее устройство (ОЗУ). Следующая операция — считывание записанной в ОЗУ информации, но со скоростью, превышающей скорость записи в два раза. Преобразованная таким образом информация подается на вход радиопередающего устройства. На приемной стороне сигнал с выхода радиоприемного устройства подвергается обратному преобразованию, т.е. принятый сигнал после преобразования в цифровую форму записывается в ОЗУ, после чего считывается оттуда со скоростью, в два раза меньшей скорости записи. После этого информация поступает на другие узлы приемопередающей системы для последующей обработки (фильтрация, усиление и т.д.). При обмене информацией описанные действия выполняются на обеих приемопередающих сторонах. В ре-

зультате сжатия временного интервала, в течение которого передается информация, освобождается отрезок времени для передачи аналогичной информации с другой приемопередающей стороны. Аналогоцифровые преобразователи АЦП1, АЦП2 преобразуют электрический сигнал с микрофона (АЦП1) и приемника (АЦП2) в цифровой код. С помощью оперативных запоминающих устройств ОЗУ1, ОЗУ2 выполняется операция временного уплотнения записанной в них информации. ОЗУ3, ОЗУ4 выполняют обратную операцию, т.е. растягивают информацию во времени. Наличие в каждом канале двух ОЗУ обеспечивает преобразование поступающей информации без потерь. Устройство синхронизации УС обеспечивает синхронный запуск приемопередающих устройств. Устройство инициализации УИ1 запускает в работу устройство управления УУ с некоторой начальной точки 1. На приемной стороне сигнал синхронизации выделяется избирательным устройством ИУ. Выделенный сигнал воздействует на УИ2, которое запускает в работу УУ с начальной точки 2. УУ управляет работой ОЗУ и коммутатора Км, через который подается питающее напряжение на приемную или передающую часть приемопередающего устройства. Временные диаграммы работы устройства приведены на рис.2.

С целью минимизации аппаратных затрат устройство реализовано на микропроцессоре. Структурная схема такой микропроцессорной приставки приведена на рис.3. Функции УС, УИ1, УИ2, ИУ, УУ выполняются микропроцессором. ОЗУ1...ОЗУ4 (рис.1) выполнены на одной ИМС, при этом применен модифицированный режим записи-чтения, т.е. на каждом такте работы ОЗУ происходит чтение выходного сигнала из ячейки с номером N и запись входного сигнала в ту же ячейку. На следующем периоде тактового сигнала происходит аналогичный

процесс чтения-записи, но уже ячейкой N1. Так по очереди опрашиваются все ячейки памяти ОЗУ. Такой режим позволяет совместить во времени работу ОЗУ1 и ОЗУ3, а также — ОЗУ2 и ОЗУ4 (рис.2). Таким образом, необходимо иметь два ОЗУ, поэтому ИМС программно разделена на два банка памяти, имеющих различные адреса и выполняющих функции двух ОЗУ. Описанные операции позволяют вместо четырех ИМС ОЗУ использовать одну. Цифроаналоговые преобразователи ЦАП1, ЦАП2 представляют собой резистивную схему, называемую R-2R — схемой лестничного типа. Регистры Rг1, Rг2 вместе с компараторами К1, К2, преобразователями ЦАП1, ЦАП2 и микропроцессором образуют АЦП. Постоянное запоми-

нающее устройство ПЗУ предназначено для хранения программы, в соответствии с которой работает микропроцессор. Кнопка Кн1 и устройство начальной установки УНУ служат для сброса работы микропроцессора. Устройства согласования УС-1...УС4 служат для согласования уровней входных и выходных напряжений устройства с выходными и входными уровнями внешних узлов приемопередающих устройств. Регистры Rг3, Rг4 обеспечивают работу ЦАП3, ЦАП4.

Описанное устройство было реализовано нами применительно к симплексным радиостанциям с частотной модуляцией "Урал" и "Фермер", выпускаемым сарапульским радиозаводом.

(Продолжение следует)

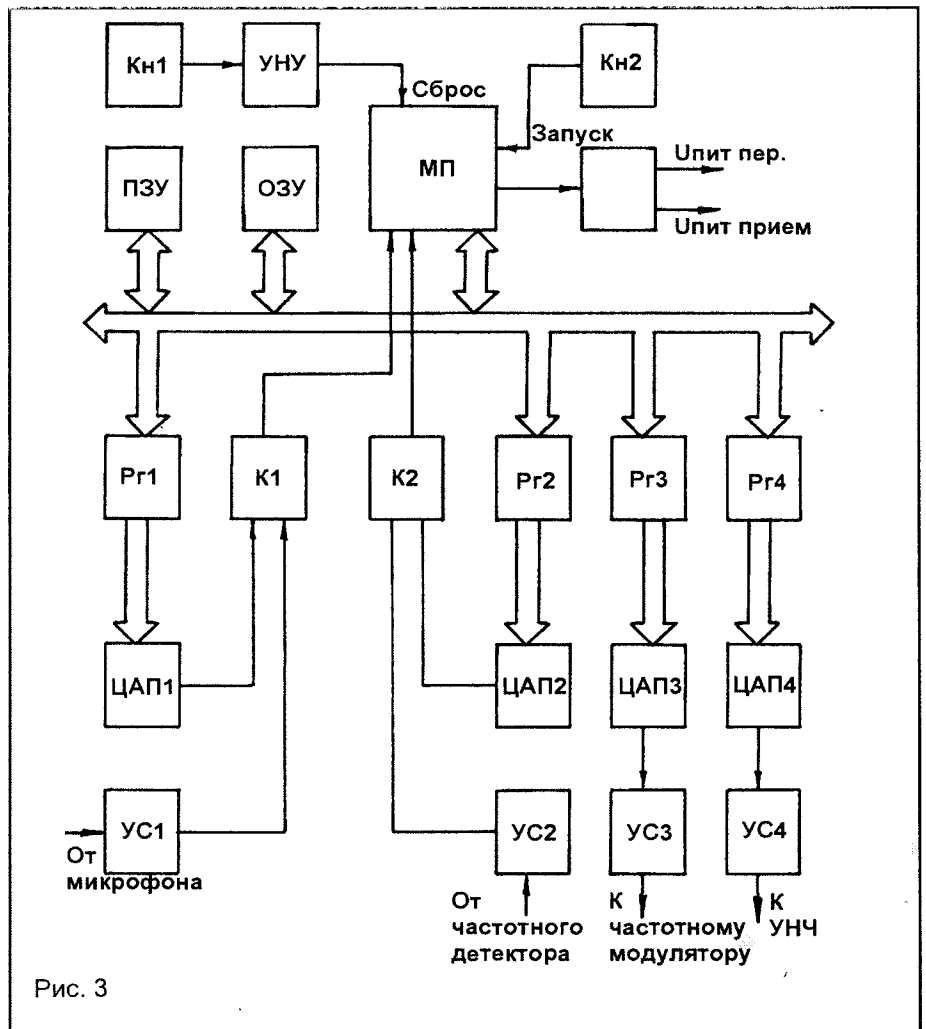


Рис. 3

К.БУДКЕВИЧ (EU1FC),
220005, г.Минск-5, а/я 202.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИМПОРТНЫХ ТРАНСИВЕРОВ

Многие коротковолновики, помимо коротковолнового позывного, имеют и СВ-позывной. Если для работы на КВ используется промышленный трансивер импортного производства, то при некоторой доработке его можно использовать и для работы на СВ.

Импортные трансиверы имеют возможность работы на передачу во всем диапазоне частот, но этот режим заблокирован программно или аппаратно. Доработка сводится к удалению элементов, блокирующих передачу, и/или записи новых параметров в управляющую программу микропроцессора, управляющего трансивером. Подобные доработки могут быть полезны и коротковолновикам для настройки антенн, усилителей и т.п.

Для подготовки данной статьи использовалась информация из CD "QRZ" (tix EWINY). К сожалению, не все переделки были проверены практически.

Следует помнить, что начиная доработку своего трансивера, вы подвергаетесь некоторому риску. Неправильно выполненная переделка может привести к выходу из строя трансивера, причем последующий ремонт может потребовать значительных затрат.

Практически выполнить доработки несложно, необходимы только осторожность и аккуратность. В некоторых случаях можно обойтись без паяльника. Необходимо иметь только отвертку и кусачки. Вместо удаления например диода можно аккуратно перекусить один из его выводов и немного отогнуть в сторону.

Для переделки практически всех рассматриваемых трансиверов для работы на передачу во всем диапазоне частот необходимо:

1. При выключенном питании и отключенной антенне открыть корпус

согласно инструкции;

2. Выполнить модификацию как указано ниже в соответствии с типом трансивера;

3. Собрать корпус.

После переделки необходимо помнить о соблюдении частотного плана.

Ниже приводятся варианты доработки некоторых популярных трансиверов фирм YAESU, ICOM и KENWOOD.

ТРАНСИВЕРЫ YAESU

Для их модификации необходимо:
FT1000

1. Выкрутить винты, крепящие переднюю панель, и откинуть ее на себя;

2. Найти на плате "CONTROL UNIT" перемычку JP-3 и переставить ее в положение "3";

3. Собрать трансивер, и при включении сделать сброс для ЦПУ (как указано в инструкции).

FT990

На плате "CONTROL UNIT" найти место под перемычку JP 5002 и установить ее.

FT767GX

Для модификации необходимо:

1. Выкрутить 4 винта, крепящих переднюю панель, и откинуть ее. При этом необходимо отсоединить две цепи питания.

2. Найти и изменить положение переключателя S01. Подключить отсоединенные ранее цепи питания.

FT757GX и FT757GXII

Найти на плате "CONTROL UNIT" переключатель SW03 и переключить его в другое положение.

FT747GX

1. С обратной стороны платы дисплея найти и удалить проволочную перемычку, находящуюся возле ввода на плату длинного ленточного кабеля;

2. Включить трансивер и установить частоту 12.345.6 кГц;

3. Выключить и включить трансивер;

FT890/AT

1. Найти на плате "CONTROL UNIT" место под перемычку JW 3001 и установить ее, например проволочную;

2. Удерживая нажатыми кнопки "PROC", "AGC-F", "IPO", "ATT", включить питание.

3. На экране дисплея появятся две цифры и три буквы, например "13 OFF".

4. Ручной настройкой установить "02 ON" и нажать кнопку "PROC". Выключить и включить питание трансивера.

ТРАНСИВЕРЫ ICOM

Для их модификации необходимо:
IC728, IC729

На плате "PLL" найти и удалить диод D8.

IC735

На плате "MAIN BOARD" около процессора найти и удалить диоды D33 и D34.

ТРАНСИВЕРЫ KENWOOD

Для их модификации необходимо:
TS-140S

1. На плате "CONTROL" найти и удалить диод D31;

2. При нажатой кнопке "A=B" включить питание.

TS-450, TS-690

На плате "DIGITAL UNIT" (X46-312X-XX) найти и удалить диод D27 (RL73);

TS-850

Для работы трансивера на передачу в диапазоне 27.500...28.000 МГц существует функция 35 во встроенном меню трансивера, но не описанная в инструкции. При установке этой функции в ON трансивер готов к работе на передачу.

Для работы трансивера на передачу во всем диапазоне необходимо:

1. Открутить два верхних винта, крепящих переднюю панель, и откинуть ее на себя;

3. Примерно посередине на плате необходимо найти ряд вертикально впаянных диодов, удалить диод D11, а D9 — установить. (В трансивере у автора диод D9 уже был установлен).

73!

Ю.ШЕЛЕГ, Г.УСОВ,
г.Минск, НПО "Интеграл",
тел.(017) 278-07-14, 278-31-98.

ЛОГИЧЕСКИЕ КМОП ИМС СЕРИИ IN74НС/НСТ

(Продолжение. Начало в NN1-5/98)

IN74НС125А/IN74НСТ125А

Таблица истинности

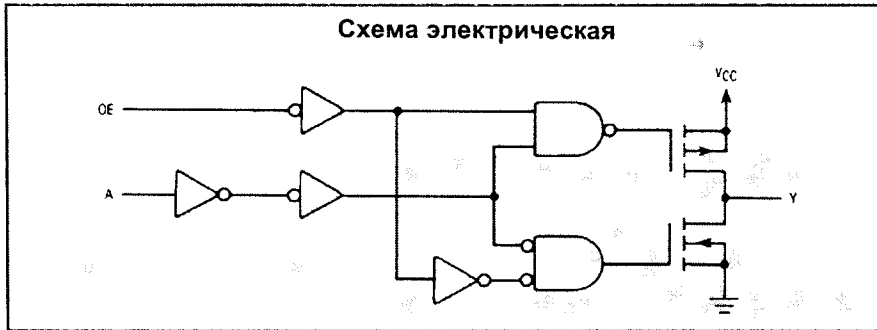
Входы		Выход
A	OE	Y
H	L	H
L	L	L
X	H	Z

Микросхемы состоят из четырех буферных элементов с тремя состояниями на выходе, с активным высоким уровнем сигнала выборки OE и повышенной нагрузочной способностью. Величины выходных токов соответствуют значе-

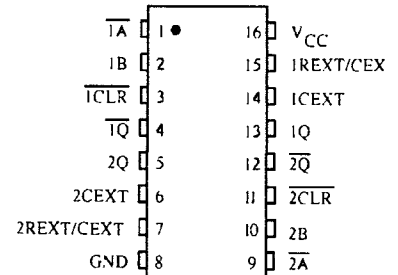
ниям для шинных формирователей.

По выводам микросхемы совместимы с ИМС LS/ALS125.

Аналог — MC74НС125А/МС74НСТ125А ф.МOTOROLA, США.



Цоколевка ИС



Динамические параметры

Обозначение	Параметр, ед. измерения	Серия	Ucc, В	Норма, не более			Режим измерения	
				-55...+25°C	85°C	125°C		
t_{PLH}, t_{PHL}	Время задержки сигнала от входа А до выхода Y, нс	НС	2,0	90	115	135	Емкость нагрузки $C_L=50$ пФ. Время фронта входных сигналов $t_{LH}=t_{HL}=6$ нс	
			4,5	18	23	27		
t_{PLZ}, t_{PHZ}	Время задержки сигнала от входа OE до выхода Y при переходе из активного в 3-е состояние, нс	НС	2,0	120	150	180		
			4,5	24	30	36		
t_{PZL}, t_{PZH}	Время задержки сигнала от входа OE до выхода Y при переходе в активное состояние, нс	НС	2,0	90	115	135		
			4,5	18	23	27		
t_{TLH}, t_{THL}	Время фронта выходного сигнала, нс	НС	2,0	60	75	90		
			4,5	12	15	18		
C_{IN}	Максимальная входная емкость, пФ	НС, НСТ	-	10				
C_{OUT}	Максимальная выходная емкость в третьем состоянии, пФ	НС, НСТ	-	15				
C_{PD}	Емкость рассеивания мощности, пФ	НС	5,0	45			T = 25°C	
		НСТ		48				

(Продолжение следует)

С.ГВОЗДЕВ,
430008, Мордовия,
г.Саранск, а/я 13.

УЗЧ К174УН14А

Микросхема К174УН14А представляет собой усилитель звуковой частоты мощностью до 5,5 Вт на нагрузку сопротивлением 4 Ом при напряжении питания +15 В, с регулируемым коэффициентом усиления. Она предназначена для применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре среднего класса.

ИМС выполнена в корпусе 1501.5-1 (рис.1) с плоскими выводами и снабжена теплообменным фланцем с отверстием для монтажа на радиаторе. Допускается использование корпуса аппаратуры в качестве теплоотвода, если источник питания имеет заземленный общий (минусовой) провод.

Основное отличие К174УН14А от К174УН14 — наличие встроенной защиты выходного каскада от короткого замыкания в нагрузке и термозащиты от перегрева.

Наиболее близкий зарубежный аналог К174УН14А — TDA2002, с этой же маркировкой данные ИМС поставляются на экспорт.

К174УН14А можно без дополнительной настройки и ухудшения качества звучания аппаратуры и без каких-либо изменений в печатной плате использовать для замены вышедших из строя ИМС А2002, А2003, СА2002, СА2003, LM383, LM2002, TDA2002, TDA2003, mPC2002, IX0040, К174УН14 и аналогичных, выполненных в корпусе ТО-220.

Основные технические параметры ИМС К174УН14А приведены в таблице.

Структурная схема К174УН14А приведена на рис.2. ПК — предварительный каскад усиления; СН — ста-

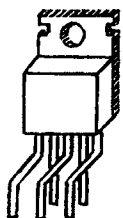


Рис. 1

ПАРАМЕТРЫ К174УН14А

Параметр	Единица измерения	Min	Номинал	Max
Напряжение питания	В	+10	+15	+18
Ток потребления при отсутствии сигнала	мА	-	30	-
Входное напряжение	мВ	-	50	-
Коэффициент усиления	дБ	-	-	52
Отношение сигнал/шум	дБ	-	65	-
Диапазон усиливаемых частот	Гц	-	40...20000	-
Оптимальное сопротивление нагрузки	Ом	2	4	-
Напряжение выхода (НЧ)	В	-	4,5	7
Ток нагрузки	А	-	-	2
Мощность выхода	Вт			
-при R _{наг} = 4 Ом, K _{гар} = 1		-	-	5
-при R _{наг} = 4 Ом, K _{гар} = 10		-	-	8

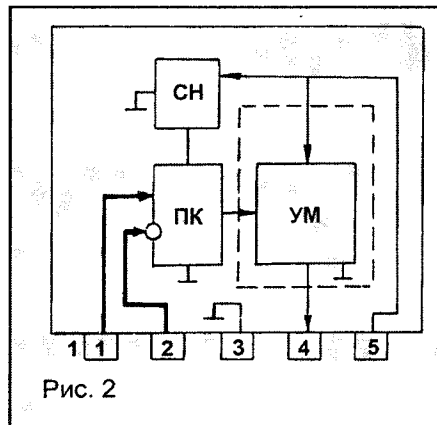


Рис. 2

биллизатор напряжения предварительного каскада; УМ — усилитель мощности.

Назначение выводов:

- 1 — вход сигнала;
- 2 — обратная связь;
- 3 — общий провод;
- 4 — выход сигнала;
- 5 — напряжение питания.

Рекомендации по применению К174УН14А

При испытаниях было использовано

около 20 микросхем из разных партий выпуска. Каких-либо существенных отклонений по параметрам между партиями не замечено.

Типовая схема включения ИМС приведена на рис.3.

Микросхема устойчиво работает при напряжении питания от +10 В до +18 В. Благодаря встроенному стабилизатору напряжения предварительного каскада усиления, она не критична к пульсациям питающего напряжения.

В дальнейшем использовался самодельный блок питания параметрического типа с $U_{ст} = 15 В$, $I_{вых} = 3 А$. Макетная плата соединялась двумя одножильными проводами длиной примерно по 50 см. Для уменьшения наводок по цепи питания на печатной плате были установлены конденсаторы $C6 = 470 мкФ$ и $C7 = 0,01 мкФ$.

Резистор R1 определяет входное сопротивление УНЧ. Он выбирается в пределах 10...47 кОм. Одновременно он является регулятором громкос-

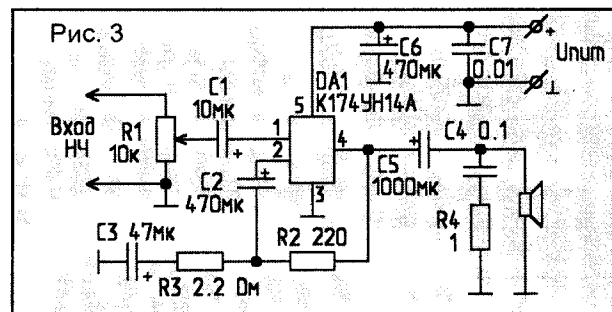


Рис. 3

ти. Если регулировка происходит в другом блоке, можно заменить его на подстроечный резистор для выравнивания уровней звука при двух каналах УНЧ, либо на постоянный указанного номинала.

Емкость $C1$ (0,033 мкФ...47 мкФ) препятствует попаданию постоянной составляющей на вход ИМС.

Цепочка $R1, C1$ одновременно является и входным фильтром и определяет полосу пропускания сигнала (в данном случае ограничивает $F_{нч}$). Без каких-либо ограничений можно применять и другие типы входных фильтров, в том числе и узкополосные.

Конденсаторы $C6$ и $C7$ предназначены для устранения пульсаций по

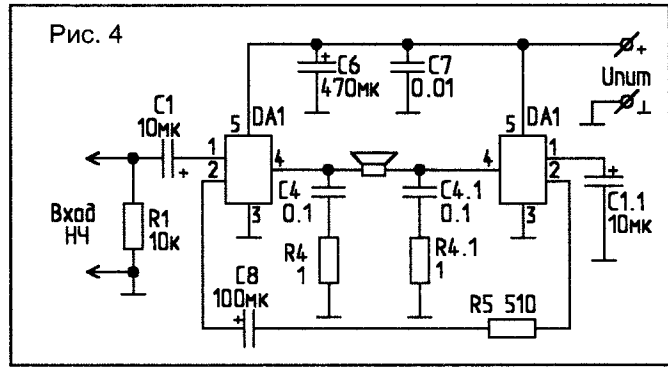


Рис. 4

470...1000 мкФ. Конденсатор $C2$ (100...470 мкФ) препятствует попаданию постоянной составляющей на вход ИМС.

Резисторы $R2$ и $R3$ определяют коэффициент усиления ИМС. $R2$ выби-

максимальном коэффициенте усиления. Уровень шумов задается в основном на предварительном каскаде усиления. Наиболее оптимальным входным напряжением, с моей точки зрения, является $U_{вх}$ порядка

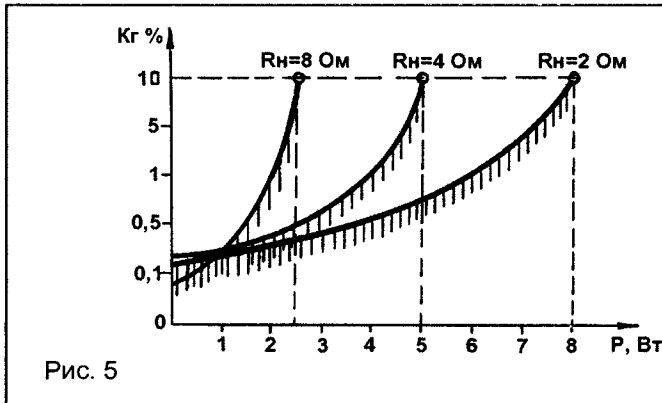


Рис. 5

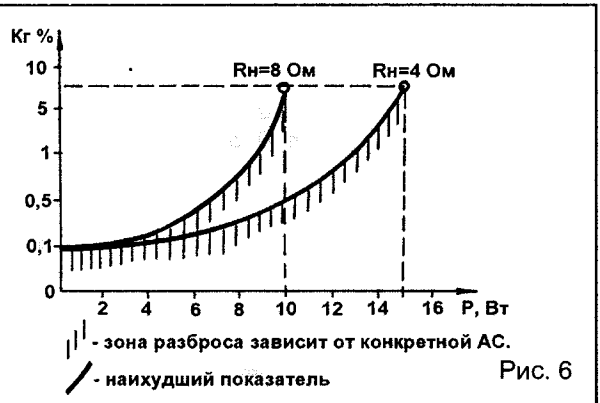


Рис. 6

цепям питания. Емкость определяется, в основном, мощностью и качеством блока питания. $C6 = 100...1000$ мкФ, $C7 = 0,01...0,1$ мкФ. В случае использования блока питания с $I_{в\text{ых}} > 3$ А и длиной соединительных проводов не более 10 см, конденсатор $C6$ можно исключить, увеличив одновременно $C7$ до 0,1...0,5 мкФ.

Цепочка $C4, R4$ устанавливается для устранения ВЧ помех и самовозбуждения: $C4 = 0,01...0,1$ мкФ, $R4 = 1...5$ Ом. Как показала практика, резистор $R4$ можно исключить, все испытания проводились без него, конденсатор подключался непосредственно к общему проводу.

Конденсатор $C5$ устраняет постоянную составляющую напряжения на нагрузке. При $R_{наг} = 4$ Ом емкость $C5$ составляет 1000...2200 мкФ, при 2 Ом — 2200...4700 мкФ, при 8 Ом —

рается в пределах 150 Ом...1 кОм, $R3$ — в зависимости от требуемого коэффициента усиления. Коэффициент усиления рассчитывается по формуле

$$K_{ус} = \frac{1 + R2}{R3}$$

Конденсатор $C3$ (10...470 мкФ) определяет нижнюю граничную частоту действия обратной связи. По моим наблюдениям, его можно исключить без каких-либо осложнений для работы УНЧ.

Согласно ТУ завода-изготовителя, в случае возникновения возбуждения собранного усилителя необходимо включить RC-цепочку между выводами 2 и 4 микросхемы К174УН14А.

При работе с МС К174УН14А было замечено, что:

- для получения минимума шумов не следует использовать ИМС на

250 мВ;

- коэффициент искажения зависит от выходного напряжения. Если задаться целью добиться значения коэффициента гармоник < 1 , $U_{в\text{ых}}$ не должно превышать 4,5 В;

- благодаря встроенному узлу защиты и тому, что максимальный ток нагрузки не превышает 2 А, вполне реально подключить нагрузку 2 Ом;

- для получения выходной мощности до 10 Вт на нагрузке 8 Ом при напряжении питания +15 В можно воспользоваться мостовой схемой включения (рис.4).

Зависимости коэффициента гармоник от выходной мощности при типовой и мостовой схемах включения приведены на рис. 5 и 6 соответственно.

По вопросам применения и приобретения ИМС К174УН14А можно обратиться к автору.

Ю.ДУДНИК,
ООО "Продимпорт", г. Минск,
тел./факс (017) 277-08-66.

- NE555N/КР1006ВИ1 — 4,5...16,5 В).
- Отсутствие сквозного тока в выходном каскаде, а следовательно, и отсутствие генерации "иголок" по шине питания.
 - Раздельная регулировка частоты и длительности генерируемых импульсов.
 - Высокое значение выходного тока — до 100 мА, причем как для втекающего, так и для вытекающего токов.
- Предельно допустимые параметры ИМС**
- Напряжение питания 18 В
 Рассеиваемая мощность 200 мВт
 Минимальное напряжение на вхо-

ИМС АНАЛОГОВОГО ТАЙМЕРА AS7555РА

ИМС представляет собой высокостабильный КМОП аналоговый таймер и может использоваться для устройств временной задержки и для создания схем генерации периодических сигналов. Главным преимуществом данной ИМС является низкий ток потребления, что важно для создания устройств

с нормированным энергопотреблением, в т.ч. для устройств с батарейным питанием. Кроме того, в ней обеспечены низкие входные токи и достаточно хорошие частотные характеристики

Отличительные особенности ИМС

- Широкий диапазон питающих напряжений — 2...18 В (для ИМС

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Ta = 25°C, Ucc = +2...+15 В, если не указано иное

Наименование параметра	Условия измерения	Значение			Ед.изм.
		Мин.	Тип.	Макс.	
Напряжение питания	T = -20...+85°C	2		18	В
Ток потребления*	Ucc = +2 В Ucc = +18 В		80 160	200 300	мкА
Погрешности длительности выходного импульса: - начальная - температурный дрейф** - влияние нестабильности Ucc	Ra = 1...100 кОм, C = 0,1 мкФ Ucc = 5...15 В		2,0	5,0	%
	Ucc = +5 В		0,005		%/°C
	Ucc = +10 В		0,008		%/°C
	Ucc = +15 В		0,010		%/°C
	Ucc = +5 В		1,0	3,0	%/В
Напряжение срабатывания по входу Control	Ucc = +5 В	0,62	0,66	0,67	Ucc
Напряжение срабатывания по входу Threshold	Ucc = +5 В	0,63	0,66	0,67	Ucc
Напряжение срабатывания по входу Trigger	Ucc = +5 В	0,29	0,33	0,34	Ucc
Напряжение срабатывания по входу Reset	Ucc = +2...18 В	0,4	0,7	1,3	В
Входной ток по входу Threshold	Ucc = +2 В		1		пА
	Ucc = +5 В		10		
	Ucc = +18 В		50		
Входной ток по входу Trigger	Ucc = +2 В		1		пА
	Ucc = +5 В		10		
	Ucc = +18 В		50		
Входной ток по входу Reset	Ucc = +2 В		2		пА
	Ucc = +5 В		20		
	Ucc = +18 В		100		
Выходное напряжение низкого уровня	Ucc = +5 В, Iвых = 3,2 мА		0,1	0,4	В
	Ucc = +18 В, Iвых = 3,2 мА		0,15	0,4	
Выходное напряжение высокого уровня	Ucc = +5 В, Iвых = 1,0 мА		4,0	4,5	В
	Ucc = +18 В, Iвых = 1,0 мА	17,25	17,8		
Максимальная длительность фронтов генерируемых импульсов**	R1 = 100 МОм, C1 = 10 пФ, Ucc = +5 В		40		нс
Гарантированная частота генерируемых импульсов**	Двухстабильный режим		500		кГц

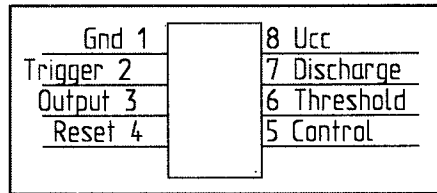
* — ток потребления практически не зависит от величин напряжения на управляющих входах ИМС;
 ** — Указанные параметры обеспечиваются технологическим циклом и дополнительно не контролируются.

Кроме того, следует учесть, что:

- в связи с наличием паразитных тиристорных структур, характерных для КМОП технологии, запрещается подавать на входы ИМС напряжение менее -0,3 В и более Ucc+0,3 В. Несоблюдение данных условий может привести к разрушению кристалла. Таким образом, рекомендуется подавать на входы ИМС сигналы, привязанные к тому же источнику питания, от которого запитывается ИМС. Если это невозможно, источник питания, от которого запитывается ИМС, должен включаться в аппаратуре первым и выключаться последним;

- в диапазоне температур кристалла ИМС от +25 до +125°C максимально допустимая рассеиваемая мощность линейно снижается от 200 до 20 мВт с коэффициентом порядка 2 мВт/°C.

дах ИМС -0,3 В
 Максимальное напряжение на входах ИМС $U_{cc}+0,3$ В
 Диапазон рабочих температур -20...+85°C
 Время пайки при температуре 260°C, не более 10 с
 ИМС выпускаются в 8-выводном пластмассовом DIP корпусе с шагом



выводов 2,54 мм; разводка приведена на рисунке.

Аналогами ИМС являются ИМС серии 7555 различных западных изготовителей и КР1441ВИ1 производства АО "Микрон" (г. Зеленоград).

По всем вопросам применения и приобретения ИМС AS7555IPA, а также других ИЭТ можно обращаться к автору.

С.ШИПУЛИН, В.ХРАПОВ,
 г.Москва, Центр "Логические системы",
 тел.(095) 913-81206, 965-3683.

НОВЫЕ СЕМЕЙСТВА МИКРОСХЕМ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ ФИРМЫ ALTERA

Возможно, некоторые читатели прочитают публикации [1,2], посвященные микросхемам программируемой логики фирмы ALTERA (США). Мы хотим продолжить эту тему и познакомить читателей с новыми разработками ф.ALTERA.

Эта фирма выпускает несколько семейств программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), которые можно разделить на два больших подмножества:

- микросхемы с энергонезависимой прошивкой, у которых, независимо от наличия или отсутствия питания, внутренняя конфигурация микросхемы — "зашивка" — сохраняется;
- микросхемы с загрузкой конфигурации при включении питания, у которых при выключении питания конфигурация "сбрасывается".

Первые выполнены по технологии EEPROM (семейства MAX 7000(S), MAX 9000 и анонсированное семейство MAX 7000A) и допускают не менее 100 циклов стирания-записи, вторые — по технологии SRAM (семейства FLEX 6000, FLEX 8000, FLEX 10K) с неограниченным количеством циклов перезаписи. Они позволяют перезагружать конфигурацию непосредственно в процессе работы.

К первому подмножеству относятся также микросхемы семейства Classic с однократным программированием или с ультрафиолетовым стиранием, но в данной публикации мы не будем их рассматривать.

Итак, что же нового появилось за это время?

Существенно пополнилось семейство MAX 7000S (табл. 1). Это

EEPROM-микросхемы с возможностью программирования непосредственно на плате (ISP — In-System Programmable) через специальное устройство ByteBlaster, подключаемое к параллельному порту компьютера. Они могут быть запрограммированы и на программаторе.

- Стали доступны микросхемы этого семейства с улучшенными параметрами:
 - с задержкой распространения не более 5 нс (от входа до выхода);
 - работающие в индустриальном температурном диапазоне — от -40 до +85°C.

Начались поставки ИМС в корпусах PLCC и QFP с количеством выводов от 44 до 208.

Стоимость микросхем MAX 7000S на 10...60% ниже, чем MAX 7000 (т.е. без возможности ISP).

Начато производство микросхем семейства MAX 9000A с напряжени-

ем питания 3,3 В (табл. 2), продолжающих семейство MAX 9000.

Так же как и микросхемы семейства MAX 9000, они обладают возможностью программирования в системе (ISP) и полностью совместимы по корпусам, функциональным возможностям и по файлу прошивки с микросхемами MAX 9000, но изготовлены по более совершенной технологии, что позволило повысить быстродействие микросхем — достичь величины задержки распространения 7,5 нс (133 МГц) (от входа до выхода). Для микросхем такого класса это рекордное быстродействие. Результатом перехода на новую технологию явилось также снижение цен на 50...75% по сравнению со стоимостью микросхем семейства MAX 9000.

ALTERA объявила о начале производства в 1998 г. семейства MAX 7000A (табл. 3).

Табл. 1

Характеристика ПЛИС	Тип микросхемы						
	ЕРМ7032S	ЕРМ7064S	ЕРМ7096S	ЕРМ7128S	ЕРМ7160S	ЕРМ7192S	ЕРМ7256S
Кол-во вентиляей	600	1250	1800	2500	3200	3750	5000
Кол-во триггеров (макроячеек)	32	64	96	128	160	192	256
Кол-во выводов	36	68	76	100	104	124	164
Максимальная частота, МГц	178	178	151	151	151	125	125

Табл. 2

Характеристика ПЛИС	Тип микросхемы			
	ЕРМ9320	ЕРМ9400	ЕРМ9480	ЕРМ9560
Кол-во вентиляей	6000	8000	10000	12000
Кол-во макроячеек	320	400	480	560
Кол-во триггеров	484	580	676	772
Кол-во выводов	168	159	175	216
Задержка распространения, нс	7,5	10	10	10

Табл. 3

Характеристика ПЛИС	Тип микросхемы						
	ЕРМ7032А	ЕРМ7064А	ЕРМ7128А	ЕРМ7256А	ЕРМ7384А	ЕРМ7512А	ЕРМ71024А
Кол-во вентилясй	600	1250	2500	5000	7500	10000	20000
Кол-во триггеров (макроячеек)	32	64	128	256	384	512	1024
Кол-во выводов	36	68	100	164	212	212	212
Задсржка распространения, нс	5	5	5	6	7,5	7,5	7,5

Основные характеристики семейства:

- технология EEPROM с возможностью программирования в системе (ISP);
- напряжение питания — 3,3 В и, следовательно, пониженное на 40% потребление;

- совместимость по выходам с уровнями 5,0/3,3/2,5 В;

- типы корпусов — PLCC, QFP, BGA.

Микросхемы ЕРМ7032А, ЕРМ7064А, ЕРМ7128А и ЕРМ7256А будут совместимы по выводам с соответствующими микросхемами семейства MAX 7000S. Схожесть внутренней архитектуры позволяет разработчикам, применяющим сегодня микросхемы семейств MAX 7000S и MAX 9000, легко перевести свои проекты на MAX 7000А.

В 1997 г. начал выпуск микросхем семейства FLEX 6000 (табл. 4).

Особенности семейства:

- SRAM-технология, загрузка конфигурации при включении питания;

Табл. 4

Характеристика ПЛИС	Тип микросхемы			
	ЕРF6010	ЕРF6016	ЕРF6016А	ЕРF6024А
Кол-во вентиляей	5000...10000	8000...16000	8000...16000	12000...24000
Кол-во триггеров	800	1320	1320	1960
Кол-во выводов	160	204	204	215
Напряжение питания, В	5,0	5,0	3,3	3,3

Табл. 5

Характеристика ПЛИС	Тип микросхемы							
	ЕРF10К10	ЕРF10К20	ЕРF10К30	ЕРF10К40	ЕРF10К50	ЕРF10К70	ЕРF10К100	ЕРF10К130
Кол-во триггеров	720	1344	1968	2576	3184	4096	5392	7120
Объем ОЗУ, бит	6144	12288	12288	16384	20480	18432	24576	32768
Кол-во выводов	134	189	246	189	310	358	406	470

- In-circuit reconfigurability (ICR) — переконфигурация в цепи, т.е. возможность изменить алгоритм обработки сигнала в процессе работы;

- индивидуальный сигнал управления Z-состоянием для каждого вывода (у FLEX 8000 таких сигналов от 4 до 10);

- потребление в статическом режиме — не более 10 мА.

Схемы загрузки конфигурации:

- активная последовательная — последовательное EPROM;

- пассивная последовательная — микроконтроллер, ByteBlaster, BitBlaster.

Микросхемы семейства FLEX 6000, благодаря архитектуре OptiFLEX, имеют более высокое быстродействие, чем аналогичные микросхемы семейства FLEX 8000, и позволяют более эффективно реализовать цифровую обработку сигналов. При этом их стоимость в 2...2,5 раза ниже, чем FLEX 8000.

В зависимости от типа проекта (комбинационного или последовательностного) микросхемы выпускаются в корпусах QFP и BGA.

Продолжает развиваться семейство FLEX 10K (табл. 5).

Как и семейства FLEX 6000, FLEX 8000, это семейство основано на SRAM-технологии с загрузкой конфигурации при включении питания и возможностью ICR. Основным "коньком" семей-

ства является возможность организации памяти внутри кристалла, причем без ущерба для логических возможностей. Память реализуется на специализированных блоках и может быть сконфигурирована как ROM, FIFO, RAM, в том числе двухпортовая. Объем памяти в зависимости от конкретной микросхемы семейства — от 6144 кбит

до 32768 кбит. Эти же блоки могут быть использованы для реализации умножителей, конечных автоматов и др. Микросхема содержит до 130000 вентиляей.

Развитие семейства FLEX 10K идет по нескольким направлениям:

- увеличение интеграции (анонсирован кристалл, содержащий 250000 вентиляей);

- переход на питание 3,3 В (микросхемы EPF 10K50V, EPF 10K130V, EPF 10K100A) и 2,5 В (семейство FLEX 10KB), что ведет к уменьшению потребляемой мощности до величины менее 1 мА в статическом режиме;

- увеличение быстродействия микросхем в 1,5...2 раза.

Активно развивается и система проектирования ПЛИС фирмы ALTERA MAX+PLUS2. Помимо традиционных способов описания задания (схемный ввод, текстовый ввод на языке AHDL — Altera Hardware Description Language, импорт из OrCad), стала доступной возможность описания проекта на языках VHDL и Verilog, являющихся промышленными стандартами и позволяющих производить обмен данными между различными системами проектирования. Существенно расширилась библиотека LPM — параметризованных модулей, предназначенных для наиболее эффективного использования ресурсов микросхемы. Фактически, это подпрограммы, позволяющие легко и гибко описать такие элементы как счетчики, регистры, мультиплексоры, дешифраторы, сумматоры, умножители, память и многое

другое. Изменились конфигурации системы проектирования, в результате чего вполне профессиональный пакет, поддерживающий все микросхемы се-

мейств Classic, MAX 7000(S), микросхемы EPF 8282/8452, EPF 10K10 и ЕРМ 9320, стал доступным через WWW.

По вопросам применения и приобретения описанных микросхем можно обратиться к автору.

Литература

1. Радиолобитель, 1995, NN 9, 12.
2. Радиолобитель, 1996, NN 6, 9, 11.