

# РадиоАматор

11-12.1993

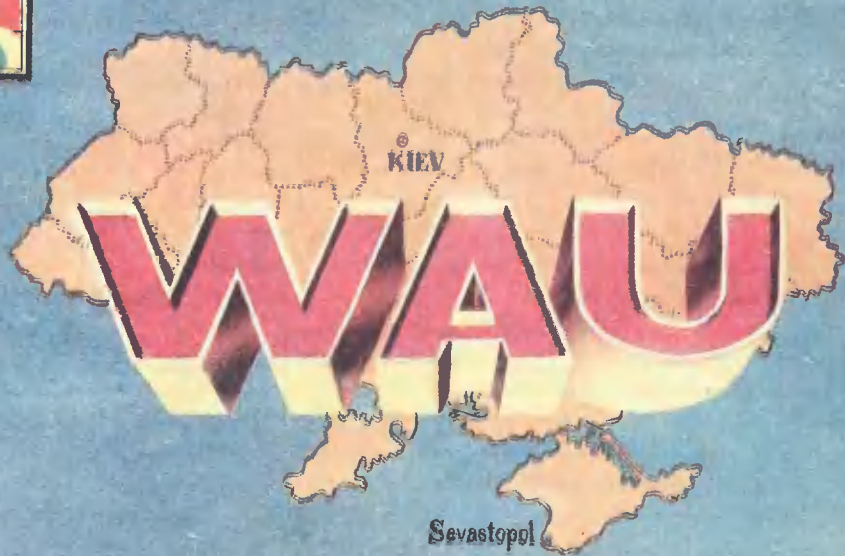
Журнал для допитливих у-будь-яких справах щодо радіотехніки та електроніки

## Читайте в номере:

- Новости высококачественной звукотехники
- Расширение функций Вашего телефона
- Новые возможности телевизионного и радиоприема
- Дайджест зарубежных изданий
- Компьютерное моделирование и расчет радиосхем
- Справочный материал по новейшим ИМС
- Начинаящим о разных аспектах радиолюбительства
- Самодельные измерительные приборы различного назначения

# RadioAmator

The Ukrainian radio-amateur's journal



Радиолюбители всей Земли  
могут получить диплом

«Worked all Ukraine»

Условия — в «РА» № 1, 1994 г.



11, 12 листопад грудень 1993  
(6)



# РадиоАматор

Щомісячний науково-популярний журнал з радіотехніки та електроніки  
Зареєстрований Державним комітетом України по пресі, серія КП, № 751  
Засновник — МП «СЕА»

Головний редактор  
**Г.А.Ульченко**

Заступник головного редактора  
**З.В.Божко**

**Редакційна колегія**

**С.Г.Бунін**  
**О.П.Живков**  
**А.М.Жуковський**  
**В.І.Ільченко**

**О.І.Карпов**  
**В.В.Кияниця**  
**О.Г.Орлов**  
**А.А.Перевертайло**  
**С.А.Резников**

**Е.А.Салахов**  
**В.П.Сидоренко**  
**М.Є.Сухов**  
**Е.І.Яковлев**

Технічна графіка  
**С.М.Матусевич**

Редактор  
**Н.М.Корнилова**

Комп'ютерний набір  
**К.Г.Бурмістенко**

Технічний редактор  
**Т.П.Соколова**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Н.Е.Сухов.</b> Об «упрощении» СДП-2 и его негативных последствиях	<b>5</b>	<b>К.В.Коломойцев.</b> Продлить «жизнь» лампы накаливания?.. Нет ничего проще!	<b>28</b>
<b>Л.М.Попилов.</b> Дополнительные устройства и модернизация телефонных аппаратов	<b>6</b>	<b>О.Н.Партала.</b> Синтезатор частот для радиоприемника	<b>29</b>
<b>В.П.Сидоренко, А.А.Хоружий.</b> Приборы памяти с ультрафиолетовым стиранием информации	<b>8</b>	<b>А.Омельяненко.</b> Высокоточный терморегулятор	<b>30</b>
<b>1 Международная конференция:</b> «Спутниковые системы связи и вещания: перспективы развития в Украине»	<b>12</b>	<b>В.Г.Тиняков.</b> Простой прибор для проверки полупроводниковых приборов	<b>31</b>
<b>А.П.Живков.</b> «Astra»—международная система спутникового вещания	<b>13</b>	<b>Е.Л.Яковлев.</b> Блоки настройки и индикации 16 программ системы ДУ	<b>32</b>
<b>В.В.Дрозд.</b> Определение координат для наведения антенн СТВ на спутник	<b>14</b>	<b>Дайджест</b>	<b>33</b>
<b>С.С.Лихотворник.</b> Доработка компакт-кассет	<b>16</b>	<b>С.М.Рюмик.</b> Джойстик «AUTOFIRE—AUTOSIDE»	<b>35</b>
<b>DX-info</b>	<b>17</b>	<b>Н.Е.Сухов.</b> Практикум проектирования: схемный симулятор «Microsar 2» или паяем без паяльника	<b>36</b>
<b>Соревнования—contests</b>	<b>18</b>	<b>С.А. Резников.</b> Интегрированная система подготовки программ на языке Паскаль для базового комплекта ПК «Поиск» (Краткий справочник)	<b>38</b>
<b>КЛУБЫ —clubs</b>	<b>20</b>	<b>Анонс «РА»</b>	<b>39</b>
<b>ДИПЛОМЫ—awards</b>	<b>20</b>	<b>А.И.Карпов.</b> Резисторы	<b>40</b>
<b>М.А.Рудницкий.</b> Восемь программ в телевизоре УПИМЦТ-61	<b>21</b>	<b>В.Г.Тищенко.</b> Компьютерная техника для начинающих	<b>41</b>
<b>Г.В.Ястребов.</b> Модем для пакетной радиосвязи на УКВ	<b>22</b>	<b>А.М. Заброда, П.А. Власенко.</b> Аналоговые микросхемы для аппаратуры широкого применения	<b>43</b>
<b>В блокнот схемотехника</b>	<b>24</b>	<b>Содержание журнала за 1993 г.</b>	<b>45</b>
<b>Н.И.Деев.</b> «Интегральный» модем SSB	<b>26</b>	<b>Контакт 7</b>	<b>47</b>
<b>Е.М.Лукин.</b> Преобразователь для часов на БИС 144ИК1901	<b>26</b>	<b>Ярмарок «РА»</b>	<b>47</b>
<b>С.Повлишен.</b> Тильно-монтажные антенные решетки из волновых каналов для диапазона 432 МГц	<b>27</b>		

**РУБРИКИ**

От редакции	3:47	Вокруг компьютера	35
Серийная аппаратура	5	Начинающим радиотелителям	40
Новости эфира	17	Объявления. Реклама. Справки.	46
Авторское конструирование	21	<b>РЕКЛАМА</b>	3: 47; 48

Адреса редакції:  
Україна, 252110, Київ-110, а/с 807,  
тел. 271-41-71, факс 271-44-97

Підписано до друку 6.12. 93.  
Формат 60x84/8. Друк офсетний. Папір книжково-журнальний. Умовн. рук. арк.5,58. Умовн. фарбо-вид. 14,88. Обл.-вид. арк. 6,18  
Тираж 20000 прим.  
Зам. 0146312.  
Ціна -договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору на журнальному комплексі видавництва «Преса України», 252146, Київ-146, вул. Героїв космосу, 6.

## Об "упрощении" СДП-2 и его негативных последствиях

Н. Е. Сухов, г. Киев

Приступить к написанию данной статьи автора побудили нарекания, высказываемые в некоторых письмах читателей журналов «Радио» и «Радиоаматор» по поводу системы динамического подмагничивания (СДП), установленной в магнитофоне «Маяк М-242С». В них, в частности, утверждается, что в некоторых экземплярах магнитофона включение кнопки «СДП» не приводит к заметному улучшению качества записи, а иногда наблюдается даже его ухудшение.

Здесь сразу следует отметить, что автор этих строк не является разработчиком или изготовителем магнитофонов «Маяк», а СДП в этом магнитофоне установлена без соответствующего авторского сопровождения, и поэтому автор не может нести ответственности за выявленные при эксплуатации недостатки «чужой» разработки.

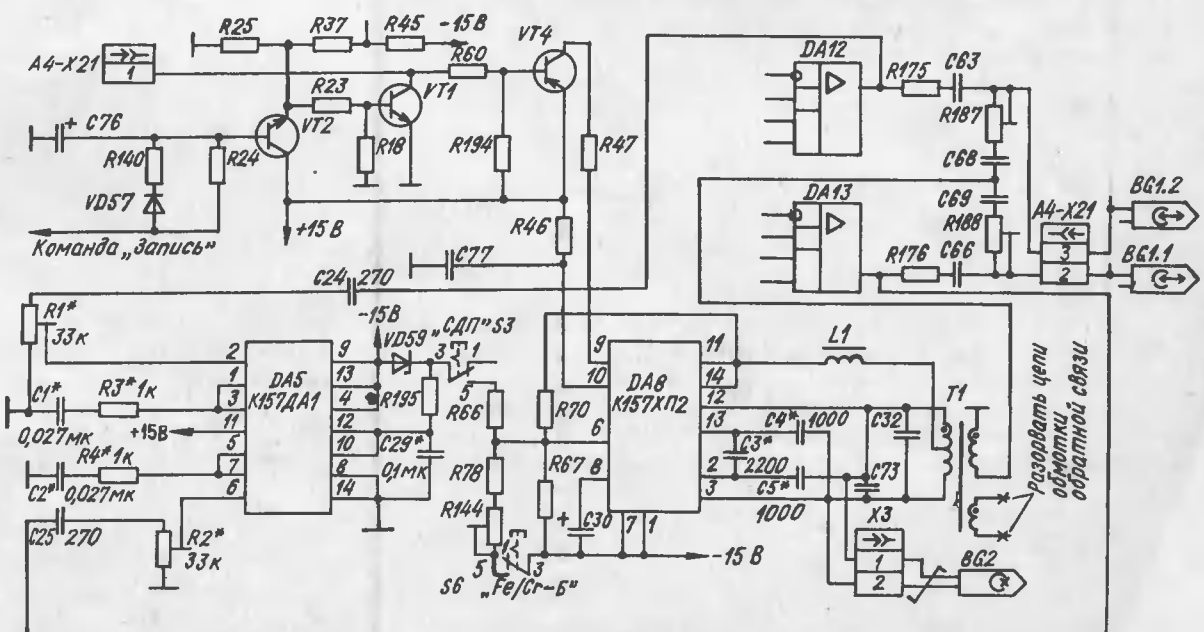
Выполненная автором контрольная проверка качества и эффективности работы СДП в 15 экземплярах «Маяк М-242С», выпущенных в разное время (1992-1993 гг.), действительно подтвердила, что примерно в 1/3 магнитофонов эффективность СДП значительно меньше оптимальной (действие СДП практически не заметно), а в одном образце при включении СДП наблюдалось резкое увеличение искажений и пропадание стирания в моменты, соответствующие громким высокочастотным звукам. В то же время в большей части магнитофонов включение СДП, особенно при работе с магнитными лентами МЭК1 (ферроксидами), приводит к заметному улучшению качества записи.

Более детальный схемный анализ позволил установить, что при заимствовании схемы СДП, опубликованной автором в [1], разработчики «Маяк М-242С», очевидно, с целью экономии радиоэлементов и упрощения налаживания заменили подстроечные резисторы, регулирующие одну из важнейших характеристик системы — крутизну модуляционной характеристики — раздельно для правого и левого стереоканалов (R1 и R2 в схеме рис. 7 [1]), на постоянные (R54 и R55 в схеме магнитофона). Поскольку для достижения оптимальной (т.е. максимально возможной и одновременно без побочных эффектов) эффективности системы динамического подмагничивания необходимо для каждого значения амплитуды и частоты сигнала записи обеспечить вполне определенное уменьшение тока подмагничивания (именно эту «дозировку» и обеспечивает крутизна модуляционной характеристики), непосредственно зависящее как от параметров магнитной головки, имеющих технологический разброс в 2...3 раза, так и от коэффициентов передачи микросхем К157ДА1 и К157ХП2, входящих в состав СДП и имеющих технологический разброс в несколько десятков процентов, становится ясно, что без регулировки крутизны невозможно получить оптимальный режим СДП для всех магнитофонов при серийном производстве. Экспериментально установлено, что отличие крутизны преобразования от оптимальной в 2 раза снижает эффективность СДП на 10...12 дБ, т.е. практически до нуля. Именно такая ситуация и имеет место в 1/3 испытанных магнитофонов.

Для устранения недостатка схему «Маяк М-242С» необходимо доработать в соответствии с рисунком. В схему добавлены резисторы регулировки крутизны модуляционной характеристики R1 и R2, а также цепочки R3C1, R4C2, повышающие чувствительность канала регулирования СДП для обеспечения оптимального режима при использовании магнитных головок с малыми токами записи. Вновь вводимые или заменяемые элементы на рисунке отмечены знаком \*. Кроме того, индуктивная обратная связь (ОС) генератора стирания-подмагничивания (ГСП) через обмотку трансформатора Т1 заменена на емкостную через введенные конденсаторы С3-С5. Последняя доработка не обязательна для всех магнитофонов, но желательна, т.к. обеспечивает более стабильную генерацию при резких изменениях напряжения питания ГСП, возникающих при нормальной работе системы в моменты насыщения спектра сигнала записи высокочастотными составляющими. При неустойчивой работе ГСП с индуктивной ОС в эти моменты времени наблюдается резкое возрастание искажений и пропадание стирания.

После такой доработки и точного выполнения процедуры налаживания, описанной в работе [1], во всех проверенных магнитофонах достигается оптимальный режим СДП эффективностью не менее 12 дБ.

Здесь уместно отметить, что указанные выше, а также некоторые другие негативные эффекты применения СДП характерны не только для магнитофона «Маяк М-242С», но и для других, например «Ода-302С», «Карат-201/202», «Сириус-325/328», «Рифей-201», «Морион-102», «Астра-111», «Радиотехника-7210», «Весна 309», «Маяк М246С», радиоконструктора «Дельта СДП-2», также оснащенных СДП без соответствующего авторского сопровождения. В большинстве случаев недостаточная эффективность или отрицательные



эффекты обусловлены неверной методикой или откровенной небрежностью налаживания, хотя в некоторых магнитофонах допущены и грубые схемные ошибки, вообще исключают возможность корректной работы СДП. Например, в магнитофонах «Карат-201/202» входы взвешивающих фильтров верхних частот СДП подключены не к выходу корректирующего каскада усилителя записи, а к промежуточному, содержащему некорректированный сигнал. Из-за этого взаимно-однозначное соответствие между током записи на какой-либо конкретной частоте и относительным уровнем тока подмагничивания [1, рис.4] оказывается нарушенным (оно сильно «искажено» частотной характеристикой оконечного корректирующего каскада усилителя записи, игнорируемой в данном случае каналом управления СДП). Причем на «букет» отрицательных эффектов, сопровождающих такое включение, автор этих строк указывал еще в 1983 г. [2, стр.38]. Устройство, примененное в «Весне-309», «упрощено» настолько, что даже по данным завода-изготовителя имеет эффективность всего 2 дБ. Присвоение таким устройствам названия «СДП» является обманом потребителя.

Отмечая своеобразный 10-летний юбилей СДП (первая статья на эту тему опубликована в мае 1983 года [2]), нельзя не отметить, что она, как система прямой регуляции, более критична в налаживании, чем ее «младшая сестра» — система адаптивного динамического подмагничивания (САДП) [3], все каскады которой

охвачены обратной связью, стабилизирующей и оптимизирующей характеристики системы в целом независимо от разброса параметров отдельных каскадов или элементов.

Автор считает своим долгом сообщить всем потенциальным пользователям динамического и адаптивного подмагничивания, что алгоритм работы и схемные решения всех каскадов СДП, СДП-2, САДП запатентованы на территории СНГ пакетом патентов Российской Федерации и Украины. Поэтому с 1 июля 1991 г. *изготовление, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа и хранение как устройств СДП или САДП, так и магнитофонов их содержащих, а также фонограмм, записанных с адаптивным динамическим подмагничиванием разрешены только по патентной лицензии*. Корректное применение и налаживание СДП/САДП требуют знания нескольких «ноу-хау», передаваемых патентообладателем вместе с правом производства и применения только по лицензии. Таким образом, автор подчеркивает, что только те СДП или САДП, а также фонограммы, на которых имеется отметка о том, что они выпускаются по лицензии (патенты РФ N1448357, N1531134, патенты Украины N163, N152), производятся с соответствующим схемотехническим, технологическим и метрологическим авторским сопровождением, гарантирующим оптимальные характеристики без побочных эффектов.

Кстати, упрощенный вариант САДП, не содержащий катушек индуктивности и

поэтому по стоимости сравнимый с СДП-2, разработан специально для магнитофонов серии «Маяк» (и аналогичных) и применяется по лицензии фабрикой звукозаписи «Аудиопринт» - 252025, Киев-25, а/я 286. По этому адресу можно приобрести «ноу-хау» по дополнительному увеличению на 5...6дБ отношения сигнал/шум любого кассетного магнитофона, оснащенного СДП/САДП, без применения каких-либо дополнительных электронных или механических устройств. Также по лицензии фабрикой «Аудиопринт» выпускаются и оформленные в современном стиле кассеты с популярными музыкальными фонограммами, выполненными с применением технологии ультралинейной записи с адаптивным подмагничиванием, а также кассеты с измерительными сигналами, позволяющими точно и оперативно отрегулировать магнитофон. Для получения более детальной информации или оформления заказа необходимо выслать в адрес фабрики маркированный конверт с Вашим адресом.

По заказу ряда студий звукозаписи автором разработана усовершенствованная САДП для профессиональных магнитофонов, выполненная в виде специализированной микросхемы, не требующей внешних активных элементов.

### Литература

1. Сухов Н. СДП-2//Радио.—1987.—N1.—с.39-42;—№2.—с.34-37.
2. Сухов Н. Динамическое подмагничивание//Радио.—1983.—№5.—с.36-40.
3. Сухов Н. Адаптивное подмагничивание или... снова о динамическом//Радио.—1991.—№6.—с.52-56;—№7.—с.55-58.

## Дополнительные устройства и модернизация телефонных аппаратов

Л.М.Попилов,  
УТ4УЛ,  
г.Киев

В последнее время в радиолобительских журналах появляются описания конструкций, дополняющих телефон различными сервисными устройствами, схем электронных телефонных аппаратов (ТА), телефонных серверов — многофункциональных ТА. Массовое производство специализированных интегральных микросхем, разработанных для применения в электронных аппаратах, открывает радиолобителям новые возможности для творческого эксперимента в этой области. Однако обычные телефонные аппараты с дисковыми номеронабирателями являются самыми распространенными.

Статья состоит из трех частей. В

первой части описаны дополнительные устройства для ТА, во второй — схемы модернизации основных узлов ТА с дисковыми номеронабирателями, в третьей — схемы ТА на базе модернизированных узлов. Рассмотрим дополнительные устройства для ТА.

Световые сигнализаторы телефонных вызовов могут действовать как параллельно с звуковыми сигнализаторами, так и отдельно. Они применяются в случаях, когда звуковой сигнал по каким-либо причинам не может быть услышан или когда он становится помехой. Индикация вызовного сигнала может осуществляться с помощью электрической лампы накаливания, неоновой или светодиода.

При настройке схем световых сигнализаторов исходят из того, что вызывной сигнал, поступающий с АТС, представляет собой переменное напряжение частотой около 25 Гц и величиной от 80 до 120 В, а в некоторых случаях и более. На рис.1 приведена схема светового сигнализатора вызовного сигнала для людей с пониженным слухом.

Устройство представляет собой отдельную приставку. При монтаже схемы необходимо исключить возможность случайного попадания напряжения сети 220 В на цепи телефонной линии. В качестве реле К1 применяется реле типа РЭС-22 (паспорт РФ4.500.129П2) или РЭС-32

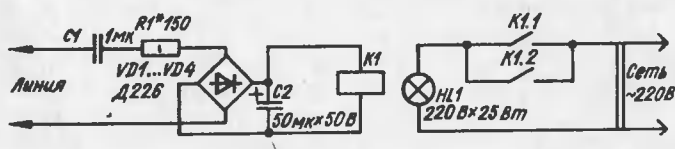


Рис.1

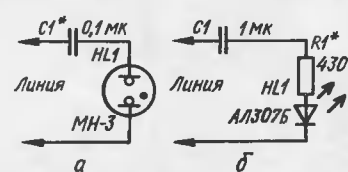


Рис.2

Световые сигнализаторы на неоновой лампе и светодиоде можно разместить в корпусе телефонного аппарата. В схеме с неоновой лампой (рис.2,а) конденсатор C1 определяет ток, проходящий через HL1, который не должен превышать максимального значения для данной лампы. При этом могут применяться лампы разных типов с напряжением зажигания не более 80 В. В схеме со светодиодом (рис.2,б) резистором R1 устанавливается ток через светодиод.

Световой сигнализатор состояния телефонной линии (рис.3) удобно применить, когда ТА спарен электронным блокиратором с другим ТА. В этом случае отпадает необходимость многократно снимать трубку, ожидая освободившийся спаренный телефон. Данный сигнализатор целесообразно использовать, если несколько аппаратов включено параллельно и находится в различных помещениях. Наконец, такой сигнализатор может «подсказывать», что на аппарате «плохо лежит трубка». Ток, потребляемый схемой при свободной линии (трубка лежит на рычагах), не превышает 40 мкА. Например, телефон с кнопочным номеронабирателем и памятью последнего набранного номера потребляет в этом режиме около 100 мкА. В качестве HL1 могут применяться неоновые лампы с напряжением зажигания не более 60 В.

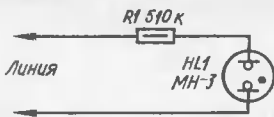


Рис.3

Устройство для записи телефонного сигнала на магнитную ленту (рис.4) подключается ко входу усилителя записи магнитофона. Его также можно использовать совместно с усилителем низкой частоты радиоприемника, магнитофона, трехпрограммного трансляционного громкоговорителя для организации громкоговорящей связи.

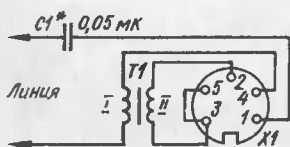


Рис.4

Устройство монтируется в корпусе ТА. Разъем X1 устанавливается на его задней стенке или сбоку. При подсоединении шнура магнитофона схема автоматически подключается к телефонной линии. Для этого на 1 и 4 контактах разъема шнура сделана перемычка. В качестве T1 можно использовать выходной трансформатор звука транзисторного радиоприемника или малогабаритный силовой трансформатор с понижающей обмоткой. Конденсатор C1 определяет амплитуду сигнала и его частотный спектр. В случае применения в качестве усилителя низкой частоты трехпрограммного трансляционного громкоговорителя его необходимо отключить от радиотрансляционной сети во избежание наводок на телефонный сигнал.

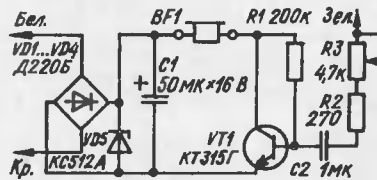


Рис.5

Усилители для ТА можно выполнить в микрофонной трубке и в корпусе аппарата. В схеме, предназначенной для людей с пониженным слухом (рис.5), усилитель эффективен и тогда, когда сигнал в линии ослаблен. Схема монтируется на плате размером 20 × 25 мм из фольгированного стеклотекстолита и размещается под телефонным капсюлем, если ТА старого типа или в середине трубки, если нового образца. Цветные выводы схемы

быть как переменным, так и постоянным. Если используется постоянный резистор, его величина подбирается по желаемому уровню громкости. Переменный резистор типа СП3-3В, диоды VD1-VD4 можно заменить диодами КД102. Конденсатор C2 типа КМ.

На рис.6 показана схема усилителя для приема телефонного сигнала, размещенная в корпусе ТА. Выходной каскад на транзисторах VT3, VT4 выполнен по схеме с общим коллектором. Режим работы транзисторов стабилизирован диодами VD6-VD8. Устойчивая работа усилителя обеспечивается отрицательной обратной связью. Такое построение схемы сохраняет качественные характеристики усилителя при колебаниях напряжения питания и снижения его до 3 В, что весьма существенно, так как усилитель питается от телефонной линии. Усилитель собран на плате из фольгированного стеклотекстолита. Размеры и форма платы, место установки громкоговорителя и регулятора громкости зависят от типа используемого ТА.

Настройка усилителя заключается в подборе величины резистора R4, с помощью которого ослабляется акустическая связь между микрофоном и громкоговорителем путем подачи на вход усилителя сигнала, противофазного сигналу микрофона. При подключении усилителя к ТА, провод красного цвета шнура микрофонной трубки отключают от клеммы или зажима, находящихся на плате. Диодный мост VD1-VD4 подключается к освободившейся клемме и красному проводу шнура трубки.

Резистор R4 подключается к клемме, на которую подходит провод белого цвета шнура трубки. Диоды VD1-

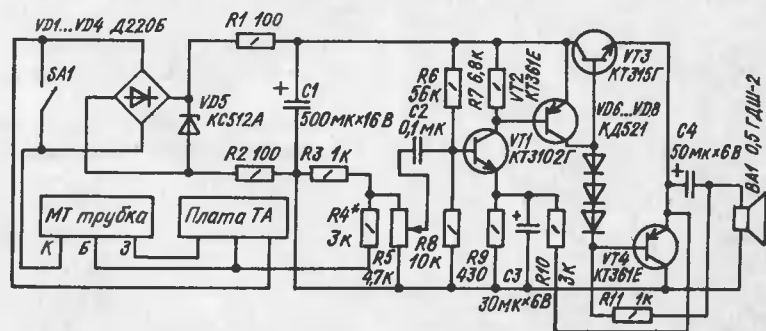


Рис.6

усилителя подключаются к соответствующим цветным проводникам, подходящим к контактам микрофона и капсюля BF1. Вместо последнего лучше применить малогабаритные высокоомные динамические головки типа 0,1ГД-17; 0,2ГДШ-3; 0,25ГДШ-2, что значительно улучшает качество телефонного сигнала. Резистор R3 может

VD4 можно заменить диодами Д226, КД102. В качестве стабилитрона VD5 можно использовать КС515А, а громкоговорителя BA1 — любые малогабаритные головки с сопротивлением звуковой катушки от 6 Ом и выше. Регулятор громкости R5 типа СП3-4ГМ совмещен с выключателем SA1.

(Продолжение следует)

# Приборы памяти с ультрафиолетовым стиранием информации

В.П.Сидоренко,  
А.А.Хоружий,  
г.Киев

## Краткие справочные данные серии K1626

(Окончание.)

Начало см. в «РА» №3-10.-1993)

### Микросхема КС1626РФ1

Интегральная микросхема КС1626РФ1 - репрограммируемое ПЗУ с УФ-стиранием и электрической записью информации, обеспечивающая длительное хранение информации и селективное программирование.

Микросхема выполнена по КМОП-технологии и предназначена для работы в качестве программной памяти в микропроцессорных системах и в электронной аппаратуре широкого применения.

По разводке выводов и временной диаграмме в режимах считывания и программирования микросхема является аналогом ИС 27С64 фирмы Intel (США).

Информационная емкость	64 Кбит
Организация	8 Кбит x 8
Напряжение питания	5 В ±10%
Напряжение программирования	12,5 ±0,5 В
Время выборки	300 нс
Потребляемая мощность, не более	при TTL входных сигналах 165 мВт, при КМОП входных сигналах 55 мВт

В микросхеме используется трехвходовая архитектура управления: сигнал управления  $\overline{CE}$ , который реализует функцию выборки ИС в режиме считывания, сигнал  $\overline{PGM}$  — программирование при записи информации в ЗУ, сигнал  $\overline{OE}$  — переключает выходы в состояние высокого импеданса. При программировании выходы ИС используются в качестве информационных входов.

Назначение выводов микросхемы показано на рис.1 (вывод 26 не используется). Габаритные и присоеди-

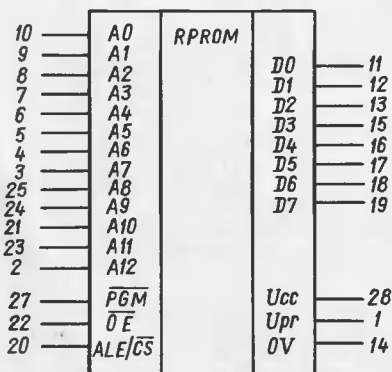


Рис.1

Обозначение микросхемы	Информационная емкость, бит	Организация, бит x разряд	Признак рабочей полуматрицы
КС1626РФ1А	65536	8192 x 8	-
КС1626РФ1Б	65536	8192 x 8	-
КС1626РФ11А/Б	32768	4096 x 8	A12 - Uil
КС1626РФ12А/Б	32768	4096 x 8	A12 - Uin

Режим работы микросхемы	Напряжения на выводах микросхемы			обозначение номер вывода		
	$\overline{CE}$	$\overline{OE}$	$\overline{PGM}$	Upr	Ucc	D0-D7
	20	22	27	1	28	11-13,15-19
Считывание	Uil	Uil	Uin	Ucc	Ucc	D0-D7
Невыбор	Uin	x	x	Ucc	Ucc	Z
Программирование	Uil	Uin	Имп	Upr	Ucc	Din
Запрет программирования	Uin	x	x	Upr	Ucc	Z
Контроль при программировании	Uil	Uil	Uin	Upr	Ucc	D0-D7

Примечание. Uil — входное напряжение низкого уровня; Uin — входное напряжение высокого уровня; Din — входная информация; Z — состояние высокого импеданса; Имп — импульс программирования; x — уровень сигнала не имеет значения.

нительные размеры корпуса показаны на рис.2.

Микросхема выполнена в стеклокерамическом корпусе типа 2121.28-13 с крышкой, имеющей кварцевое окошко для пропускания ультрафиолетовых лучей. Масса микросхемы не более 9 г.

Типономиналы микросхемы даны в табл.1, а напряжения на выводах в различных режимах работы — в табл.2.

Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания информации показана на рис.3,а. Электрические параметры микросхемы в режиме считывания в диапазоне температур от минус 10 до 70°C при  $U_{cc} = U_{pr} = 5 \pm 0,5$  В приведены в табл.3.

Временная диаграмма работы микросхемы в режиме программиро-

вания изображена на рис.3,б. Электрические параметры микросхемы при программировании при  $t = 25 \pm 10^\circ\text{C}$  приведены в табл.4.

### Микросхема КС1626РФ2

Напряжение питания	5 В ±10%
Напряжение программирования	12,5 В ±0,5 В
Время выборки адреса	200 нс(группа А), 300нс(группаБ)
Потребляемая мощность, не более	при TTL входных уровнях 165 мВт, при КМОП входных уровнях 55 мВт (при частоте смены адреса 1 МГц)

ИС КС1626РФ2 — репрограммируемое ПЗУ с адресными защелками, УФ-стиранием и электрической записью информации, обеспечивающая длительное хранение информации и селективное программирование.

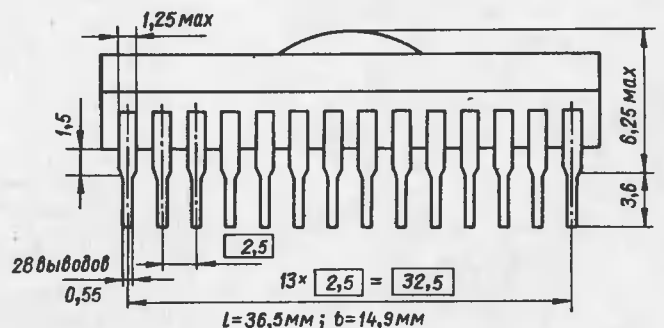


Рис.2

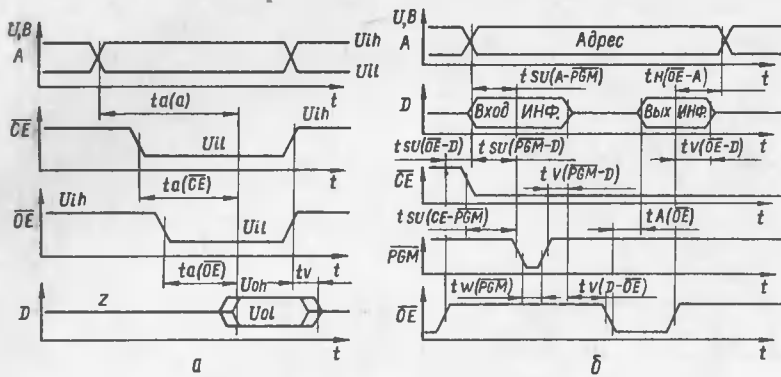


Рис.3

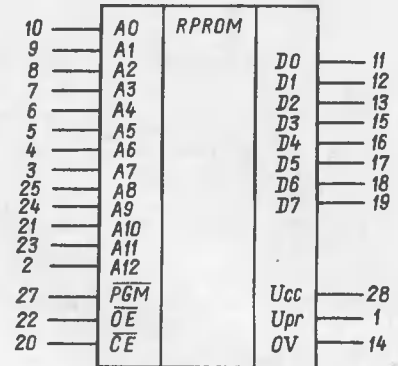


Рис.4

Таблица 3

Параметр	Буквенное обозначение	Величина	
		не менее	не более
Выходное напряжение высокого уровня, В	U <sub>oh</sub>	2,4	
Выходное напряжение низкого уровня, В	U <sub>ol</sub>		0,4
Динамический ток потребления, мА (U <sub>in</sub> = ТТЛ)	I <sub>cco</sub> ТТЛ		30
Динамический ток потребления, мА (U <sub>in</sub> = КМОП)	I <sub>cco</sub> КМОП		10
Ток потребления от источника U <sub>pr</sub> в режиме считывания, мкА	I <sub>cco</sub> (pr)		100
Ток потребления в режиме хранения, мА (U <sub>in</sub> = ТТЛ)	I <sub>ccs</sub> ТТЛ		1
Ток потребления в режиме хранения, мА (U <sub>in</sub> = КМОП)	I <sub>ccs</sub> КМОП		0,1
Ток утечки по входам, мкА	I <sub>in</sub>		10
Ток утечки по выходам, мкА	I <sub>lo</sub>		10
Время выборки адреса (гр. А/Б), нс	ta(a)		200/300
Время выборки разрешения ИС (гр. А/Б), нс	ta(cc)		200/300
Время выборки по сигналу OE (гр. А/Б), нс	ta(oe)		75/120
Время установления высокого импеданса (гр.А/Б), нс	tdf		55/105
Время хранения информации при отключенном питании, ч	tsg1		50000
Время хранения информации при включенном питании, ч	tsg2		15000
Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>in</sub>	2,4	U <sub>cc</sub>
Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>il</sub>	0	0,4
Напряжение помехи, В	U <sub>n</sub>		0,4
Входная емкость, пФ	C <sub>i</sub>		12

Таблица 4

Параметр	Буквенное обозначение	Величина	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	U <sub>cc</sub>	4,5	5,5
Напряжение источника U <sub>pr</sub> , В	U <sub>pr</sub>	12	13
Ток потребления от источника U <sub>pr</sub> , мА	I <sub>pr</sub>		30
Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>il</sub>	0	0,4
Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>in</sub>	2,4	U <sub>cc</sub>
Динамический ток потребления от источника U <sub>cc</sub> , мА	I <sub>cco</sub> (pr)		30
Выходное напряжение низкого уровня, В	U <sub>ol</sub>		0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В	U <sub>oh</sub>	2,4	
Время установления сигнала PGM относительно адреса, мкс	tsu(A-PGM)	2	
Время установления сигнала D относительно PGM, мкс	tsu(PGM-D)	2	
Время установления сигнала D относительно сигнала OE, мкс	tsu(OE-D)	2	
Время установления сигнала PGM относительно сигнала CE, мкс	tsu(CE-PGM)	2	
Длительность импульса PGM (суммарная), мс	tw(PGM)		100
Время сохранения сигнала D относительно сигнала PGM, мкс	tv(PGM-D)	2	
Время сохранения сигнала OE относительно сигнала D, мкс	tv(D-OE)	2	
Время выборки по сигналу OE, нс	ta(oe)		150
Время сохранения сигнала D относительно сигнала OE, мкс	tv(OE-D)	0	130
Время удержания сигнала A относительно сигнала OE, мкс	th(OE-A)	2	
Количество циклов перепрограммирования	N <sub>cy</sub>	100	

Примечание. При программировании используется адаптивный алгоритм программирования импульсами записи длительностью 1 мс по входу PGM (количество импульсов не должно превышать 25) с последующим контролем информации после каждого импульса и подачей импульса 3 - кратной суммарной длительности предшествующих импульсов записи (до момента установления соответствия входных данных и считываемой информации).

Значения токов потребления по источнику напряжения питания U<sub>cc</sub> в режимах считывания информации, хранения и программирования указаны при отключенных нагрузках на выходах D0 - D7.

Микросхема выполнена по КМОП-технологии и предназначена для работы в качестве программной памяти в микропроцессорных системах. Реализация функции защелкивания входных адресных сигналов непосредственно на входе запоминающего устройства обеспечивает возможность непосредственной стыковки ИС памяти типа КС1626РФ2 с микропроцессорами и микроконтроллерами с объединенной системной шиной.

По разводке выводов и временной диаграмме в режимах считывания и программирования микросхема является аналогом ИС 87С64 фирмы Intel (США).

В микросхеме используется трехходовая архитектура управления: сигнал управления ALE/CS реализует функцию выборки ИС и защелкивание входного адресного кода (во встроенных регистрах адреса (защелкивание адресного кода происходит по заднему фронту импульса), сигнал PGM - программирование при записи информации в ЗУ, сигнал OE переключает выходы в состояние высокого импеданса. При программировании выходы ИС используются в качестве информационных входов.

Условное графическое изображение микросхемы и назначение выводов показаны на рис.4 (вывод 26 не используется).

Микросхема выполнена в стеклокерамическом корпусе типа 2121.28-13 с крышкой, имеющей кварцевое окошко для пропускания ультрафиолетовых лучей. Габаритные и присоединительные размеры корпуса показаны на рис.2. Масса микросхемы не более 9 г.

Напряжения на выводах микросхемы в различных режимах работы приведены в табл.5.

Режим работы микросхемы	Напряжение на выводах микросхемы				обозначение	
	$\overline{ALE}/\overline{CS}$	$\overline{OE}$	$\overline{PGM}$	Upr	Ucc	D0-D7
	20	22	27	1	28	11-13,15-19
Считывание	U <sub>II</sub>	U <sub>II</sub>	U <sub>II</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	D0-D7
Невыбор	U <sub>II</sub>	x	x	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	Z
Программирование	U <sub>II</sub>	U <sub>II</sub>	Имп	Upr	U <sub>cc</sub>	D <sub>II</sub>
Запрет программирования	U <sub>II</sub>	x	x	Upr	U <sub>cc</sub>	Z
Контроль при программировании	U <sub>II</sub>	U <sub>II</sub>	U <sub>II</sub>	Upr	U <sub>cc</sub>	D0-D7

Таблица 6

Параметр	Буквенное обозначение	Величина	
		не менее	не более
Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>II</sub>	2,4	U <sub>cc</sub>
Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>II</sub>	0	0,4
Напряжение помехи, В	U <sub>II</sub>		0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В	U <sub>OI</sub>	2,4	
Выходное напряжение низкого уровня, В	U <sub>OI</sub>		0,4
Динамический ток потребления, мА (U <sub>II</sub> = ТТЛ)	I <sub>cc0</sub> (ТТЛ)		30
Динамический ток потребления, мА (U <sub>II</sub> = КМОП)	I <sub>cc0</sub> (КМОП)		10
Ток потребления источника Upr в режиме считывания, мкА	I <sub>cc0</sub> (pr)		100
Ток потребления в режиме хранения, мА (U <sub>II</sub> = ТТЛ)	I <sub>ccs</sub> (ТТЛ)		1
Ток потребления в режиме хранения, мА (U <sub>II</sub> = КМОП)	I <sub>ccs</sub> (КМОП)		0,1
Ток утечки по входам, мкА	I <sub>II</sub>		10
Ток утечки по выходам, мкА	I <sub>IO</sub>		10
Время выборки по сигналу $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , нс	ta(ale/ce)		300
Время выборки по сигналу $\overline{OE}$ , нс	ta(oe)		120
Время установления $\overline{ALE}/\overline{CS}$ относительно адреса, нс	tsu(a-ale/cs)	30	
Время удержания адреса по отношению к $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , нс	th(ale/cs-a)	60	
Длительность сигнала $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , нс	tw(ale/cs)	75	
Время установления $\overline{OE}$ относительно $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , нс	tsu(ale/cs-oe)	60	
Время сохранения данных относительно $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , нс	tv(ale/cs-d)		105
Время сохранения данных относительно $\overline{OE}$ , нс	tv(oe-d)		105
Время хранения информации при отключенном питании, ч	tsg1		50000
Время хранения информации при включенном питании, ч	tsg2		15000
Входная емкость, пФ	CI		12
Выходная емкость, пФ	CO		14

Таблица 7

Параметр	Буквенное обозначение	Величина	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	U <sub>cc</sub>	4,5	5,5
Напряжение источника Upr, В	Upr	12	13
Ток потребления от источника Upr, мА	I <sub>cc0</sub> (pr)		30
Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>II</sub>	0	0,4
Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>II</sub>	2,4	U <sub>cc</sub>
Динамический ток потребления, мА	I <sub>cc0</sub>		30
Выходное напряжение низкого уровня, В	U <sub>OI</sub>		0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В	U <sub>OI</sub>	2,4	
Время установления $\overline{ALE}/\overline{CS}$ относительно адреса, мкс	tsu(a-ale/cs)	1	
Время удержания адреса по отношению к $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , мкс	th(ale/cs-a)	1	
Длительность сигнала $\overline{ALE}/\overline{CS}$ , мкс	tw(ale/cs)	2	
Время установления сигнала $\overline{PGM}$ относительно данных, мкс	tsu(D-PGM)	2	
Длительность импульса $\overline{PGM}$ (суммарная), мс	tw(PGM)		100
Время сохранения сигнала D относительно сигнала $\overline{PGM}$ , мкс	tv(PGM-D)	2	
Время сохранения сигнала $\overline{OE}$ относительно сигнала D, мкс	tv(D-OE)	2	
Время выборки по сигналу $\overline{OE}$ , нс	ta(oe)		150
Время сохранения сигнала D относительно сигнала $\overline{OE}$ , мкс	tv(OE-D)	0	130
Количество циклов перепрограммирования	Ncy	25	

Примечание. При программировании используется адаптивный алгоритм записи импульсами длительностью 1 мс (количество импульсов не более 25), который предусматривает контроль выходной информации после каждого импульса записи и подачу закрепляющего импульса 3-кратной суммарной длительности предшествующих импульсов записи (до момента установления соответствия записываемых данных и считываемой информации).

Значения токов потребления по источнику напряжения питания U<sub>cc</sub> в режимах считывания информации, хранения и программирования приведены при отключенных нагрузках на выходах D0 - D7.

Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания информации показана на рис.5,а. Электрические параметры микросхемы в режиме считывания в диапазоне температур от минус 40 до 85°C при U<sub>cc</sub>=Upr = 5 ± 0,5 В приведены в табл.6.

Временная диаграмма работы микросхемы в режиме программирования изображена на рис.5,б. Электрические параметры микросхемы при программировании при t = 25 ± 10°C приведены в табл.7.

### Микросхема KC1626PФ3

Интегральная микросхема KC1626PФ3 – репрограммируемое ПЗУ с УФ-стиранием и электрической записью информации, обеспечивающая длительное хранение информации и селективное программирование.

Микросхема выполнена по КМОП-технологии и предназначена для работы в качестве программной памяти в микропроцессорных системах и в электронной аппаратуре широкого применения.

Таблица 8

Обозначение микросхемы	Информационная емкость, бит	Организация, бит × разряд	Признак рабочей полу-матрицы
KC1626PФ3А	262144	32768 × 8	—
KC1626PФ3Б	262144	32768 × 8	—
KC1626PФ31А KC1626PФ31Б	131072	16384 × 8	A14 = U <sub>ll</sub>
KC1626PФ32А KC1626PФ32Б	131072	16384 × 8	A14 = U <sub>ih</sub>

По разводке выводов и временной диаграмме в режимах считывания и программирования микросхема является аналогом ИС 27С256 фирмы Intel (США).

Напряжение питания 5 В ± 10%  
 Напряжение программирования 12,5 ± 0,5 В  
 Время выборки адреса 250 нс (группа А), 350 нс (группа Б) при ТТЛ входных уровнях 165 мВт, при КМОП входных уровнях 55 мВт (при частоте смены адреса 1 МГц)  
 Потребляемая мощность, не более

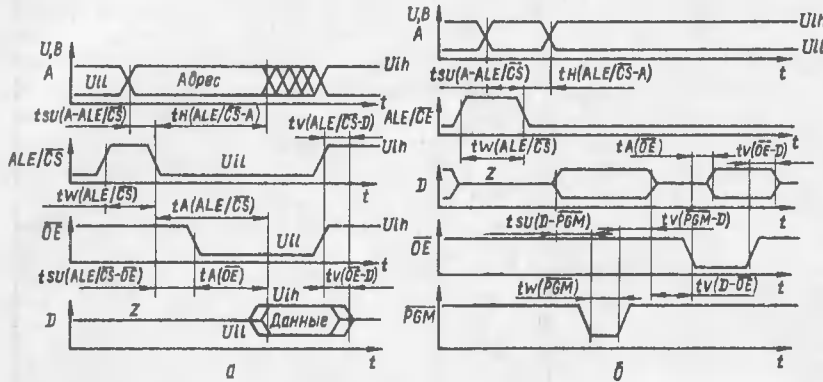


Рис.5

В микросхеме используется двух-входная архитектура управления: сигнал управления CE, который реализует функцию выборки ИС в режиме считывания и программирование при записи информации в ЗУ, и сигнал OE переключает выходы в состояние высокого импеданса. При программировании выходы ИС используются в качестве информационных входов.

Назначение выводов микросхемы показано на рис.6.

Микросхема выполнена в стеклокерамическом корпусе типа 2121.28-13 с крышкой, имеющей кварцевое окошко для пропускания ультрафиолетовых лучей. Габаритные и присоединительные размеры корпуса показаны на рис.2. Масса микросхемы не более 9 г.

Таблица 9

Режим работы микросхемы	Напряжение на выводах микросхемы		обозначение номер вывода			
	CE	OE	U <sub>pr</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	D0-D7
Считывание	U <sub>ll</sub>	U <sub>ll</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	D0-D7
Невыбор	U <sub>ih</sub>	x	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	Z
Программирование	Имп	U <sub>ih</sub>	U <sub>pr</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	D <sub>in</sub>
Запрет программирования	U <sub>ih</sub>	x	U <sub>pr</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	Z
Контроль при программировании	U <sub>ll</sub>	U <sub>ll</sub>	U <sub>pr</sub>	U <sub>cc</sub>	U <sub>cc</sub>	D0-D7

Примечание. U<sub>ll</sub>—входное напряжение низкого уровня; U<sub>ih</sub>—входное напряжение высокого уровня; D<sub>in</sub>—входная информация; Z—состояние высокого импеданса; Имп—импульс программирования; x—уровень сигнала не имеет значения.

Таблица 10

Параметр	Буквенное обозначение	Величина	
		не менее	не более
Выходное напряжение высокого уровня, В	U <sub>oh</sub>	2,4	
Выходное напряжение низкого уровня, В	U <sub>ol</sub>		0,4
Динамический ток потребления, мА (U <sub>in</sub> = ТТЛ)	I <sub>cc</sub>		30
Ток потребления от источника U <sub>pr</sub> в режиме считывания, мкА	I <sub>cc(pr)</sub>		100
Ток потребления в режиме хранения, мА (U <sub>in</sub> = ТТЛ)	I <sub>ccs</sub>		1
Ток утечки по входам, мкА	I <sub>in</sub>		10
Ток утечки по выходам, мкА	I <sub>o</sub>		10
Время выборки адреса (гр. А/Б), нс	t <sub>a(a)</sub>		250/350
Время выборки по сигналу CE (гр. А/Б), нс	t <sub>a(ce)</sub>		250/350
Время выборки по сигналу OE (гр. А/Б), нс	t <sub>a(oe)</sub>		75/120
Время установления высокого импеданса, нс	t <sub>df</sub>		55/105
Время хранения информации при отключенном питании, ч	t <sub>sg1</sub>		50000
Время хранения информации при отключенном питании, ч	t <sub>sg2</sub>		15000
Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>ih</sub>	2,4	U <sub>cc</sub>
Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>ll</sub>	0	0,4
Напряжение помехи, В	U <sub>n</sub>		0,4
Входная емкость, пФ	C <sub>i</sub>		12
Выходная емкость, пФ	C <sub>o</sub>		14

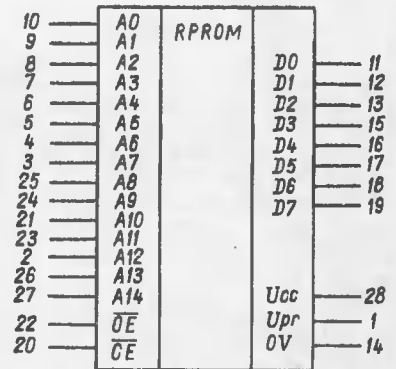


Рис.6

Типономиналы микросхемы приведены в табл.8, а напряжения на выводах в различных режимах работы — в табл.9.

Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания информации показана на рис.7, а. Электрические параметры микросхемы в режиме считывания в диапазоне температур от минус 10 до 70° С при U<sub>cc</sub>=U<sub>pr</sub>= 5 ± 0,5 В приведены в табл.10.

Параметр	Буквенное обозначение	Величина	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	Ucc	4,5	6,0
Напряжение источника Upr, В	Upr	12	13
Ток потребления от источника Upr, мА	Ipr		50
Входное напряжение низкого уровня, В	Uil	0	0,4
Входное напряжение высокого уровня, В	Uih	2,4	Ucc
Динамический ток потребления от источника Ucc, мА	Icco(pr)		30
Выходное напряжение низкого уровня, В	Uol		0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В	Uoh	2,4	
Время установления сигнала $\overline{CE}$ относительно адреса, мкс	tsu(A-PGM)	2	
Время установления сигнала D относительно $\overline{CE}$ , мкс	tsu(CE-D)	2	
Время установления сигнала D относительно сигнала $\overline{OE}$ , мкс	tsu(OE-D)	2	
Длительность импульса записи (суммарная), мс	tw(CE)		200
Время сохранения сигнала D относительно импульса записи, мкс	t(CE-D)	2	
Время сохранения сигнала $\overline{OE}$ относительно сигнала D, мкс	t(D-OE)	2	
Время выборки по сигналу $\overline{OE}$ , нс	ta(oe)		120
Время сохранения сигнала D относительно сигнала $\overline{OE}$ , мкс	t(OE-D)	0	130
Время удержания сигнала A относительно сигнала $\overline{OE}$ , мкс	th(OE-A)	2	
Количество циклов перепрограммирования	Ncy	25	

Примечание. При программировании используется адаптивный алгоритм программирования импульсами записи длительностью 1 мс по входу  $\overline{CE}$  (не более 50 импульсов по данному адресу) с последующим контролем информации после каждого импульса и подачей импульса 3-кратной суммарной длительности предшествующих импульсов записи (до момента установления соответствия входных данных и считываемой информации).

Значения токов потребления по источнику напряжения питания Ucc в режимах считывания информации, хранения и программирования указаны при отключенных нагрузках на выходах D0 - D7

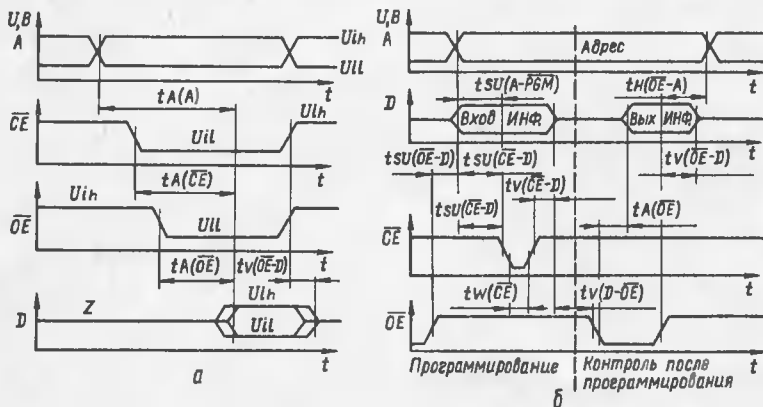


Рис.7

Временная диаграмма работы микросхемы в режиме программирования изображена на рис.7,б. Электрические параметры микросхемы при программировании при  $t = 25 + 10^\circ \text{C}$  приведены в табл.11.

В 1993 г. украинские специалисты начали серьезно заниматься проблемами спутниковой связи. Во-первых, на заседании Кабинета министров (сентябрь 1993 г.) утверждена программа развития связи, один из разделов которой посвящен спутниковой связи и телевидению. Во-вторых, в конце сентября одновременно в двух городах, Одессе и Севастополе, состоялись научно-технические конференции, на которых обсуждались проблемы спутниковой связи. И если Севастопольская конференция, проводимая уже в третий раз, была посвящена в основном вопросам создания узлов и приборов для спутниковой связи, то конференция в Одессе носила более «идеологический» характер. Эта конференция была организована Одесским электротехническим институтом связи совместно с Национальным космическим агентством Украины, Министерством связи, Киевским политехническим институтом и Одесским управлением НТО РЭС.

Оргкомитет во главе с проф. В.Л.Банкетом пригласил ведущих российских и украинских специалистов выступить с проблемными докладами, посвященными современным тенденциям развития спутниковой связи. Большой интерес вызвали доклады наших коллег из Великобритании, Германии и США.

Впервые была представлена на обсуждение программа развития спутниковой связи Украины. Основные ее компоненты: физическая спутниковая связь (ФСС), сети деловой и ведомственной связи с помощью малых земных станций (класса VSAT), непосредственное телевизионное вещание (НТВ) и, наконец, мобильная спутниковая связь (МСС) были подвергнуты всестороннему и беспристрастному анализу. В ближайшие 2-3 года планируется развитие всех этих видов связи за счет аренды каналов как на российских (военных и гражданских), так и на международных спутниках (Eutelsat, Intelsat и Inmarsat).

В то же время в КБ «Южное» (Днепропетровск) проводится работа по доработке ракетносителя «Зенит» и созданию собственного спутника связи, вывод которого на геостационарную орбиту планируется осуществить в ближайшие 3-5 лет.

Рубрику  
«Спутниковое  
телевидение»  
ведет А.П. Живков

1 Международная конференция:  
"Спутниковые системы связи и вещания:  
перспективы развития в Украине"

(Национальное космическое агентство Украины)  
Одесса, 20-24 сентября 1993г.

# «Astra» — международная система спутникового вещания

А.П.Живков,  
г.Киев

К работе над проектом спутника привлечены не только ведущие украинские предприятия аэрокосмической промышленности, но и зарубежные фирмы, такие, например, как всемирно известная компания «Matra Marconi Space», представитель которой сделал доклад о совместной работе.

Понятно, что собственный геостационарный спутник не может решить все проблемы спутниковой связи. Поэтому с большим интересом были выслушаны доклады представителей международной организации мобильной спутниковой связи «Inmarsat» и российского варианта МСС—проекта «Марафон».

Несколько докладов были посвящены создаваемым в Украине сетям деловой и ведомственной связи. С сообщением выступил региональный директор по Европе фирмы «Хьюз Нетворк Системс»—мирового лидера в производстве станций типа VSAT. Он отметил успешное сотрудничество фирмы с рядом украинских партнеров и рассказал о работе, проделанной совместно с национальным космическим агентством Украины и Министерством связи по организации производства таких станций в Украине.

Главный инженер концерна РЭТ А.Е.Карпенко рассказал о нынешнем состоянии и перспективах развития станции спутниковой связи в г.Золочив (Львовская обл.), обеспечивающей большую часть международных телефонных каналов (500 каналов по состоянию на октябрь 1993 г.).

Как обычно, большая работа выполнена благодаря общению специалистов в кулуарах конференции. На заключительном заседании участники тепло поблагодарили организаторов за отличные условия (включая хорошую погоду!) и выразили надежду на то, что подобные конференции будут проводиться не реже одного раза в два года.

А.Живков,  
г.Киев

P.S. Для получения сборника трудов конференции можно обратиться в Оргкомитет:  
Тел. (0482) 23-11-63.

Читателям журнала, занимающимся приемом телевидения со спутников, хорошо известна спутниковая группа на позиции 19,2°В.Д., состоящая на сегодняшний день из трех спутников консорциума «Astra». В последнем, третьем спутнике, по сравнению с двумя предыдущими увеличена выходная мощность стволов, что позволило использовать для приема их сигналов параболические антенны меньшего диаметра.

Предлагаемые Вашему вниманию материалы дают некоторое представление о ближайшем будущем спутникового телевидения в Европе.

Международный концерн Societe Europeene des Satellites (SES), «Astra», со штаб-квартирой в Люксембурге, благодаря удачно выбранной финансовой и технической стратегии в настоящее время является лидером в европейском спутниковом теле-и радиовещании. С запуском в мае 1993 г. третьего ТВ спутника Astra общее число каналов на позиции 19,2°В.Д. достигнет 48 в диапазоне частот 10,95-11,7 ГГц (рис.1). Кроме 16 транспондеров, работающих в этом диапазоне, спутник располагает двумя другими транспондерами с центральными частотами 10,91 и 10,936 ГГц, которые предназначены для распределения аналоговых ТВ программ в кабельные сети. Эти каналы могут использоваться и для передачи текстов с компрессией цифровых ТВ сигналов.

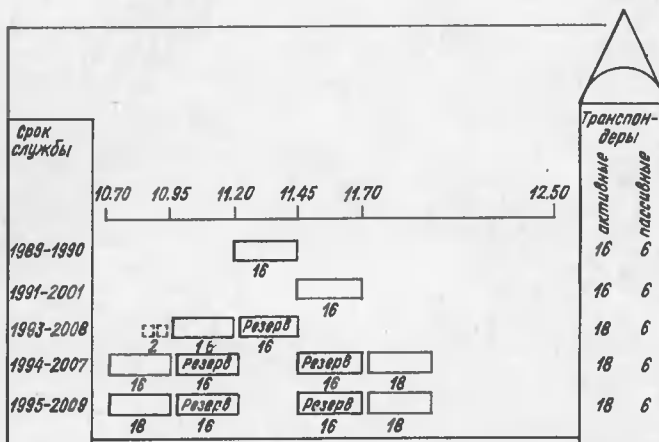


Рис.1

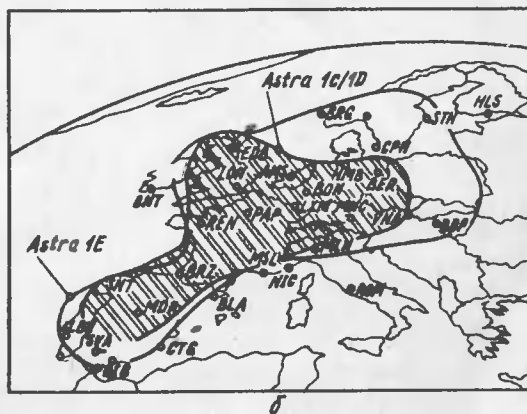
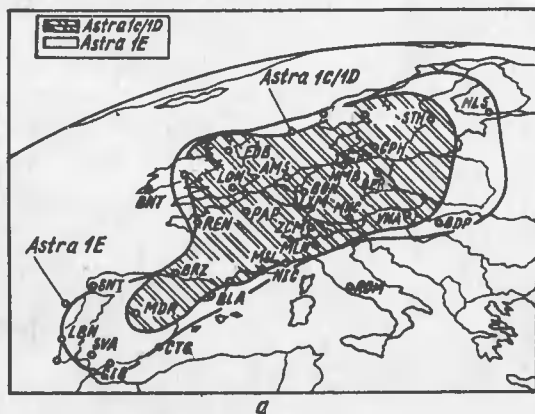


Рис.2

Спутник Astra 1D, планируемый к запуску в 1994 г., будет работать как в диапазоне фиксированной спутниковой службы (ФСС), так и в диапазоне непосредственного телевизионного вещания (НТВ), 11,7-12,5 ГГц. SES, таким образом, реагирует на планируемое введение Европейского стандарта ТВВЧ. В основном спутник Astra 1D должен выполнять резервные функции для спутников Astra 1A и Astra 1C, однако, очевидно, что SES готова будет предоставить его каналы для передачи цифровых компрессированных ТВ программ, если развитие этой новой технологии передачи ТВ сигналов и далее будет успешным.

Третий спутник Astra 1E, как и два предыдущих, является моделью HS 601, но он будет обладать более мощными транспондерами. Astra 1E также сможет работать в диапазонах ФСС и НТВ, но его главная задача будет заключаться в передаче цифрового компрессированного ТВ сигнала телезрителям Европы.

Спутники Astra модели HS 601 (A1C, A1D и A1E) снабжены более чем 24 усилителями мощности на ЛБВ, из которых 18 могут использоваться одновременно. Всего на каждом спутнике есть 6 запасных усилителей. Выходная мощность на транспондер спутников Astra 1C и Astra 1D составляет 65 Вт, а Astra 1E—85 Вт.

Спутники Astra 1D и Astra 1E будут снабжены для передачи в диапазоне НТВ транспондерами с расширенной до 33 МГц полосой, а для ФСС диапазона будут использованы транспондеры с полосой 26 МГц. Astra 1C может работать с 18 транспондерами 34 возможных частотах. Для Astra 1D и Astra 1E, которые могут излучать также в НТВ и ФСС диапазонах, число возможных рабочих частот (каналов) со-

ставляет 66. Зоны уверенного приема спутников Astra 1C, 1D и 1E показаны на рис.2: а—горизонтальная поляризация сигнала; б—вертикальная.

**Компрессия цифрового ТВ сигнала**  
 С появлением этой новой технологии передачи ТВ сигналов кардинальным образом пересматривается стратегия развития систем спутникового ТВ. В Европе открыто заговорили о близкой «кончине» стандарта MAC, так как и Eutelsat и SES связывают свое будущее именно с компрессией цифрового ТВ сигнала. В настоящее время разрабатывается всемирный стандарт для этой технологии — MPEG (Motion Picture Experts Group) и протокол для цифровой компрессии (MPEG 2). В случае реализации планов MPEG Европа может рассчитывать на то, что пробные передачи цифрового компрессированного ТВ сигнала могут быть произведены в начале 1995 г.

Уже разработана специализированная БИС для MPEG-стандарта. Проведенные в начале года в США пробные передачи показали, что технология цифровой компрессии обеспечивает передачу ТВ сигнала со студийным качеством изображения. Кроме того, за счет специализированной скоростной обработки цифрового ТВ сигнала удается в значительной мере избавиться от избыточности передаваемого изображения. Например, ТВВЧ по американскому стандарту требует скорости передачи порядка 200 млн.бит/с, а за счет компрессии удается снизить требуемую скорость передачи (и соответственно полосу частот) до 5-10 млн.бит/с.

Следовательно, с использованием технологии цифровой компрессии один спутниковый ствол может быть использован для передачи нескольких (до 8) каналов.

точно точные графики для определения угла наклона и азимута при ориентации на спутники геостационарной орбиты из любой точки земного шара. Графики построены относительно меридиана установки антенны, поэтому нет необходимости чертить весь земной шар, что намного увеличивает точность ориентации, так как на графике отражены только спутники из зоны видимости места установки антенны. С помощью данных графиков можно установить антенну на выбранный спутник с точностью до одного градуса, что вполне достаточно для захвата сигнала от спутника и последующей, более точной настройки по качеству изображения программы или по уровню сигнала. Графики построены с помощью языка GW BASIC на IBM 286.

Графики представляют собой семейство кривых, каждая из которых соответствует определенной разнице меридиана места установки антенны и подспутникового меридиана. Эта разность не должна превышать 90°, так как в противном случае спутники не будут находиться в поле видимости антенны.

Малая сторона прямоугольника, в который заключено семейство кривых, соответствует шкале параллелей места приема (установки) от 0 до 90°.

На большой стороне прямоугольника (рис.1) для определения азимута расположена шкала угла отклонения антенны от направления на юг. На вспомогательной оси, находящейся под графиком, расположена шкала азимута антенны (относительно направления на север).

На большой стороне прямоугольника (рис.2) расположена шкала угла наклона антенны к горизонту, которая совпадает по значению со шкалой

**Определение координат для наведения антенн СТВ на спутник**

В.В.Дрозд, г.Севастополь

При покупке комплекта спутникового телевидения часто возникают проблемы по предварительной установке антенны на спутники геостационарной орбиты.

Математические формулы, приводимые в литературе для определения угла наклона к горизонту и азимута при ориентации на спутник геостационарной орбиты, не решают проблему из-за сложности вычислений.

Автор предлагает удобные и доста-

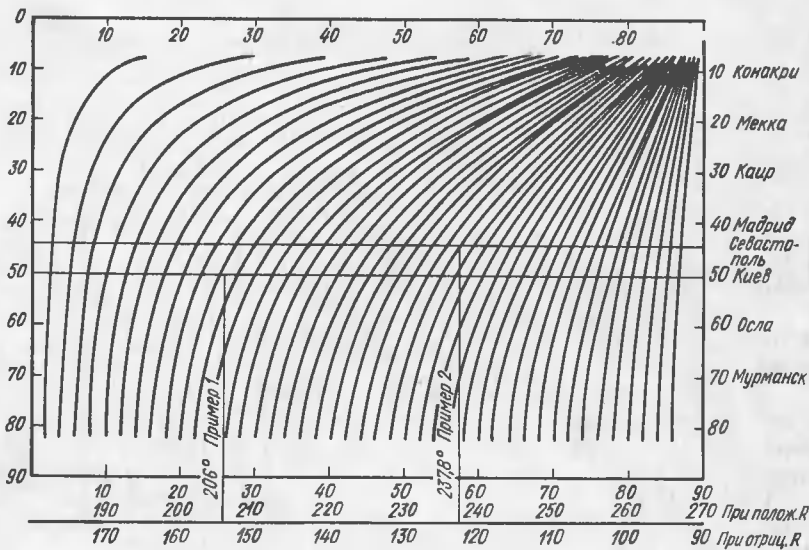


Рис. 1

Таблица

Меридиан	Спутник *	Диапазон
66,0	Ost:INTELSAT 505	4
63,0	Ost: INTELSAT 602	4/11
60,0	Ost: INTELSAT 604	4/11
57,0	Ost: INTELSAT 507	4
53,0	Ost: GORIZONT 5	4
40,5	Ost: GORIZONT 12	4
31,0	Ost: ARABSAT 10	4
28,5	Ost: KOPERNIKUS 2	11/12
26,0	Ost: ARABSAT 1B	4
23,5	Ost: DFS KOPERN.1	11/12
21,5	Ost: INTELSAT 1F5	11
19,2	Ost: ASTRA 1A	11/12
16,0	Ost: EUTELSAT II F3	11
13,0	Ost: EUTELSAT II F1	11/12
10,0	Ost: EUTELSAT II F2	11/12
7,0	Ost: EUTELSAT 1F4	11
5,0	Ost: TELE X	12
-1,0	West: INTELSAT 512	4/11
-5,0	West: TELECOM 1C	4/12
-5,0	West: TELECOM 2B	4/12
-8,0	West: TELECOM 2A	4/12
-11,0	West: GORIZONT 11	4
-14,0	West: GORIZONT 15	4
-18,5	West: INTELSAT 515	4/11
-19,0	West: TV SAT 2	11/12
-19,0	West: TDF 1	11/12
-19,0	West: OLYMPUS	11/12
-21,5	West: INTELSAT 502	4
-24,5	West: INTELSAT 605	4
-27,5	West: INTELSAT 601	4/11
-31,0	West: MARCO POLO 1	11/12
-31,0	West: MARCO POLO 2	11/12
-34,5	West: INTELSAT 506	4
-45,0	West: PAN AM SAT 2	11

Примечание. Для спутников западного полушария (West) при определении разности меридианов значение меридиана надо взять со знаком минус.

ком №1 (рис.1) при определении азимута установки антенны на выбранный спутник геостационарной орбиты (азимут отсчитывается от направления на север).

1. На графике определения азимута провести параллель, соответствующую месту установки антенны, пользуясь делениями на малых сторонах прямоугольника.

2. Выбрать интересующий спутник (из таблицы). Определить разность между меридианом установки антенны и подспутниковым меридианом. Если выбранный спутник висит над западным полушарием, то значение подспутникового меридиана надо взять со знаком минус. Каждой разности на графике соответствует своя кривая. Кривые проведены через каждые 2°.

. Определить точку пересечения полученной кривой с ранее проведенной параллелью, т.е. места установки с учетом примечания к таблице.

4. Из данной точки опустить перпендикуляр на вспомогательную ось, расположенную под графиком, на которой указан азимут установки антенны. Если разность меридианов положительная, то следует пользоваться верхней шкалой, а если разность отрицательная—нижней шкалой вспомогательной оси.

**Инструкция по пользованию графиком №2 (рис.2) при определении угла наклона антенны к горизонту.**

1. На графике №2 определения угла наклона антенны к горизонту провести параллель места установки антенны.

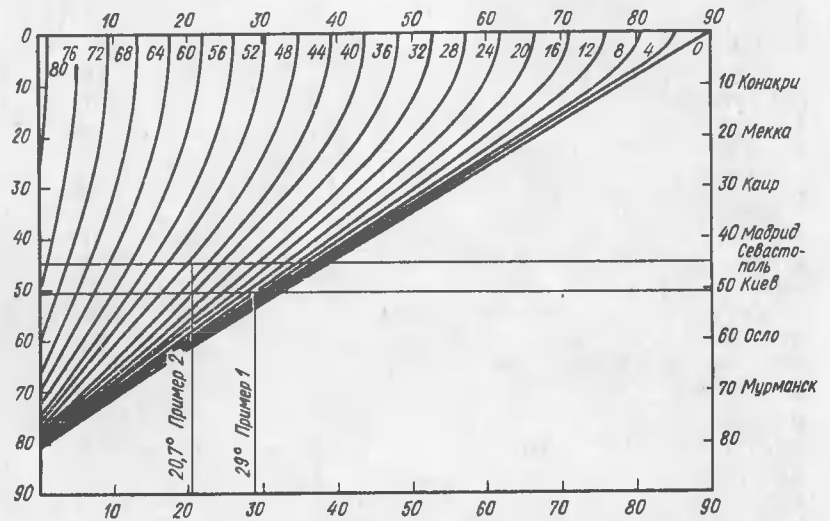


Рис.2

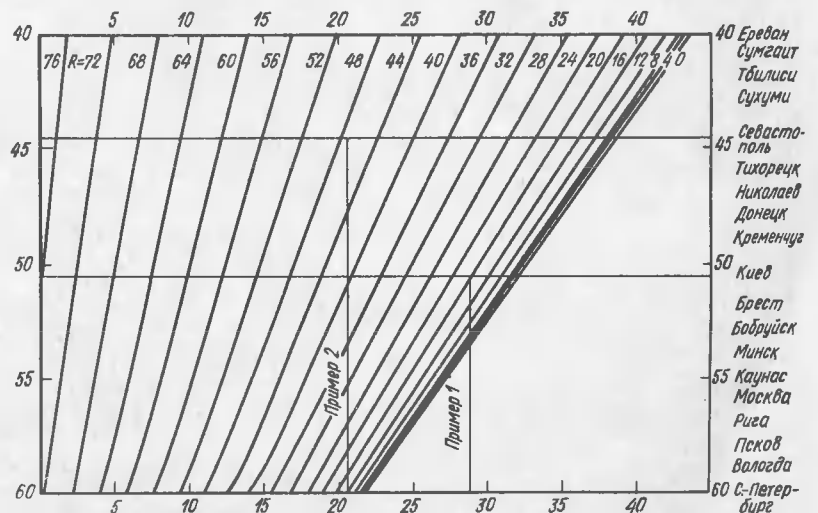


Рис.3

вспомогательной оси, проведенной под графиком.

В таблице приведен список спутников Евро-Азиатской зоны с указанием подспутникового меридиана и диапазона вещания в ГГц.

На рис.3 дан график для определения угла наклона антенны для широт Украины.

**Инструкция пользования графика**

2. Выбрать спутник. Определить разность между меридианом установки антенны и подспутниковым меридианом интересующего спутника. Каждой разности на графике соответствует своя кривая. Кривые на графике проведены через каждые  $4^\circ$ .

3. Определить точку пересечения полученной кривой с ранее проведенной параллелью места установки с учетом примечания к таблице.

4. Из данной точки опустить перпендикуляр на вспомогательную ось, расположенную под графиком, на которой указан угол наклона антенны к горизонту. Шкала вспомогательной оси совпадает со значениями шкалы большой стороны квадрата.

Рассмотрим два примера

**Пример 1.** Место установки антенны г. Киев: параллель  $50,5^\circ$ , меридиан  $30,5^\circ$ . Выбираем спутник Ost: EUTELSAT II F2: меридиан  $10,0^\circ$ . Определяем разность меридианов  $R=30,5-10,0=20,5^\circ$ . Проводим параллель места установки антенны  $50,5^\circ$  на графиках №1 и №2. На проведенной параллели определяем точку пересечения с соответствующей разностью  $R=20,5^\circ$  (между кривой  $R=20$  и  $R=21$ ). Из полученной точки проводим перпендикуляр на вспомогательную ось. На графике №1 по верхней шкале получим азимут  $205,85^\circ$ . На графике №2 получим угол наклона антенны  $28,98^\circ$ .

**Пример 2.** Место установки антенны г. Севастополь: параллель  $44,5^\circ$ , меридиан  $33,5^\circ$ . Выбираем спутник West: GORIZONT 15: меридиан  $-14,0^\circ$ . Определяем разность меридианов  $R=33,5-(-14,0)=47,5^\circ$ . Проводим параллель места установки антенны  $44,5^\circ$  на графиках №1 и №2. На проведенной параллели определяем точку пересечения с соответствующей разностью  $R=47,5^\circ$  (между кривой  $R=47$  и  $R=48$ ). Из полученной точки пересечения проводим перпендикуляр на вспомогательную ось. На графике №1 по верхней шкале получаем азимут  $237,78^\circ$ . На графике №2 получаем угол наклона антенны  $20,68^\circ$ .

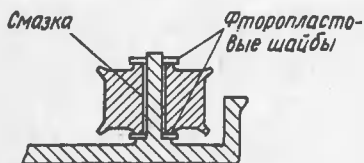


Рис.1



Рис.2

## Доработка компакт-кассет

С.С.Лихотворик, г. Луганск

Владельцы отечественных компакт-кассет знакомы с таким малоприятным явлением как скрип и свист, которые появляются после непродолжительной эксплуатации, и даже у совершенно новых, только что приобретенных кассет. Эти же дефекты характерны для кассет отечественной сборки с импортной магнитной лентой. Как показали эксперименты, причин этих явлений множество — качество ленты, материал корпуса, обводных роликов, бобышек, прокладок скольжения... Доработка компакт-кассет заключается в устранении колебательных процессов, отрицательно влияющих на правильность укладки ленты в рулон, уменьшении коэффициента трения скольжения. Для этого понадобятся абразив (наждачная бумага 2-х типов: наиболее мелкозернистая — для доводки и несколько крупнее), консистентная смазка (литол 24, технический вазелин), скальпель или лезвие, фторопластовая лента толщиной  $0,02$  мм.

Первоначально бобышки выжидают из корпуса (ракордную ленту можно не извлекать) и слегка обрабатывают с двух сторон круговыми движениями на более крупном абразиве, после чего «доводят» на более мелком, заусеницы, образовавшиеся на краях бобышек, аккуратно соскабливают скальпелем. Затем приступают к доработке обводящих роликов. Из фторопластовой ленты вырезают шайбы диаметром  $2,5-3$  мм по две на каждый ролик. Ролики извлекают из корпуса и при необходимости удаляют мелкие дефекты в виде заусенцев и шероховатостей скальпелем и тонким абразивом. После чего направляющие оси и внутреннюю поверхность роликов покрывают консистентной смазкой. Затем производится сборка кассеты, согласно рис.1. Фторопластовую ленту можно заменить смазкой обводящих роликов у корпуса кассеты.

Имеющиеся лавсановые прокладки скольжения целесообразно заменить на такие же по форме прокладки из фторопластовой ленты.

Хорошие результаты можно получить, применив взамен износившихся прокладок с графитовым покрытием прокладки, вырезанные из черной бумаги с восковым слоем, используемой для упаковки фотоматериалов.

Следует помнить о необходимости периодически очищать фетровую подушечку лентопржима от осыпавшихся частиц рабочего слоя магнит-

ной ленты, которые также могут являться источником свиста.

Для облегчения этой операции кассету дорабатывают следующим образом (рис.2). Лентопржим извлекают из корпуса. Из фторопластовой ленты вырезается полоска, соответствующая размеру фетровой подушки (рис.2). Затем на поверхности ленты и фетра наносится тонкий слой клея «Момент» или «Уникум». Детали просушивают и склеивают. И хотя фторопластовая поверхность практически не смачивается, указанный клей надежно удерживает прокладку уже несколько лет. В отсутствие фторопластовой ленты можно использовать кусочек ленты для катушечного магнитофона, предварительно очищенной от магнитного слоя.

В компакт-кассетах МК 60-1, МК 60-2, МК 60-6, зачастую вследствие некачественного изготовления обводящих роликов (нарушение цилиндричности) возникает значительный износ направляющих выступов лентоукладки, что в свою очередь приводит к возникновению свиста. Доработка такой кассеты заключается в удалении возникших заусенцев скальпелем [2], а также применением всех перечисленных доработок.

Значительно реже свист может возникать из-за некачественного ракorda с магнитной лентой. Как указывалось в [1], можно устранить этот недостаток, аккуратно срезав углы в местах стыка (рис.3).

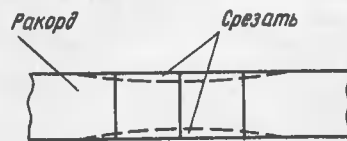


Рис.3

В доработанных по приведенной методике компакт-кассетах акустические шумы практически исчезли. Вследствие большой вязкости используемого смазочного материала, а также особенности конструкции обводящих роликов, попадание смазки на рабочий слой магнитной ленты исключается.

### Литература

1. Булат С. Компакт-кассета может работать лучше//Радио. 1992. — №6. — С.42.
2. Еще раз об улучшении работы компакт-кассет//Радио. 1990. — №8. — С.67.

# Восемь программ в телевизоре УПИМЦТ-61

М.А.Рудницкий,  
г. Киев

С увеличением количества транслируемых телевизионных программ на территории Украины у владельцев телевизоров выпуска прошлых лет появляется много неудобств, связанных с необходимостью неоднократной перестройки блока выбора программ для просмотра интересных их передач.

Предлагается простая переделка блока СВП-4-1, применяемого в телевизорах УПИМЦТ-61 различных модификаций, позволяющая принимать не шесть, как это предусмотрено в телевизорах данного типа, а восемь заранее настроенных программ.

Для этого в схему телевизора вводится автономный блок, содержащий две переключающие и настроечные ячейки, а также выполняются незначительные изменения в плате выбора программ блока СВП-4-1.

Суть доработки заключается в том, что примененный в СВП-4-1 трехразрядный счетчик (микросхемы D2, D3) имеет восемь состояний, каждому из которых соответствует сигнал на определенной шине дешифратора D4 (см.таблицу). Для использования этих сигналов вводятся две дополнительные ячейки (рис. 1), схемы которых идентичны применяемым в СВП-4-1. Для упрощения конструкции в схемы вновь вводимых ячеек не вошли переключатели поддиапазонов. Аноды диодов VD7 и VD8 подключают непосредственно к одной из точек 22, 23, 24 платы выбора программ в зависимости от того, на каком поддиапазоне находятся интересные программы, либо не подключают вовсе, если эти программы находятся на первом поддиапазоне.

Ячейки монтируют на печатной плате (рис. 2), которая соединяется с основным блоком жгутом из девяти проводов. В случае, если дополнительные программы находятся в одном поддиапазоне, количество проводов в жгуте сокращается до восьми, если в первом диапазоне — до семи. В схеме используются переменные резисторы типа СП4-1-0,25 (как менее дефицитные), можно применить резисторы других типов, соответственно изменив печатную плату. Для включения дополнительных программ используют микропереключатели типа МР-1, остальные детали такие же, как и соответствующие им на схеме СВП-4-1.

Доработка платы выбора программ заключается в аккуратном удалении острым резакром или скальпелем печатных проводников между выводами 8, 9, 10 микросхемы D4

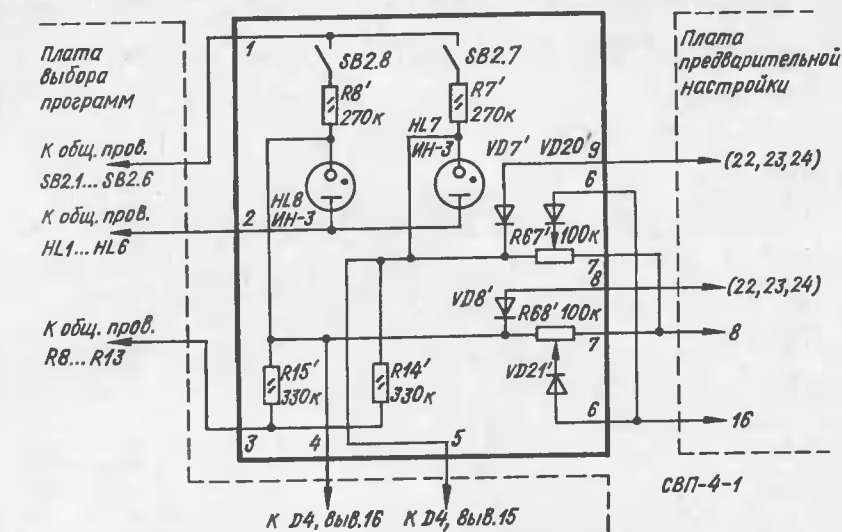


Рис. 1

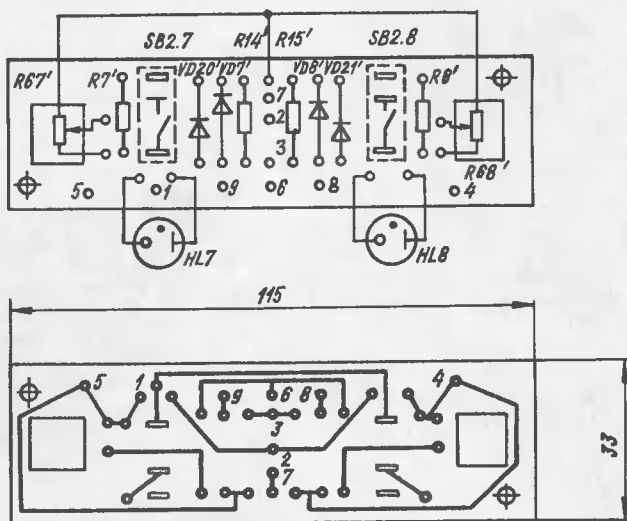


Рис. 2

Программа	Количество импульсов	Код состояний счетчика	Код на входе дешифратора	Сигнал на шине дешифратора	Вывод D4
1	0	000	1110	y7	10
2	1	001	1100	y6	11
3	2	010	1010	y5	14
4	3	011	1000	y4	13
5	4	100	0110	y3	9
6	5	101	0100	y2	8
7	6	110	0010	y1	15
8	7	111	0000	y0	16

и подключении шин дешифратора в соответствии с рис.3.

Конструктивно дополнительный блок выполнен в виде отдельного корпуса размерами 120x25x15 мм, склеенного из полистирола или оргстекла, в котором предусмотрены отверстия для кнопок микропереключателей, индикаторных ламп и осей переменных резисторов. Длина жгута, соединяющего дополнительный блок со схемой СВП-4-1, позволя-

ет разместить его на верхней плоскости корпуса телевизора над кнопками блока управления. Возможно размещение всех элементов доработки внутри блока управления.

В заключение следует отметить, что заменив в СВП-4-1 трехразрядный счетчик четырехразрядным и полностью использовав имеющийся дешифратор K155ИД1, можно таким же способом увеличить количество принимаемых программ до десяти.

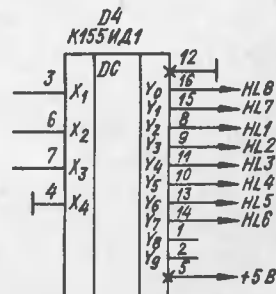


Рис. 3

# Модем для пакетной радиосвязи на УКВ

Г.В. Ястребов,  
UT5UDE (с 1993 г.),

г. Киев

Предлагаемая вниманию читателей схема модема может быть использована в пакетных УКВ сетях со скоростью обмена 1200 бод или при некоторых изменениях номиналов деталей — 2400 бод. Модем работает совместно с любой УКВ ЧМ радиостанцией, имеющей полосу частот НЧ канала от 0,3 до 3–4 кГц. Рабочая частота станции существенного значения не имеет, однако для любительской пакетной сети принят международный стандарт: первый канал — 144675 кГц, второй — 144650 кГц и третий — 144625 кГц. Он разработан как альтернатива «VayCom» — модему на микросхеме TMS3105 или подобных, однако собран полностью на отечественной элементной базе и не содержит дефицитных и дорогих деталей.

## Технические данные

Согласно стандартам на пакетные AFSK (частотные) модемы несущие частоты при скорости передачи 1200 бод равны 2100 и 1300 Гц, средняя частота канала 1700 Гц, а для скорости 2400 бод соответственно 3650, 2000 и 2825 Гц. Номинальный уровень RX и TX (входного и выходного) НЧ сигналов 0,5 Вэфф с плавной регулировкой TX для изменения глубины модуляции. Активный уровень сигнала PTT (управление приемом/передачей) высокий. Сигналы RXD (принимаемые данные), TXD (передаваемые данные), DCD (занятость канала) и PTT совместимы со стандартом RS232.

## Необходимые детали

Модем собран на пяти микросхемах (в скобках указаны возможные замены): K561ПГ1 (564ГГ1), K561ЛА7 (564ЛА7), K561ИР2 (564ИР2, K176ИР2), 1401УД2А, 1401СА1. Транзисторы с побым буквенным индексом, диоды типа КД503-КД522. Реле К1 типа РЭК23 (РЭС49) с напряжением срабатывания 4–5 В. Реле лучше выбирать с меньшим током срабатывания. Конденсаторы любых типов, за исключением С13 и С21, которые должны быть термостабильными типа КСО группы Г или КМ-5, КМ-6 с тепловым коэффициентом М47. От них зависит стабильность несущих частот модема.

## Настройка

Настройка модема проста. Не подключая его к радиостанции и компьютеру, подать напряжение питания и включить модем в режим передачи. Для этого на вход РТТ временно подать +12 В, подключив частотомер к выводу 1 DD1А, установить подстроечным резистором R27 частоту в 33,6 кГц. Затем на вход TXD также подать +12 В и резистором R36 установить 20,8 кГц. Проверить частоту и форму сигнала на выходе TX модема: сигнал должен быть строго синусоидальным с частотами 2100 Гц при нуле и 1300 Гц при единице на входе TXD. Резистором R45 выставить уровень НЧ — 0,5 Вэфф. Временно соединить вход RX с выходом TX модема, а на вход TXD с генератора подать частоту 600 Гц напряжением 2–3 Вэфф. Осциллографом проверить на выводе 14 U1 наличие меандра с амплитудой 12 В и переменной частотой, переключив щуп на вывод 10 U1 и, регулируя R7, добиться появления сигнала с частотой 600 Гц и амплитудой 2 В. На сигнале будет видно паразитное наложение несущих частот порядка 10–

20% от всего размаха. Щупом осциллографа поочередно проверить наличие синусоидального сигнала 600 Гц на выводах 7 и 8 U3B, U3C и 6 и 7 U2B. Здесь сигнал должен быть чистый, без паразитной модуляции. На выходе RXD теперь будет меандр с частотой 600 Гц. Светодиод DCD светится.

Снять все временные соединения, подключить модем к радиостанции (режим приема, шумоподаватель выключен): светодиод HL1 DCD не горит или редко подмигивает. При появлении в эфире пакетного сигнала он должен зажечься и не подмигивать, пока идет передача корреспондента.

Подключить модем к компьютеру, подать команду CONNECT и проверить четкость переключения радиостанции в режим передачи и обратно. Резистором R45 выставить необходимую глубину модуляции, чтобы не искажался сигнал при приеме корреспондентом. Наблюдая за работой пакетных станций, в небольших пределах можно подстроить резистор R7, контролируя уверенность приема пакетов. При этом настройка заканчивается.

## Подключение к радиостанции

Конечно, типов УКВ радиостанций много, но самое простое — это включиться в разъем гарнитуры, там есть все нужные сигналы. Выход с телефона подают на вход RX модема, вместо микрофона — сигнал TX модема и вместо тангенты — контакты реле К1.1 приема/передачи. Как уже сообщалось ранее, в радиостанции шумоподаватель должен быть выключен, т.е. в наушники при отсутствии сигнала слышен постоянный шум. Связано это с тем, что не во всех типах радиостанций шумоподаватель включается быстро, поэтому возможно обрезание части пакета.

## Подключение к компьютеру или в TNC

Модем подключают к последовательному порту компьютера IBM PC XT/AT с загруженной программой «VayCom» — эмулятором TNC2 к контактам как показано в таблице.

При подключении модема к контроллеру пакетной связи (TNC2) нужно учесть следующее: активные выходные уровни сигналов RXD и DCD составляют +12 В, поэтому если Ваш TNC2 работает с TTL уровнями, необходимо установить делитель напряжения из последовательно включенного резистора и стабилитрона на корпус.

Модем	Порт 25 контактов	Порт 9 контактов	Комментарий
RXD	CTS (5)	CTS (8)	Принимаемые данные
TXD	DTR (20)	DTR (4)	Передаваемые данные
DCD	DCD (8)	DCD (1)	Занятость канала
РТТ	RTS (4)	RIS (7)	Прим/передача
GN	GN (7)	GN (5)	Корпус

## Опечатки,

замеченные в «РА» №5-7,1993

Егоров А.С. Экономичный приемник прямого усиления

Стр. 23, 2-я кол., 3-я стр. снизу вместо 18 следует читать 8

Карабинович А.С. Предварительный усилитель для диапазона 432 МГц

Стр. 20, 2-я кол., 6-я стр. сверху вместо 750 Ом следует читать 75 Ом

Стр. 20, 3-я кол., 3-я стр. снизу вместо «при настройке» следует читать «при монтаже»

Стр. 21, рис. 2 разъем типа ВР75-166Ф.

## Изменения для скорости передачи 2400 бод

Вся переделка модема для работы на скорости 2400 бод заключается в повышении несущих частот в соответствии со стандартом. Для этого величины следующих элементов нужно уменьшить в два раза: С21, С20, С19, С15, С13, С10, С8, С7. Настройку производить по той же методике, но частоты задающего генератора сделать 58,4 и 32 кГц. В два раза увеличить частоту с внешнего НЧ генератора до 1200 Гц.

## Некоторые общие замечания

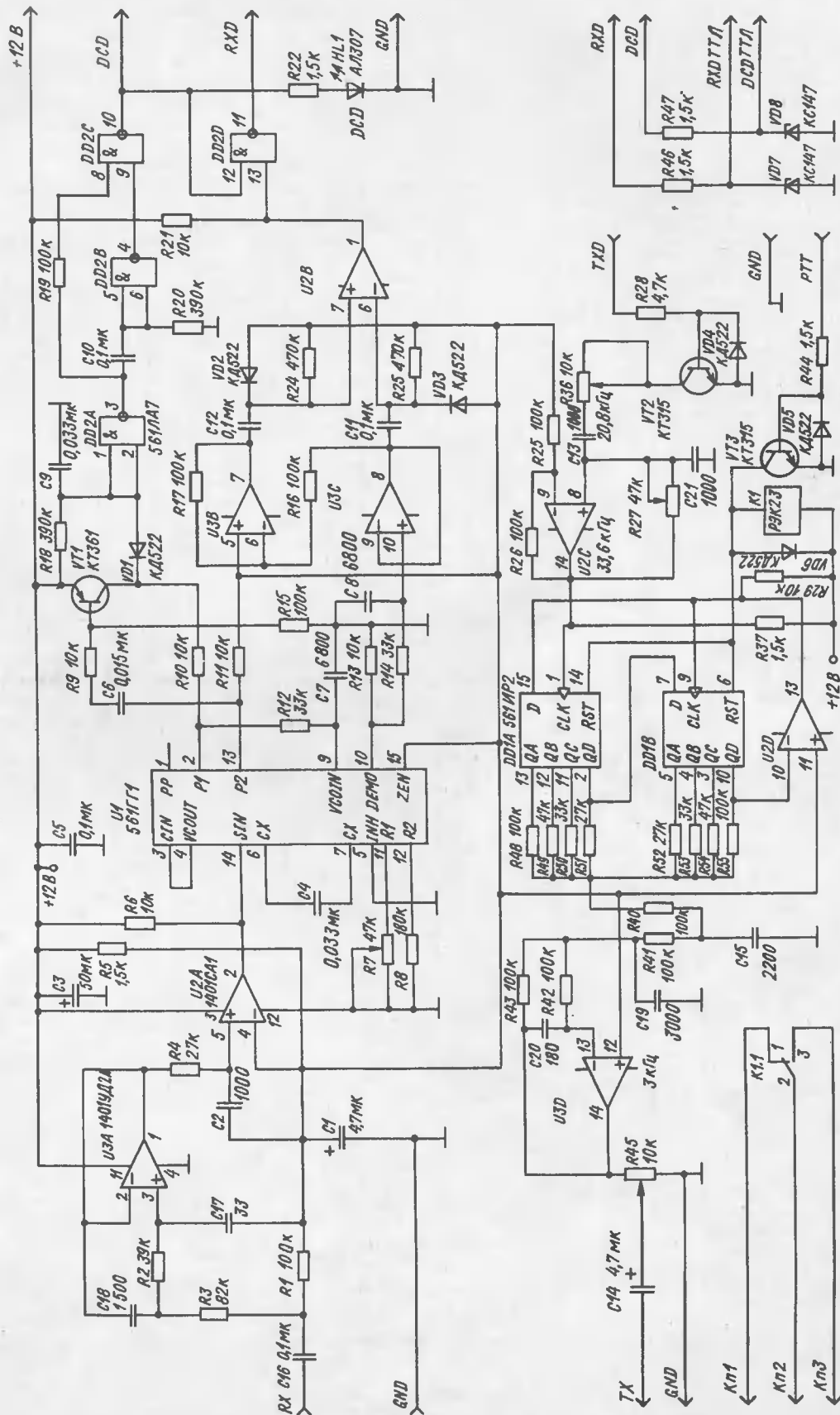
Сейчас в Киеве работает радиолюбительская пакетная сеть, насчитывающая около 20 станций, рабочая частота которой 144675 кГц, скорость передачи 1200 бод.

Круглосуточно в эфире работают два BBS: UT4UXU-1 и UT4UX-1, а в дневные часы дополнительно BBS UT5ULQ-1. На этой станции есть возможность работы с большими скоростями — 2400, 4800, 9600 бод. В ней применяется многоскоростной модем моей конструкции, встраиваемый в компьютер, TNC2 разработки KDCG и радиостанция «ПАЛЬМА», специально адаптированная для скоростного обмена. Кроме того, еще ряд радиостанций оборудованы таким же образом и могут работать в скоростной сети.

Из опыта работы на скорости 4800 бод могу сказать, что для уверенного приема пакетной информации соотношение сигнал/шум в канале должно быть не хуже 30–35 дБ в полосе частот 18–20 кГц.

Компьютер с тактовой частотой менее 10 МГц неэффективен. Начиная со скорости 4800 бод, время обработки принятой информации становится соизмеримым со временем передачи пакета. TNC2 должен быть турбирован с тактовой частотой 6–9 МГц.

По всем вопросам о моих конструкциях прошу обращаться пакетом по адресу: UT5UDE @ UT4UX.KIV.UKR.EU или в редакцию журнала «РадиоАматор».

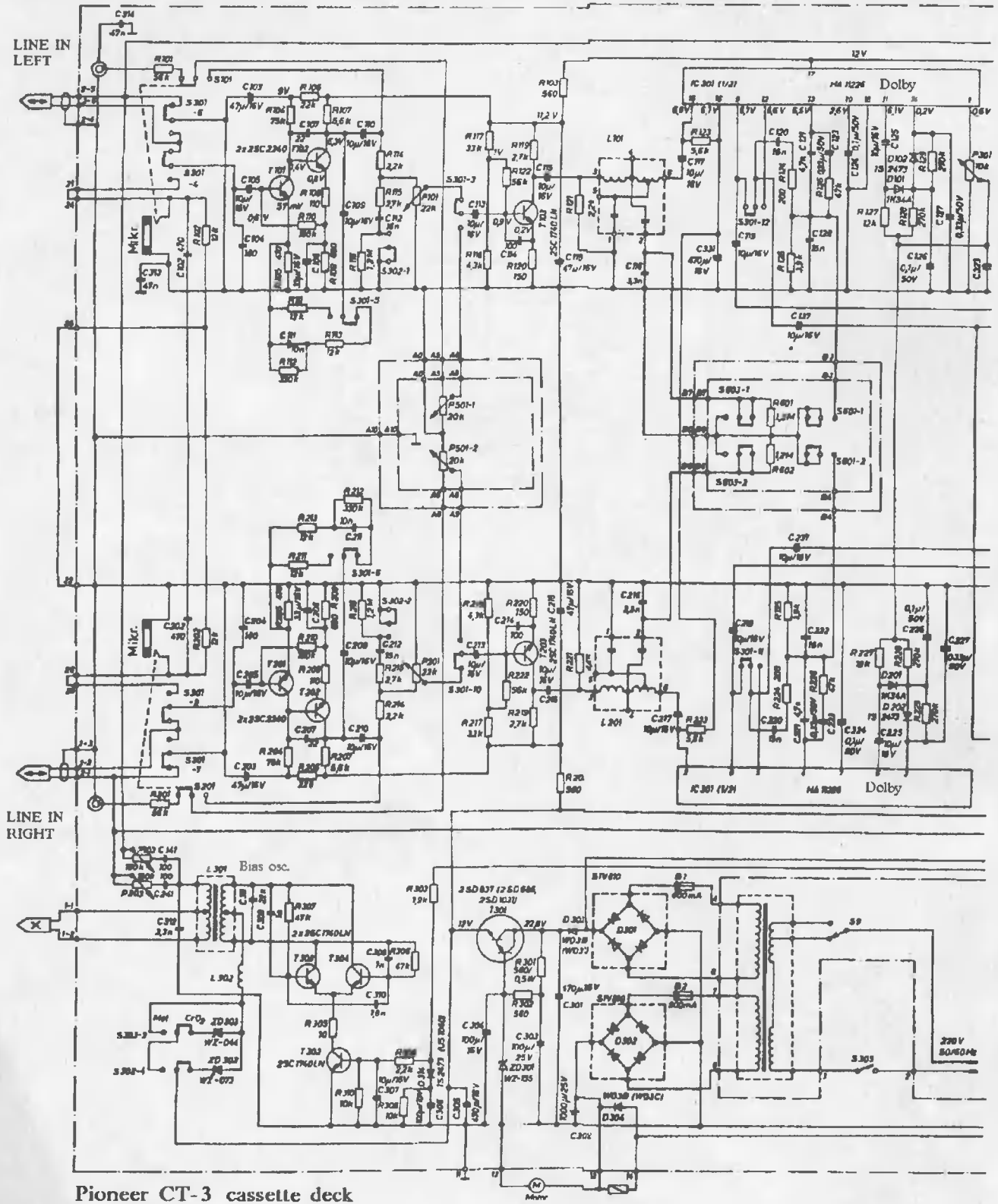


# Представляем новую рубрику "В блокнот схемотехника"

Значительная часть наших читателей, как следует из отзывов на нашу "Анкету" ("РА" N5-7, 93), это радиолюбители со стажем, наибольшую ценность для кото-

рых представляет схемотехническая информация. Это и понятно, ведь принципиальная электрическая схема - своеобразный портрет любого радиоэлектронного

устройства - говорит знатоку гораздо больше, чем словесное описание, и именно схемное решение того или иного узла в решающей степени определяет его характе-



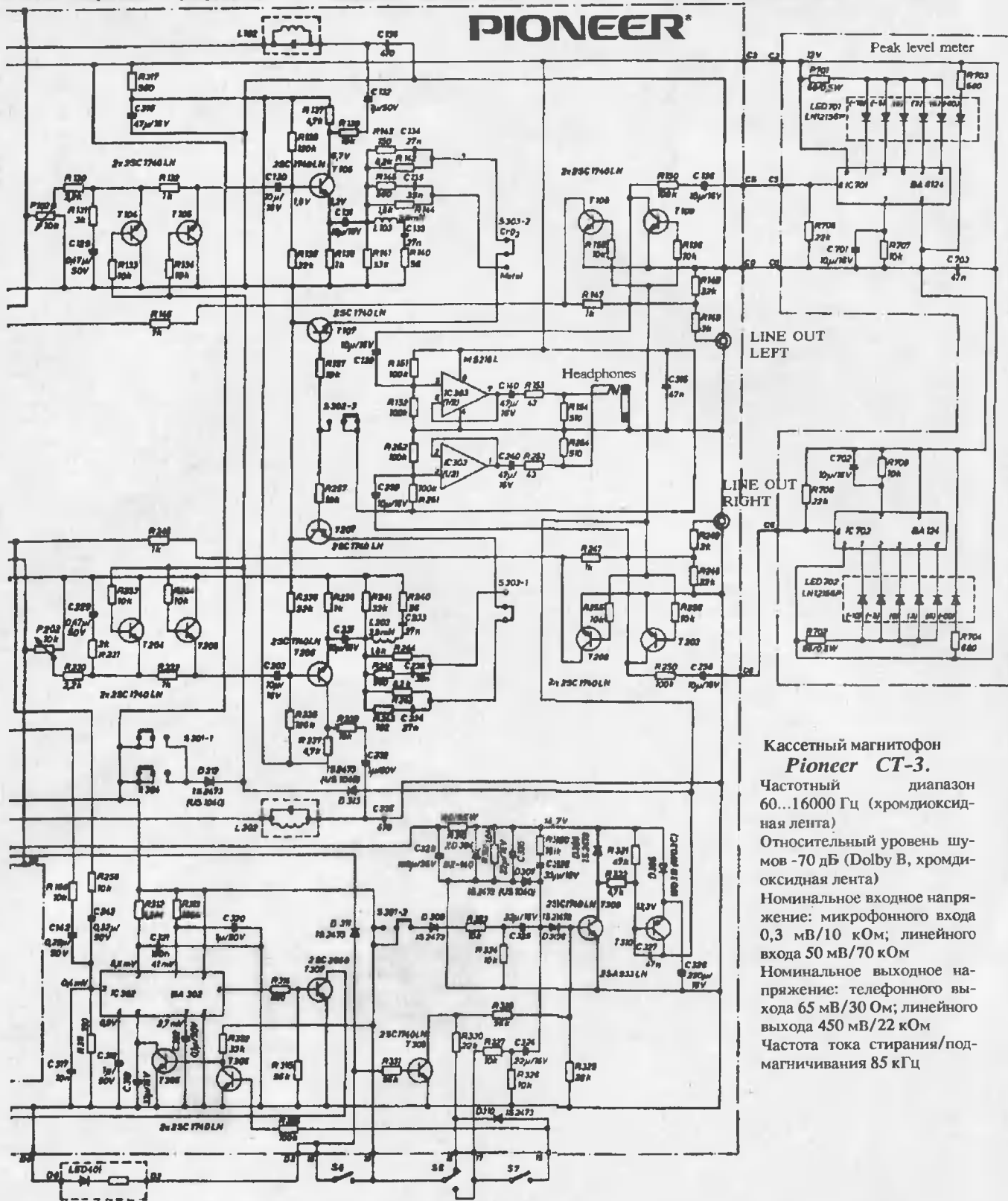
Pioneer CT-3 cassette deck

ристки при поглощении "в железе". Опытные радиолюбители имеют свой собственный "банк схемных данных" и перед проектированием своей авторской схемы стараются основательно ознакомиться с тем, что уже "наработано" в этой области, иначе можно впустую растратить колоссальную энергию и в итоге "изобрести велосипед". Сегодня, откликаясь на пожелания читателей, мы открываем новую рубрику - "В

блнокот схемотехника", вести которую будет хорошо знакомый читателям специалист-схемотехник и автор многих популярных схем - Н.Е. Сухов. В этой рубрике мы будем публиковать интересные схемные решения ведущих зарубежных фирм. Поскольку технические описания, как правило, фирмами не афишируются, а зачастую просто скрываются - являются "секретами производства" или т.н. "ноу-хау", комментарии к схемам будут минимальными - название фирмы, модели уст-

ройства и его основные характеристики. Впрочем, именно эти сведения обычно и заносятся опытными схемотехниками в свои "архивы". Рубрика будет, безусловно, интересна и тем, кто ремонтирует зарубежную радиоэлектронную аппаратуру - ведь, имея схему устройства, найти неисправность намного проще. Начинающие радиолюбители также смогут набраться схемного опыта и попробовать свои силы, например, "переводя" зарубежные схемы на отечественные комплектующие.

## PIONEER



### Кассетный магнитофон Pioneer CT-3.

Частотный диапазон 60...16000 Гц (хромдиоксидная лента)  
Относительный уровень шумов -70 дБ (Dolby B, хромдиоксидная лента)  
Номинальное входное напряжение: микрофонного входа 0,3 мВ/10 кОм; линейного входа 50 мВ/70 кОм  
Номинальное выходное напряжение: телефонного выхода 65 мВ/30 Ом; линейного выхода 450 мВ/22 кОм  
Частота тока стирания/подмагничивания 85 кГц

# «Интегральный» модем SSB

Н.И.Деев,  
г. Запорожье

Приближается полный переход радиовещания на однополосные сигналы. Для быстрого обновления много-миллионного парка приемников и передатчиков нужны высококачественные демодуляторы и модуляторы SSB-сигнала в интегральном исполнении. За основу можно взять предлагаемый модем SSB-сигналов.

Модулятор и демодулятор представляют собой устройства выборки-хранения мгновенных значений входного сигнала. Функцию памяти в модуляторе выполняет колебательный контур, а в демодуляторе — запоминающий конденсатор С7.

Ключи состоят из пораллельно соединенных и поочередно работающих полевых транзисторов. Они управляются импульсами опроса положительной полярности, формируемыми цепочками С2R3, С3R5, С4R4, С5R2 из передних фронтов прямоугольных импульсов, выработываемых делителями частоты на триггерах DD2. Из задних фронтов выработываются отрицательные импульсы, служащие для компенсации вредного эффекта проникновения управляющего импульса в коммутируемую реальным ключом цепь. Токовый режим ключа модулятора дополнительно снижает такую вероятность при большом разбросе номиналов RC-цепочек. Делители частоты и дифференцирующие RC-цепочки на их выходах образуют онологи импульсных

# Преобразователь для часов на БИС 144ИК1901

Е.М.Лукин,  
г.Донецк

Преобразователь служит для обеспечения резервного питания БИС таймера—часов при перебоях в электропитании. Имеет высокий КПД по сравнению с другими преобразователями напряжения. При наличии основного напряжения 27 В (I) включено реле К1 (РЭС-10, РЭС-15 или любое другое подходящее), а батарея 6 В (это могут быть аккумуляторы ЦНК-0,45 или Д-0,55С—5 шт.) обесточена (рис.1). Благодаря резистору R° батарея подзаряжается от основного источника. Его номинал зависит от конкретной батареи. Применение реле К1 (а не диода,

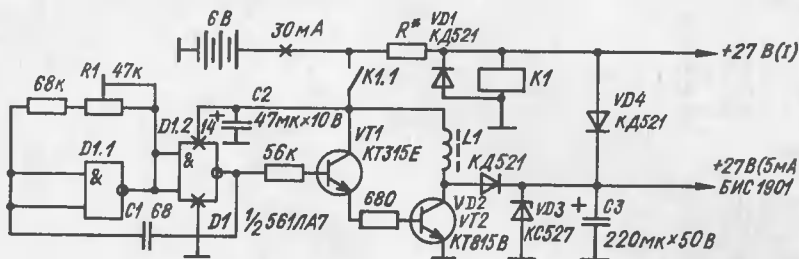


Рис.1

трансформаторов с отводом от середины выходной обмотки.

В паузах ключи заперты постоянным напряжением на заторах, получаемым путем выпрямления импульсов опроса р-п-переходами затвор—канал. Входы и выходы ключей развязаны по постоянному току конденсаторами С9, С10, С12, С13 с хорошей изоляцией. Большие входные сопротивления ФНЧ на R6С8 и повторители на VT5 обеспечивают благоприятный режим хронения для С7. Трансформатор типовой от контура ПЧ переносного приемника (L1—80 витков, L2—4 витка).

Модем может использоваться как в профессиональной вещательной радиостанциях.

как обычно) обусловлено стремлением повысить КПД преобразователя, так как на нормально замкнутых контактах (в отличие от диода) падение напряжения равно нулю. При пропадании первичного напряжения 27 В реле обесточивается и запускается генератор на элементах D1.1 и D1.2. Через повторитель на транзисторе VT1 он управляет ключом VT2, в коллекторную цепь которого включена катушка L1. На обмотке катушки L1 образуются импульсы высокого напряжения. Амплитуда этих импульсов зависит от качества изготовления катушки L1. L1 имеет 75 витков провода диаметром 0,31, намотанных на сердечнике Б14. Далее эти импульсы выпрямляются и подаются на БИС.

Стабилитрон служит для предотвращения повышения напряжения на БИС. Резистор R1 можно (путем изменения частоты) отрегулировать напряжение на С3 порядка 26 В, чтобы стабилитрон еще не открылся. Относительно большая емкость С3 служит для питания БИС на время отключения реле К1.

Автор применил не совсем традиционное питание БИС. Общепринятая схема включения БИС предполагает использование источника минус 27 В с общим «+». Но принципиально ничего не изменится, если на общий провод подать минус 27 В. При этом блокировочные конденсаторы, которые ранее были подключены к «+», теперь подключаются к «-». При этом удобно сопрягать БИС с МС 561 серии, да и логика работы БИС становится «положительной», т.е. более привычной. Например, сигналы с выходов будильника 1 и будильника 2 станут высокими. С помощью резисторов легко согласовать эти уровни с уровнями КМОП логики.

Пример такого согласования показан на рис.2. Вместо микросхемы 561ЛА7 можно использовать другую, в зависимости от конкретных требований к исполнительной части часов (или таймера).

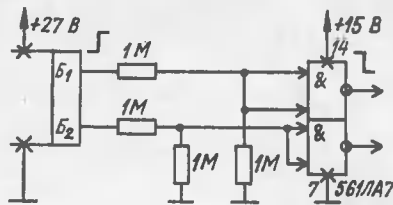
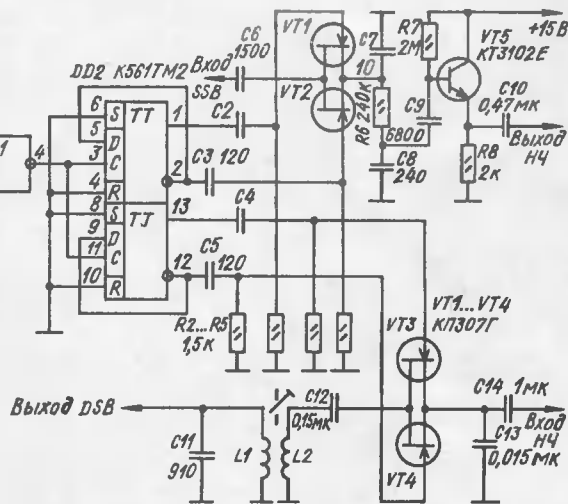


Рис.2

# Тыльно-монтируемые антенные решетки из волновых каналов для диапазона 432 МГц

Решение поляризационной проблемы при EME QSO

С.Повлишен,  
K1FO

(Пер. с англ. А.Гаала, U84LL)

(Окончание. Начало см. в «РА»№8-10,93)

На рис.2\* показаны детали и конструкция 14-элементной антенны «волновой канал» с длиной траверсы 3,6 λ яги, включая активный элемент для коаксиального питания, а на рис.3 — детали двухпроводной фидерной системы для питания. Необходимо учесть, что оба варианта отличаются длиной согласующих линий активных элементов и первых директоров.

При использовании коаксиальных кабелей их длину следует определять по формуле  $\lambda/2K$ , где K — коэффициент укорочения (0,66—0,86 в зависимости от типа кабеля — примеч.пер.).

### Конструкция решетки

Решетка из 16x14 эл.3,6 λяги впечатляюще мала по сравнению с ее совершенством. Ее размеры 4x3,7x2,7 м, и я полагаю, что по усилению она эквивалентна параболе диаметром минимум 7 м. Размеры этих двух типов антенн для сравнения показаны на рис.4. Обе антенны имеют усиление приблизительно 27,5 дБ на 432 МГц и одинаковую температуру. Хорошо видна разительная разница в ветровой нагрузке. Не смотря на относительно малые размеры антенной решетки (по EME стандартам), необходим очень тщательный контроль массы после монтажа и его контрбалансировка.

Волновые каналы построены из труб Ø7/8 дюйма (22,2 мм) с толщиной стенок 0,9 мм — передняя секция и Ø1 дюйм (25,4 мм) с толщиной стенок 1,5 мм — задняя секция. Используются круглые алюминиевые трубы. Мне кажется, что труба толщиной стенки 1,2 мм обеспечит необходимую прочность и облегчит конструкцию на 1 кг. Но предпочтительны более толстые трубы для надежного тыльного крепления.

\*Все размеры на рисунках даны в дюймах

Пассивные элементы сделаны из алюминиевого провода Ø 3/16 дюйма (4,76 мм). Вначале с целью облегчения массы я хотел использовать алюминиевые трубки, но из-за того, что насекомые строят свои гнезда, остановился на проводе.

Активные элементы изготовлены из бронзы и их можно напрямую паять к двухпроводной линии. Бронза должна быть покрыта светлым лаком. Если мы не защитим активный элемент и согласующие линии от окисления, то это неизбежно приведет к резкому ухудшению приема из-за резистивных потерь.

Двухпроводные линии изготавливают из эмалированного провода Ø8 (3,25 мм), что обеспечивает малую массу и незначительную ветровую нагрузку. При волновом сопротивлении 200 Ом потери в двухпроводных линиях такие же, как и в кабеле Ø 22 мм с волновым сопротивлением 50 Ом, но следует учитывать массу и ветровую нагрузку.

Четыре внутренние согласующие линии выполнены из 50-омного кабеля Ø1/2 дюйма (12—13 мм), который припаиваем непосредственно к двухпроводным линиям. Исключение разъемов на активных элементах приводит к тому, что точки максимального напряжения находятся в местах прикрепления согласующих линий и это вносит существенный вклад в приемное совершенство всей антенной решетки.

Четвертьволновый симметрирующий стакан прикрепляется непосредственно к оплетке кабеля. Его конструкция показан на рис.5. Длина кабельных линий 1,25 λ.

Для определения эффективности симметрирующего стакана и длины согласующих линий проводились эксперименты по определению шума Солнца и Земли с симметрирующими стаканами и без них. Оказалось, что удаление стаканов введет к снижению шума Солнца на 0,5 дБ и снижению шума Земли на 0,2 дБ.

Некоторые конструкции решеток просто припаивают симметрирующие стаканы к оплетке кабеля. Я рекомендовал применять припой, содержащий минимум 2% серебра, что значительно уменьшает коррозию. Не забывайте покрывать соединения лаком.

Центральный делитель мощности является 1,5 λ(104,16 см) 4-сторонним устройством, которое также известно под названием попузового двухметровый делитель. Этот длинный делитель выбран для обеспечения низких потерь в его 1,25 дюймовой (31,75 мм) воздушной линии (наружный диаметр внутреннего проводника 11,34 мм), чтобы убрать из центральной части решетки согласующие линии (там размещаются предусилитель, крепления рамы и т.д.).

Двухпроводная линия требует соответствующей рамы для крепления каждой отдельной яги. К раме предъявляются требования по механической простоте, низкой стоимости, малой массе и небольшой ветровой нагрузке. Желательно, чтобы двухпроводные линии были спяны на земле.

Для решения этих проблем использованы четыре маленькие и одна большая N-рамы. Это очень удобная конструкция, соединения наверху сведены к минимуму. К недостаткам относятся почти 7 кг дополнительных труб и U-образных болтов.

Маленькие рамы выполнены из полуторoidal-модовых алюминиевых труб с толщиной стенки 1,7 мм. Их длина 137 и 142 см. Соединения выполнены U-образными болтами с подкладками.

Большая рама сделана из двух отрезков двухдюймовой трубы длиной 305 см с толщиной стенки 3,2 мм и центральной трехдюймовой трубы с толщиной стенки 3,2 мм. Изготавливая раму, помните, что она будет обеспечивать поляризационное вращение и делаете все возможное для ее укрепления (не забывая о массе).

Общая масса решетки в законченном виде не должна быть выше 68 кг. Во время ее разработки я чувствовал себя конструктором петательных аппаратов, борющихся с каждым лишним граммом и в то же время не забывающим о прочности конструкции.

### Другие решения с решетками из тыльно-монтируемых яги

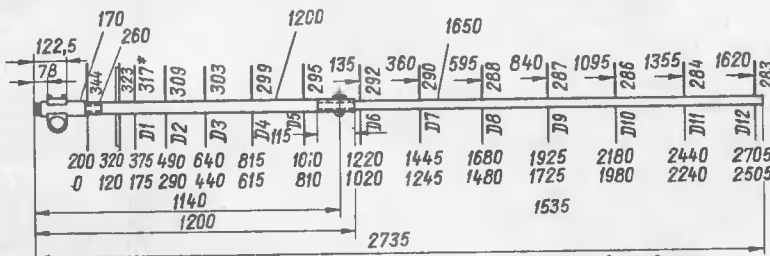
Это не единственный вариант подобного рода антенны. Вы можете получить удовольствие и от конструкций с еще более скромными размерами и массой.

16x10 эл.2,2λяги будут не хуже 4x10,5 эл. λ длинных Яги, но при этом у них будет меньшая ветровая нагрузка и вращающаяся поляризация. А усиление составит 25,7 дБ, что вполне достаточно для проведения многих EME связей. А 24 таких Яги по усилению будут приблизительно равны описанной решетке. 12- и 13-элементные Яги также хорошо работают в решетке из 16 антенн, обеспечивая усиление соответственно 26,2 и 26,8 дБ. WA9FWD перешел с 4x12 эл.λ длинных яги на 16x13 эл. 2,9λ яги. Хотя усиление увеличилось всего на 0,5 дБ, но новая решетка имеет более широкие возможности.

### Заключение

Решетка с тыльно-монтируемыми яги была безусловно успехом для моей станции. Ее предполагаемое усиление должно было быть на 0,3 дБ ниже 12x22 эл. старой антенной решетки. Равные измерения шума с обеими решетками приведены в таблице.

За первые 9 месяцев работы проведено 322 EME связи со 138 разными станциями, 47



\*D1 315 для двухпроводной линии питания

Активный элемент при питании 50-омным коаксиальным кабелем

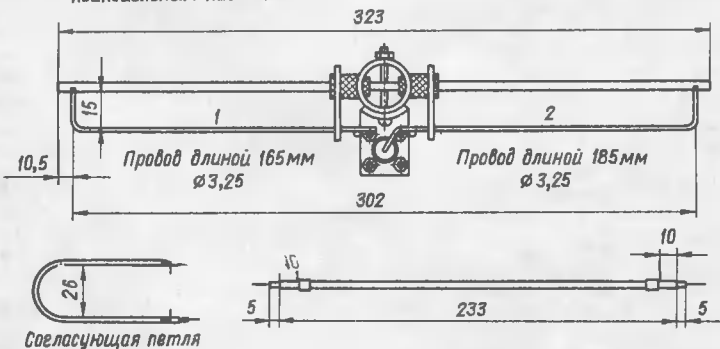


Рис.2. Детали и конструкция 14-элементной антенны «волновой канал» с длиной траверсы 3,6 λ

из которых были новыми корреспондентами. За последний год со старой антенной решеткой было сработано только 20 новых станций. Из 47 станций шесть были с одной яги, одна с двумя и 20—с четырьмя. В дополнение скажу, что 27 из 47 станций были сработаны без предварительной договоренности. С 22 из этих 47 станций, по моему убеждению, связь была бы невозможной без вращения полярizations.

Имея вращение полярizations, Вы становитесь фокусником. Вместо отслеживания час за часом слабых сигналов на фоне шумов, Вы их усиливаете и добиваетесь проведения связи.

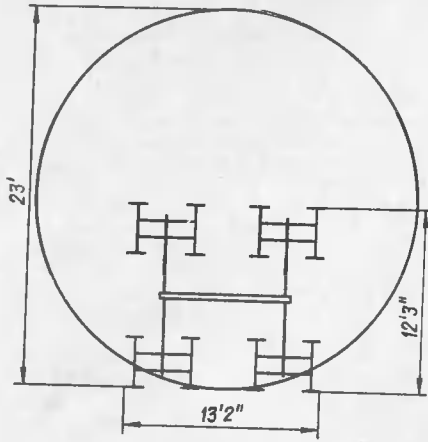


Рис.4. Сравнительные размеры параболы диаметром 7м и решетки с 16x14 эл.3,6 λ яги

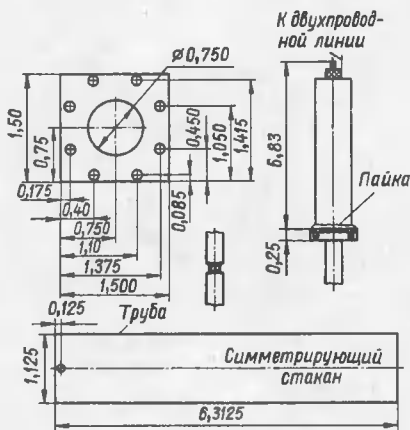


Рис.5. Детали конструкции симметрирующего стакана

Вы нажимаете клавишу настенного выключателя или настольной лампы, клавиша щелкает, осветительная лампа ярко вспыхивает на мгновение и перегорает. Явление знакомое многим, особенно в ночное время суток, выходные и праздничные дни, когда напряжение в сети повышено. Происходит это по той причине, что сопротивление холодной нити лампы в момент включения мало и на ней рассеивается значительная мощность, превышающая номинальную. Хлопная нить лампы не выдерживает перегрузки и перегорает. Практика показывает, что наиболее часто это явление происходит с распространенными в быту лампами накаливания мощностью 40...100 Вт, причем число отказов растет с увеличением мощности лампы.

Так как же продлить «жизнь» лампы накаливания? Технические решения, данные в работах [1,2], сложны, содержат большое число элемен-

Угол, град	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Потери, дБ	0	0,13	0,54	1,25	2,32	3,84	6,02	9,32	15,2	∞

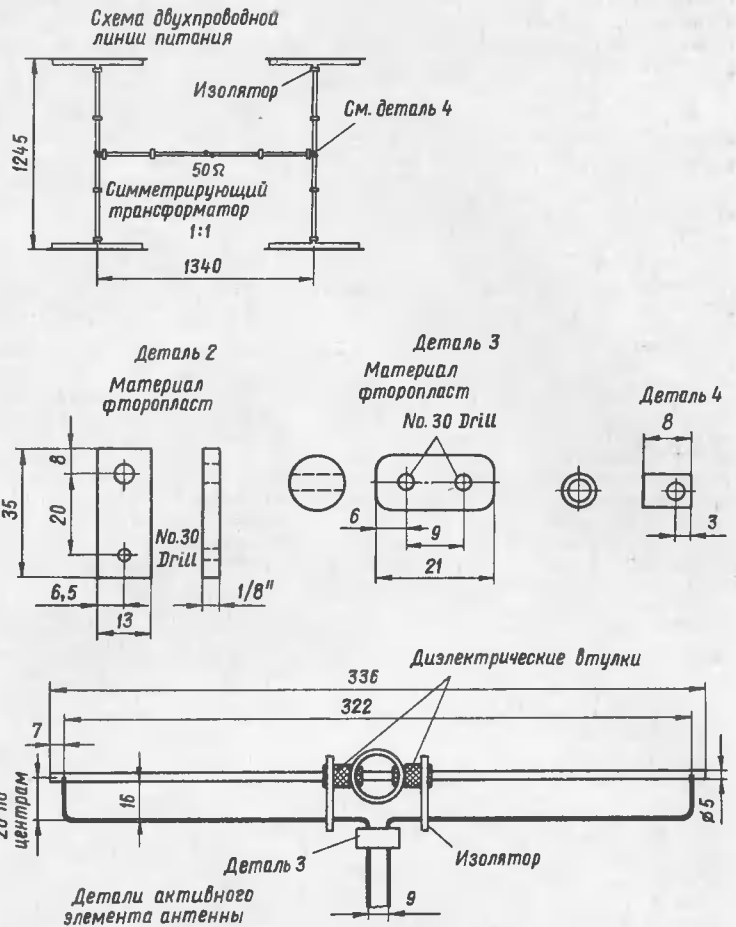


Рис.3. Детали двухпроводной фидерной системы для питания 14-элементной антенны «волновой канал» с длиной траверсы 3,6 λ

## Продлить «жизнь» лампы накаливания?.. Нет ничего проще!

К.В. Коломойцев,  
г.Ивано-Франковск

тов, что снижает их надежность и увеличивает габариты, затрудняя монтаж устройства в той же коробке, что и выключатель сети.

Предлагается более простое решение (рис. 1), которое не только продлевает «жизнь» лампы при включении, но и обеспечивает еще один режим работы—дежурное освещение, т.е. работу лампы при пониженном напряжении с меньшей светоотдачей.

Порядок реализации технического решения следующий. Однополюсный (одноклавишный) выключатель, присоединяемый к зажимам 1 и 2 коробки выключателя, отключают и изымают, а вместо него устанавливают двухклавишный, один из контактов которого SA2 зашунтирован конденсатором C1.

Этот гасящий «безваттный» резистор-конденсатор, как и обычный резистор, включают последовательно с лампой накаливания EL1 че-

рез контакты выключателя SA1. Параллельно конденсатору ставят резистор R1, на который разряжается конденсатор при выключении лампы накаливания.

Включают лампу накаливания EL1 нажатием клавиши выключателя SA1, при этом лампа подключается к сети через гасящий «безваттный» резистор-конденсатор C1. В результате напряжение на лампе меньше напряжения сети, соответственно меньше бросок тока через лампу в момент включения выключателя SA1. Лампа светится с неполным накалом, что благоприятно также для зрения, особенно при включении лампы в дневное время суток, когда вспыхнувшая лампа ослепляет. Это режим дежурного освещения. Затем, если необходимо, нажимают клавишу выключателя SA2, контакты которого шунтируют резистор-конденсатор C1, в результате чего к лампе EL1 прикладывается полное напря-

жение сети и она светится в полный накап. Это основной режим работы лампы.

Для облегчения поиска выключателя в темное время суток последовательную цепочку из контактов выключателей SA1 и SA2 можно шумитировать цепочкой из резистора и неоновой лампочки. При этом неоновую лампочку желательно расположить таким образом, чтобы она освещала в основном клавишу выключателя SA1, которую необходимо нажимать первой.

В схеме приняты следующие типы элементов: неоновая лампочка Н11 типа ТН-0,2 или МН-6; резистор R1 типа МЛТ-0,5; R2 типа МЛТ-0,25; конденсатор С1 малогабаритный, например, типа К73-11 единичной емкости 2,2 мкФ на напряжении 250 В.

На рис.2 приведены зависимости емкости гасящего резистора-конденсатора от мощности используемой лампы накапивания для основного режима. На рис.3 построена зависимость потребляемой лампы от ее номинальной мощности.

Монтируется устройство непосредственно на плате двухпозиционного выключателя со стороны распорных папок. Устройство не потребляет электроэнергию, не требует наладки и начинает работать сразу при исправных элементах и правильном монтаже.

### Литература

1. Першиков В. Чтобы лампа стапа «вечной» // Радио.—1986.—№2.—С.50-51.
2. Никитин В. Как продлить «жизнь» лампы накапивания // Радио.—1988.—№4.—С.38-39.

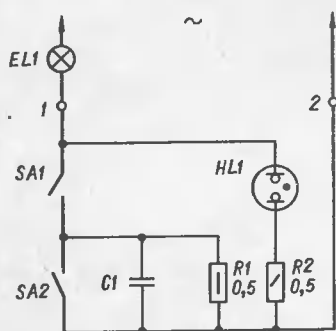


Рис.1

## Синтезатор частот для радиоприемника

О.Н.Паргала,

г.Киев

В данной статье описан синтезатор частот для диапазона 0...25 МГц с шагом по частоте 1 кГц. Такой шаг вполне достаточен для приема АМ радиостанций в диапазонах ДВ, СВ и КВ. Собрать синтезатор по силам подготовленному радиолюбителю.

Синтезатор состоит из двух узлов: управления и формирования частоты. В состав узла управления (рис.1) входит задатчик частоты, вычислитель кода частоты гетеродина, вычислитель кода основных формирователей частоты, вычислитель кода точного формирователя частоты и узел индикации частоты.

Задатчик частоты содержит четыре счетчика: два двоичных СТ2 (А) и СТ2 (Б) и два десятичных СТ10 (А) и СТ10 (Б). Через кнопки S1...S4 на тактовые входы счетчиков можно подать импульсы с выхода низкочастотного генератора импульсов 1...2 Гц. При этом каждая единица, занесенная в СТ10 (Б), сдвигает выходную частоту на 1 кГц, каждая единица, занесенная в СТ10 (А), сдвигает выходную частоту на 10 кГц, каждая единица, занесенная в СТ2 (Б), сдвигает выходную частоту на 100 кГц, а занесенная в СТ2 (А), сдвигает в 16 раз больше, т. е. на 1600 кГц. Поскольку максимальное число, записанное в СТ2 (А,Б), составляет  $2^8 - 1 = 255$ , то и максимальная частота приема сигналов равна 25599 кГц.

Вычислитель кода частоты гетеродина необходим для того, чтобы увеличить код задатчика частоты на 465 единиц, так как в супергетеродинном приемнике частота гетеродина должна быть на 465 кГц выше

частоты приема. Вычислитель состоит из четырех 4-разрядных сумматоров: двух десятичных SM10 (А) и SM (Б) и двух двоичных SM2 (А) и SM2 (Б). Число 465 разбивается на два слагаемых: 400 и 65. Слагаемое 65 добавляется в SM10 (А,Б) к коду счетчиков СТ10 (А,Б), а слагаемое 4 добавляется в SM2 (А,Б) к коду счетчиков СТ2 (А,Б), так как единица этого кода соответствует 100 единицам кода в десятичных счетчиках и сумматорах. Коды с выходов SM10 (А,Б) непосредственно передаются на индикацию через дешифраторы семисегментного кода DC4, DC5, коды с выходов двоичных сумматоров SM2 (А,Б) должны быть преобразованы в десятичную форму в преобразователе кодов ПК2/10, а затем поданы на индикацию через дешифраторы DC1—DC3.

Кроме этих схем в узел управления входят еще два вычислителя кодов. На двоичных сумматорах SM2 (А,Б) формируется код управления для счетчиков-делителей частоты СД1 и СД2 узла формирования частоты. Код управления должен быть на единицу меньше, чем код индикации. Для этого к коду на выходах SM2 (А,Б) добавляется число 255, что при 8-разрядном формате кода эквивалентно вычитанию единицы. Два старших разряда десятичного кода в двоичный ПК10/2 и двух сумматоров SM2 (В,Г) объединяются на элементе ИЛИ, сигнал с которого используется для управления переключением выхода узла формирователя частоты. Второй вычислитель кодов состоит из преобразователя десятичного кода в двоичный ПК10/2 и двух сумматоров SM2 (В,Г). К коду на выходах ПК10/2 (т.е. фактически к коду на выходах SM10 (А,Б) добавляется число 100. На выходах SM2 (В,Г) формируется код управления для счетчика-делителя

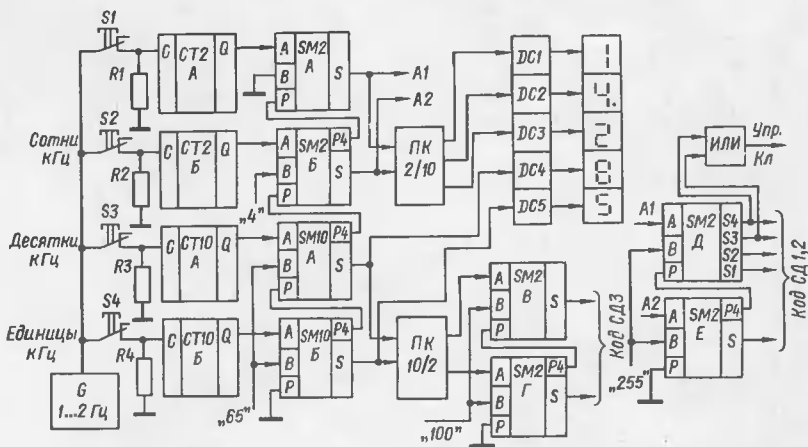


Рис.1

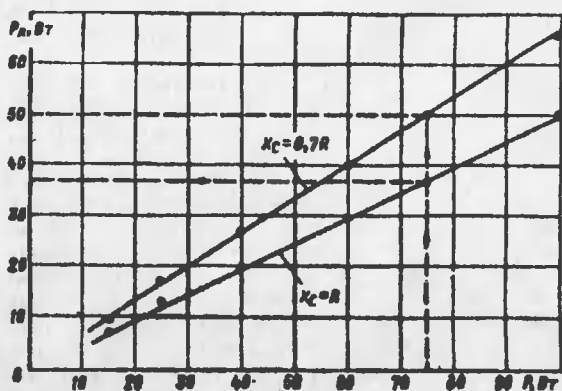


Рис.2

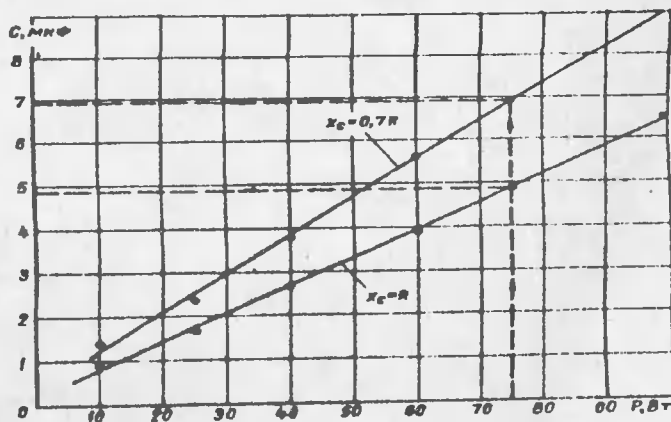


Рис.3

частоты СДЗ узла формирователя частоты. Необходимость таких преобразований будет показана ниже.

Элементная база узла управления следующая: двоичные и десятичные счетчики СТ2 и СТ10 4-разрядные, например, типа К555ИЕ7, К555ИЕ6, двоичные сумматоры SM2 (А-Е) 4-разрядные типа К555ИМ6. Каждый из десятичных сумматоров СТ10 состоит из двух микросхем К555ИМ6. Восемьразрядный преобразователь кода ПК2/10 собран из трех микросхемах К155ПР7, а восьмьразрядный преобразователь кода ПК10/2 — на двух микросхемах К155ПР6. Принципиальные схемы этих преобразователей даны в работе [1]. Дешифраторы DC1—DC5 — это микросхемы КР514ИД1, индикаторы светодиодные, например, типа АЛС321 или АЛС324. Низкочастотный генератор частоты 1...2 Гц можно построить на базе мультивибратора на полевых транзисторах. Итого, вместе с логическими микросхемами узел управления содержит 27 микросхем.

В состав узла формирования частоты (рис.2) входят: кварцевый генератор 1 МГц, три счетчика-делителя частоты на 10 СТ10 (В,Г,Д), три контура ФАПЧ и выходной переключатель Кл. Первый и второй контуры ФАПЧ работают с тактовой частотой 100 кГц, а третий — с тактовой частотой 1 кГц. В состав каждого контура ФАПЧ входит фазовый детектор ФД1(2,3), фильтр нижних частот ФНЧ1(2,3), генератор, управляемый напряжением ГУН (2,3), счетчик-

делитель частоты СД1 (2,3), в первые два контура ФАПЧ входят вычитатели частоты ВЧ1 и ВЧ2.

Когда контур ФАПЧ замкнут и ГУН входит в синхронизм, то частоты на входах ФД должны быть равными, поэтому частота на входе СД должна быть в  $K_{СД}$  раз выше, а на входе вычитателя, где из частоты ГУН вычитается частота  $f_3$ , выше еще на  $f_3$ . Поэтому для первого и второго контуров ФАПЧ частоты на выходах ГУН1,2 определяются выражением

$$f_{1,2} = K_{СД1,2} f_{такт1} + f_3,$$

для третьего контура ФАПЧ

$$f_3 = K_{СД3} f_{такт2},$$

поскольку

$$f_{такт1} = 100 \text{ кГц}; f_{такт2} = 1 \text{ кГц},$$

то

$$f_1 = K_{СД3} \cdot 1 \text{ кГц};$$

$$f_{1,2} = K_{СД1,2} \cdot 100 \text{ кГц} + K_{СД3} \cdot 1 \text{ кГц}.$$

Необходимо исходить из того, что диапазон перестройки ГУН не может быть слишком большим. Если, например, для ГУН3 допустить двойной диапазон перестройки частоты, то  $K_{СД3}$  необходимо изменять в пределах 100...199. Отсюда понятно, почему в узле управления к коду частоты, задаваемому счетчиками СТ10 (А,Б), приходилось добавлять 100. Тогда для формирования кода  $K_{СД1,2}$  соответственно необходимо вычитать единицу.

$$f_{1,2} = K_{СД1,2} \cdot 100 \text{ кГц} + K_{СД3} \cdot 1 \text{ кГц} =$$

$$(K_{СД1,2} + 1) \cdot 100 \text{ кГц} + (K_{СД3} - 100) \cdot 1 \text{ кГц}.$$

Если для ГУН3 теперь обеспечен диапазон перестройки частоты не более 2, то ГУН1,2 должны перекрыть диапазон от 0,5 до 25,5 МГц, т.е. более чем в 50 раз. Этот диапазон разбивается на два поддиагона 0,5...6,5 МГц и 6,5...25,5 МГц. Первый из них обеспечивается ГУН2, второй — ГУН1. Переключение выходов ГУН1 и ГУН2 производится переключателем Кл по сигналу элемента ИЛИ (рис.1). На выходе этого элемента сигнал логической «1» появляется тогда, когда на выходах двух старших разрядов кода СД1,2 имеется единица, т.е. когда  $K_{СД1,2} \geq 64$ .

На рис.3 показаны отдельные схемы синтезатора: а - вычитатель частот; б - фазовый детектор и фильтр нижних частот; в - десятичный сумматор. ГУН2 и ГУН3, работающие в более низкочастотных диапазонах, можно построить по схеме, приведенной в работе [2], а в качестве ГУН1 использовать схему LC-автогенератора из телевизионных приемников с перестройкой с помощью варикапа [3]. Очевидно, что пределы изменения емкости варикапа должны обеспечивать перестройку частоты в 4 раза, т.е. изменение емкости контура в 16 раз и более. Для этой цели подходят варикапы типа КВ127А-Г. Поскольку для таких варикапов требуется управляющее напряжение до 30 В, то в схеме на рис.3,б устанавливается элемент с питанием до +30 В (например, К155ЛИ5, К155ЛЛ2, К155ЛП4).

Элементная база узла формирования частоты следующая: десятичные счетчики СТ10 — типа К555ИЕ6, в каждом счетчике-делителе частоты СД1—СД3 — по две микросхемы К555ИЕ7, в вычитателях частот ВЧ1, ВЧ2 — триггеры К555ТМ2, в фазовых детекторах ФД1—ФД3 — К555ЛП5. С учетом логических микросхем узел формирования частоты содержит порядка 20 микросхем и навесные частотно-задающие R, C, L-элементы в ГУН и ФНЧ. Постоянная времени в ФНЧ выбирается, по крайней мере, на порядок больше, чем период минимальной частоты в данном контуре ФАПЧ. Это значит, что

$$\tau_{1,2} = RC > 10/100 \text{ кГц} = 100 \text{ мкс};$$

$$\tau_3 = R_3 C_3 > 10/1 \text{ кГц} = 10 \text{ мс}.$$

Следует отметить, что верхний предел синтезатора по частоте определяется быстродействием цифровых элементов в первом контуре ФАПЧ: ВЧ1, СД1, ФД1. При использовании микросхем серий К531, КР1533 его можно поднять до 18...20 МГц. Для достижения верхнего предела 25,5 МГц необходимо в этих узлах использовать микросхемы ЭСЛ-серий.

## Литература

1. Справочник по схемотехнике для радиоприемителя // Под ред. В.П.Боровского. К.: Техника, 1989.
2. Партала О.Н. Высокочастотный преобразователь напряжения - частота на ТТЛ-микросхемах // РадиоАматор.-1993.-N 1.-С.36.
3. Устройство и ремонт цветных телевизоров. Справ.пособие. -К.: Техника, 1987.

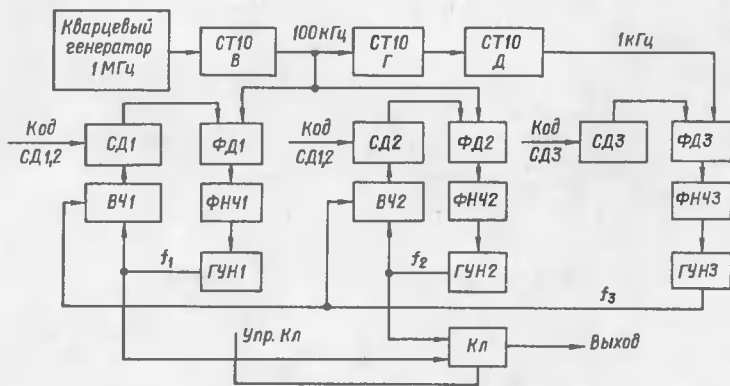
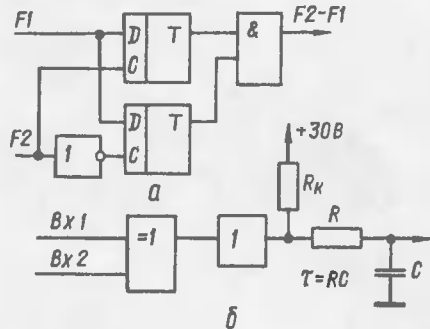


Рис.2



б

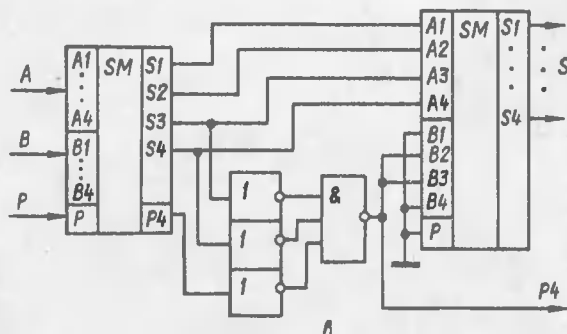


Рис.3

## Высокоочастотный терморегулятор

А.Омельяненко,  
г.Киев

Предлагаемая простая схема терморегулятора позволяет поддерживать постоянную температуру с отклонением от заданной не ниже 0,1°С, бесконтактно коммутировать активную нагрузку (термонагреватель) мощностью от 15 Вт до 1,7 кВт, контролировать наличие напряжения сети, включение нагрузки (нагрева), отсут-

# Простой прибор для проверки полупроводниковых приборов

В.Г.Тиняков,

г. Киев

Для транзисторов, особенно бывших в эксплуатации или подвергавшихся даже кратковременной перегрузке, проверки прямого и обратного р-п переходов с помощью омметра недостаточно, поскольку в этом случае отбраковываются только приборы с короткими замыканиями или обрывами между электродами.

Радиолюбителям предлагается несложный прибор, в котором, по сравнению с известными конструкциями, имеется возможность выявлять скрытые дефекты транзисторов, кроме того, в нем более просто переключаются режимы измерения параметров п-р-п и р-п-р транзисторов.

Принципиальная схема прибора приведена на рисунке. Он предназначен для измерения:  $I_{ко}$  — обратного тока коллектора, диодов и токов утечки затворов полевых транзисторов — до 100 мкА  $I_{кн}$  — начального тока коллектора — до 100 мкА  $\beta$  — коэффициента усиления биполярных транзисторов по току в схеме с общим эмиттером в двух диапазонах —  $\beta=1000$  и  $\beta=100$ .

Переключатель SB1 одновременно изменяет полярность измерительного прибора RA1 и источника питания GB1 за счет их последовательного включения. Переключатель SB2 коммутирует базовую цепь транзистора при измерении  $I_{ко}$ ,  $I_{кн}$  и  $\beta$  (SB2.1) и шунтирует прибор RA1 на 100 мкА резистором R4 при измерении  $\beta$  транзистора (SB2.2) и превращает его в миллиамперметр с рабочим током 10 мА (SB2.2). Кнопка SA служит для кратковременного включения режимов измерения  $\beta$  и начального тока коллектора  $I_{кн}$  в режиме измерения  $I_{ко}$ .

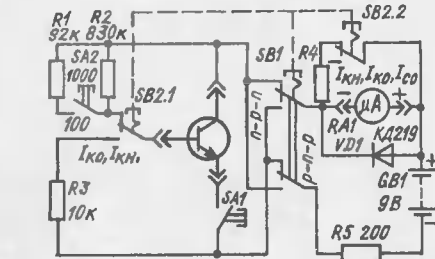
Кнопка SA2 служит для переключения диапазона измерения  $\beta$  транзистора за счет параллельного соединения резисторов R1 и R2, которые уменьшают  $\beta$  с  $\beta=1000$  до  $\beta=100$ . Обе кнопки должны быть нефиксируемыми для снижения времени воздействия перегрузок. Для этого служат и диод D1, шунтирующий измерительный прибор, и резисторы R3 (режим измерения  $I_{ко}$ ) и R5 (режим измерения  $\beta$  и  $I_{кн}$ ), ограничивающие рабочий ток.

Измерения проводятся в следующей последовательности:

1. SB1 ставим в положение п-р-п или р-п-р.
2. Подключается транзистор или диод (в положении р-п-р область диода маркируется плюсом и подсоединяется к клемме «базы», а п-область — к клемме «коллектора»).
3. Переключатель SB2 устанавливается в положение  $I_{ко}$ ,  $I_{кн}$  и считывается показание микроамперметра на шкале 100 мкА. Хорошие маломощные германиевые приборы имеют ток меньше 5...10 мкА. Обратный ток качественных кремниевых приборов меньше 1 мкА и по прибору равен нулю. Для проверки отсутствия обрыва переключить SB1 кратковременно из положения п-р-п в р-п-р. Резкое увеличение тока свидетельствует об исправности.

Для контроля перехода эмиттер-база необходимо поменять местами эмиттер и коллектор. Следует учесть, что обратное пробивное напряжение некоторых типов транзисторов (например, KT315) меньше 9 В. 4. Измерение  $I_{кн}$  (биполярных транзисторов) осуществляется при SB2 в положении  $I_{ко}$ ,  $I_{кн}$  и нажатии на кнопку SA1.

Незначительное увеличение тока  $I_{кн}$  по сравнению с  $I_{ко}$  свидетельствует, что транзистор по этому параметру нормальный,



но будет плохо работать в режиме микротоков.

Большое увеличение тока показывает, что контролируемый прибор или относится к классу супербета транзисторов (например, отдельные образцы транзисторов KT3102E, KT3107E, KT342B) и будет хорошо работать в режиме микротоков (одно из условий получения машопумящего усилителя), или этот транзистор имеет большой неуправляемый сквозной ток коллектор-эмиттер или даже «прокол» между этими электродами, что делает прибор полностью неработоспособным. 5. Проверить основные усилительные свойства транзистора можно в режиме измерения  $\beta$ . SB2 ставится в положение « $\beta$ » и нажимается кнопка SA1.

Полное отклонение стрелки прибора соответствует  $\beta = 1000$ , поскольку базовый ток выбран в 1000 раз меньше коллекторного. При малом отклонении, удерживая кнопку SA1, нажать на кнопку SA2. Это вызовет увеличение базового тока в 10 раз и полное отклонение будет соответствовать  $\beta = 100$ .

Отсутствие изменений свидетельствует о том, что прибор усилительными свойствами не обладает. У таких транзисторов всегда довольно большой начальный ток коллектора  $I_{кн}$ .

стве обрыва в цепи нагрузки. Схема имеет потенциальные развязки силовой цепи и цепей управления, а также защиту термодатчика от обрыва и короткого замыкания. Диапазон регулируемых температур от -15 до 150°C. Терморегулятор эксплуатировался при температурах окружающего воздуха от -10 до 45°C. Терморегулятор состоит из схемы управления и схемы коммутации силовой нагрузки. Подводимое переменное напряжение сети через трансформатор T1 и диоды VD4...VD7 выпрямляется и подается на вход стабилизатора питания цепей управления. Компенсационный стабилизатор выполнен на стабилитроне VD3, транзисторах VT2 и VT3, резисторах R7...R9, и R11. Делитель напряжения на резисторах R7, R8 задает вели-

чины стабилизированного напряжения на выходе стабилизатора. Измерение температуры осуществляется терморезистором R3, который включен в одно из плеч измерительного моста. Измерительный мост состоит из резисторов R1...R3, R5 и диодов VD1, VD2. Одной диагональю мост подключен к стабилизированному напряжению, к другой диагонали подключены прямой и инверсный входы компаратора напряжения DA1. Открытый коллекторный выход компаратора напряжения через резистор R10 нагружен на светодиодную часть оптоистратора U1 и контролирующий светодиод HL1. На элементах VD1, VD2, VT1, R4 и R6 выполнена схема защиты цепи термодатчика R3 от обрыва. Сиг-

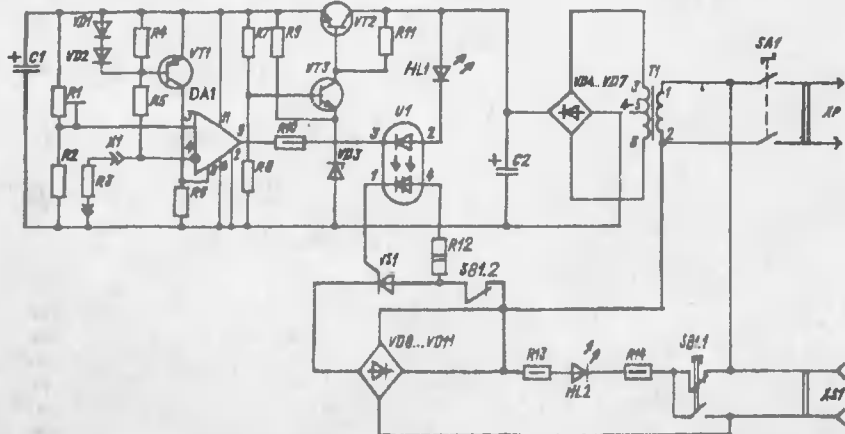
нал защиты подается на стробирующий вход компаратора напряжения DA1.

Схема коммутации силовой нагрузки выполнена на диодах VD8...VD11, силовом триисторе VS1 и тиристорной части оптоистратора U1. Контроль наличия питающего напряжения осуществляется светодиодом HL2 с последовательно включенными резисторами R13 и R14. Этим же светодиодом при нажатой кнопке SB1 контролируется целостность цепи нагрузки. Во время контроля целостности цепи нагрузки размыкающим контактом кнопки SB1.2 тиристор VS1 запирается.

Терморезистор R3 включен в одно плечо измерительного моста, который можно уравновесить переменным резистором R1. Условие равновесия моста:  $R1 \times R3 = R2 \times R5$ . Сопротивления диодов VD1, VD2 и эмиттерного перехода транзистора VT1 в формуле не учтены. Благодаря применению компаратора напряжений с очень высоким коэффициентом усиления данная схема обладает высокой чувствительностью к изменению температуры.

Конструктивно терморегулятор выполнен в виде небольшого ящичка с розеткой для подключения нагревателя на передней панели. На этой же панели находится разъем X1 для подключения терморезистора, сетевой выключатель SA1, кнопка контроля целостности цепи нагрузки SB1 и светодиоды HL1 и HL2. Вся схема управления расположена на одной печатной плате (кроме оптоистратора U1 и трансформатора T1).

(Окончание на стр. 32)



(Начало см. на стр.31)

Схема коммутации силовой нагрузки выполнена навесным монтажом. Диоды VD8...VD11 и транзистор VS1 установлены на радиаторах с площадью 300...450 кв.см в зависимости от коммутирующей нагрузки и температуры окружающего воздуха. При коммутируемой мощности в нагрузке до 100 Вт указанные диоды и транзистор можно устанавливать без теплоотводящих радиаторов. В схеме использованы следующие детали. Резисторы: R2, R5 — 10 кОм; R4 — 2,2 кОм; R6 — 2,7 кОм; R7 — 1,5 кОм; R8 — 1,1 кОм; R9 — 750 Ом; R10 — 1,2 кОм; R11 — 3,6 кОм; R12 — 390 Ом; R14 — 47 кОм все типа МЛТ-0,25. Подстроечный резистор R1 типа СП5-1ВА — 10 кОм; терморезистор типа ММТ-12 — 12 кОм.

Конденсаторы: C1 и C2 типа К50-6 емкостью 470 мкФ каждый, рассчитанные на напряжение 50 В.

Диоды: VD1, VD2, VD4...VD7 — КД522Б; VD8...VD11 — Д246. Стабилитрон VD3 — Д818 (с любой буквой). Светодиоды HL1, HL2 — АЛ102Б или АЛ307В. Транзистор VS1 — КУ202К...КУ202Л. Опронный тиристор U1 — АОУ103Б.

Транзисторы: VT1 — КТ361; VT2 — КТ815; VT3 — КТ315. Микросхема DA1 — К554СА3А. Трансформатор Т1 — выходной кадровой развертки телевизоров типа ТВК-110-Л-1. Выключатель SA1 — любой на ток до 10 А и напряжение 250 В. Кнопка SB1 — любая с двумя переключающимися контактами на напряжение не менее 250 В. Разъем X1 — любой (автор использовал от магнитофона). Выпка XP1 и розетка XS1 любые для бытовых электроприборов. Вместо рекомендуемых элементов можно применять аналогичные с теми же номиналами.

Схема при правильном монтаже в наладке не нуждается и начинает работать сразу после включения в сеть. Желательны резистор R10 подобрать с таким сопротивлением, чтобы протекающий через него ток был равен 20 мА.

Четырехразрядный двоичный код на выводах параллельного кода PA, PB, PC, PD БИС КР1506ХЛ2 преобразуется блоком настройки в 16 значений напряжения питания варикапов аппаратуры, например, УКВ блока тюнера или гетеродина приемника спутникового телевидения (см.рисунок).

Для этого использованы два восьмиканальных коммутатора — DD3, DD4. Сигнал на вход разрешения DE демultipлексора DD3 подается с выхода старшего разряда КР1506ХЛ2 (или другой схемы) непосредственно, а на DD4 — с инвертора VT8. При этом каждый демultipлексор обслуживает 8 каналов (программ). Напряжение, подаваемое на блоки подстроечных сопротивлений R21, R24, стабилизировано VD5. Потенциал с выбранного коммутаторами сопротивления блока через резистор R25 или R22 подается на вход балансного усилителя (на базу VT9). Коэффициент усиления усилителя около 3, что обеспечивает получение напряжения настройки варикапов до 27 В без превышения допустимых режимов работы микросхем серии К561(К176).

Б гансовая схема усилителя позволяет также ввести сигнал АПЧ. Напряжение питания усилителя дополнительно стабилизировано VD6. Номер канала (программы) индицируется двумя семисегментными светодиодными индикаторами HL1, HL2.

Поскольку выходные сигналы БИС КР1506ХЛ2 соответствуют числам

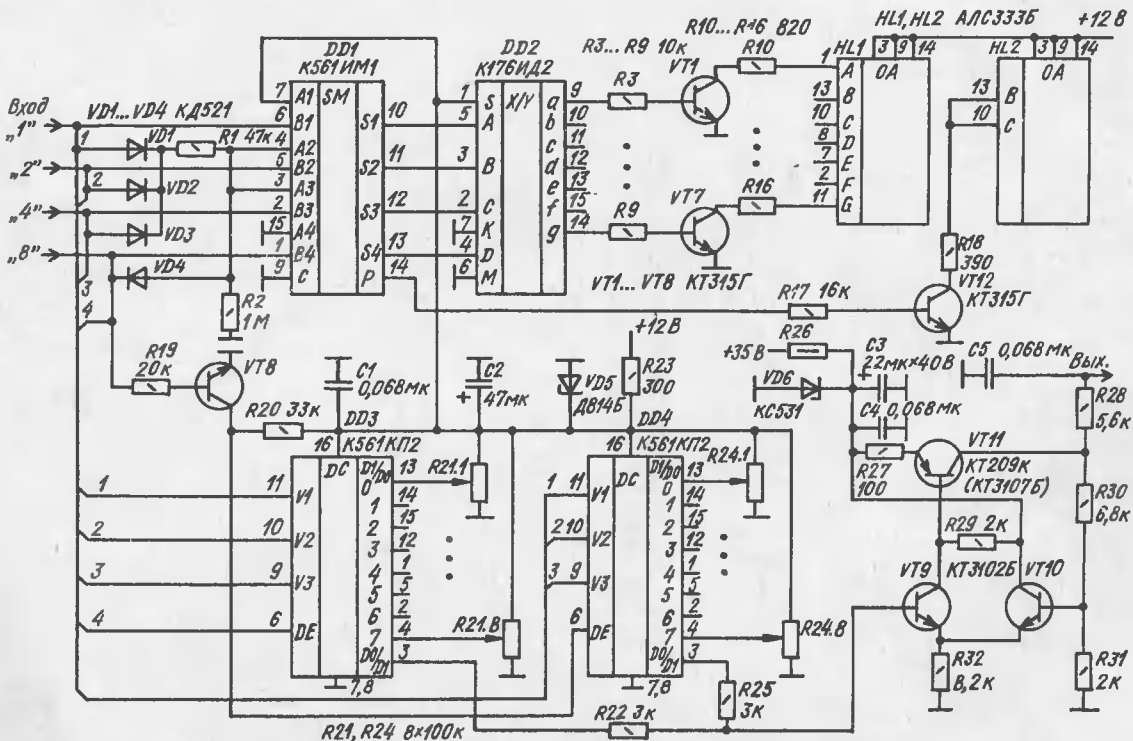
# Блоки настройки и индикации 16 программ системы ДУ

Е.Л.Яковлев,  
г.Ужгород

0—15, а более привычными номерами каналов (программ) являются 1—16, то использует двоичный четырехразрядный сумматор DD1. Схема его управления выполнена на диодах VD1-VD4 и резисторах R1—R2.

При входном числе 0000 на всех входах DD1, кроме А1, будет логический ноль, поэтому выходной сигнал DD1 соответствует числу 0001, т.е. на индикаторе высветится «1». С появлением «логической 1» в старшем разряде входного числа диод VD4 запирается, разрешая прохождение единиц младших разрядов на входы А2, А3 сумматора. Ко входному числу прибавляется «7».

Таким образом, на выходе сумматора появляются числа от 1 до 9, потом от 0 до 6. Сигнал с выхода переноса сумматора управляет через VT12 индикатором старшего разряда HL2. В итоге высвечиваются число от 1 до 16.



## Уважаемые читатели!

Многие из вас (и нас, членов редколлегии "РА") долгие годы были подписчиками единственного в бывшем СССР журнала для радиолюбителей - московского "Радио", затем с удовлетворением встретили появление минского "Радиолюбителя", а сейчас являются подписчиками и "Радио", и "Радиолюбителя", и "РадиоАматора". К сожалению, инфляция и неустойчивый курс карбованца по отношению даже к "деревянному" рублю, а также резкое вздорожание почтовых услуг делают все менее доступными для украинских радиолюбителей журналы из ближнего зарубежья. Так, редакция "Радио" уже объявила, что стоимость журнала даже без учета почтовых расходов и доставки в первом полугодии 1994 года составит 950 российских рублей, а это означает для жителей Украины стоимость одного номера журнала с доставкой порядка 15 тысяч карбованцев. Осознавая, что в таких условиях многие из вас уже не смогут выписывать все любимыя издания и чтобы как-то сгладить возникающий при этом "информационный голод", мы с этого номера "РА" вводим рубрику "Дайджест", в которой планируем ежемесячно и с минимальной задержкой кратко информировать наших читателей о наиболее интересных материалах "Радио" и "Радиолюбителя". С другой стороны, мы прилагали и впредь будем прилагать все усилия для того, чтобы цена на наш журнал оставалась доступной (сейчас она в несколько раз ниже, чем у "Радио" и "Радиолюбителя") без ущерба его содержанию, и надеемся, что вы с пониманием относитесь к некоторым временным вынужденным неудобствам, например, качеству бумаги обложки журнала.

М.Евсиков из Москвы предлагает схему микромощного синхронного АМ детектора (рис.1), не требующего налаживания. Его использование, по сравнению с обычным амплитудным детектором, улучшает отношение сигнал/шум и разборчивость принятых сигналов в условиях помех большого города. Чувствительность нового детектора 0,1 мВ, входное сопротивление

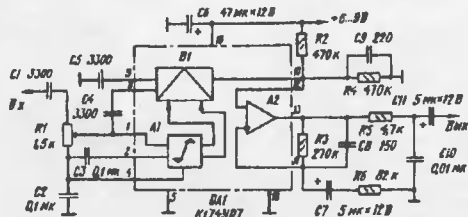


Рис.1

1,5 кОм, выходное 5 кОм, напряжение питания 6...9 В, потребляемый ток 0,5...0,7 мА. ("Радио", N 8/93, с.17).

Измеритель RCL на микросхемах (рис.2) разработан В.Лавриненко из г.Волжский Волгоградской обл. и обеспечивает измерение сопротивлений резисторов в диапазоне от 0,01 Ом до 1 МОм, емкости конденсаторов от 10 пФ до 10 мкФ и индуктивностей катушек от 1 мГн до 1000 Гн с погрешностью не хуже 1,5...2%. Результаты отсчитываются по стрелочному индикатору с линейной шкалой и точком полного отклонения 50 мкА (M906). Измеритель состоит из узла коммутации калибровочных резисторов и конденсаторов, генератора, вырабатывающего фиксированные частоты 159 Гц и 15,9 кГц (часть "А"), и милливольтметра переменного тока (часть "Б"). В узел коммутации входят переключатель пределов измерения SA1, переключатель рода работ SA2 и кнопка калибровки SA3. На схеме переключатели указаны в положении измерения резисторов на пределе 1 МОм. Назначение подстроечных резисторов: R26 - установка устойчивого режима генерации; R21, R22 - установка частоты генератора равной 159 Гц в верхнем положении SA1; R43 - калибровка чувствительности милливольтметра, т.е. установка стрелки микроамперметра на конечное деление шкалы при подаче на вход милливольтметра напряжения 50 мВ частотой 159 Гц. Резистором R30 при замкнутом положении SA3 осуществляют калибровку прибора перед выполнением измерений. ("Радио", N 8/93, с.20-22).

Ю.Виноградов из Москвы предлагает две схемы автогенераторов для возбуждения пьезоизлучателей (рис.3). Повышенная более чем вчетверо громкость звучания обеспечивается парафазным возбуждением излучателя и настройкой резисторами R2 частоты автогенерации в резонанс с частотой механического резонанса излучателя. Генераторы легко возбуждаются при высоком уровне на управляющем входе. Ток потребления в паузе не превышает долей микроампера, а при возбуждении - 1...2 мА. Если необходимо, чтобы генераторы возбуждались при низком уровне на управляющем входе, достаточно заменить микросхему К176ЛА7 на К176ЛЕ5. ("Радио", N 8/93, с.39).

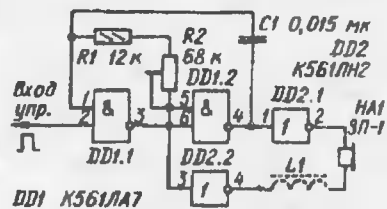
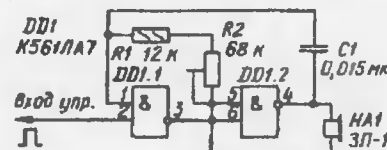


Рис.3

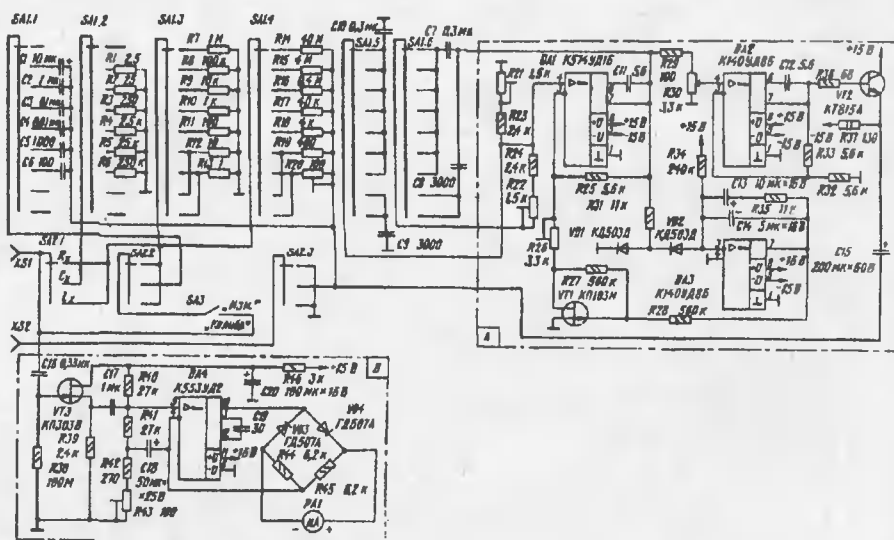


Рис.2

Детектор валюты, предложенный А. Гилем из Ялты (рис. 4), позволяет отличить настоящую СКВ от фальшивой. При использовании детектора магнитной головкой проводят по исследуемой банкноте. Если она фальшивая, т.е. не содержит металлизации, то светодиод VD2 не светится, а пьезоизлучатель "молчит". Настройка устройства состоит в подборе коэффициента усиления первого каскада (DA1.1) резистором R4, чтобы при проверке настоящей банкноты детектор надежно срабатывал, а в остальных случаях не самовозбуждался (рис. 4, "Радиолобитель", N 7/93, с. 29).

А. Андриенко из Костромы разработал тиристорный регулятор, позволяющий плавно регулировать мощность ламп накаливания, различных нагревательных устройств и т.п. (рис. 5; "Радиолобитель", N 7/93, с. 28).

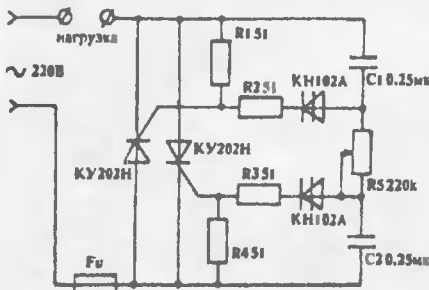


Рис. 5

Ю.Б. Белоусов из Феодосии предлагает программу на расчете катушек индуктивности на компьютере. ("Радиолобитель", N 7/93, с. 13).

```

РАСЧЕТ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ
10 REM ***** РАЗРАБОТАЛ БЕЛОУСОВ Ю.Б. *****
20 REM ***** ПРАВИЛЬНЫЙ ЦВЕТК *****
30 REM
40 HOME:CL:AR
50 PRINTPC(15):" РАСЧЕТ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ "
60 PRINT
70 PRINT:КАКОЙ ПАРАМЕТР КАТУШКИ БУДЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ:"
80 PRINTAT5,(S1 - ДИАМЕТР ПРОВОДА)
90 PRINTAT5,(S2 - КОЛИЧЕСТВО ВИТКОВ)
100 PRINTAT5,(S3 - ДИАМЕТР КАТУШКИ)
110 INPUT A
120 ON A GOSUB 130, 250, 370
130 HOME
140 INPUT ПРЯДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА ПРОВОДА [
150 PRINTTAB(42):INPUT DO:K1
160 PRINTTAB(37):INPUT С ДИАГОМ:K2
170 INPUT ВВЕДИТЕ КОЛИЧЕСТВО ВИТКОВ *N
180 INPUT ВВЕДИТЕ ДИАМЕТР КАТУШКИ [CM]:D
190 PRINTAT5,15:ИНДУКТИВНОСТЬ КАТУШКИ [МКГН]:
210 A=N*D/18:18=L=N*D^2/(100*A*45*D)
220 PRINTPC(15):D1:
230 NEXT D1
240 G=UB(-2045):RUN
250 HOME
260 INPUT ВВЕДИТЕ ДИАМЕТР ПРОВОДА [MM]:D1
270 INPUT ПРЯДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВИТКОВ
280 PRINTTAB(42):INPUT DO:Z1
290 PRINTTAB(37):INPUT С ДИАГОМ:Z2
300 INPUT ВВЕДИТЕ ДИАМЕТР КАТУШКИ [CM]:D
310 PRINTAT5,15:ИНДУКТИВНОСТЬ КАТУШКИ [МКГН]:
320 FOR N=2 TO Z1 STEP Z2
330 A=N*D1/18:18=L=N*D^2/(100*A*45*D)
340 PRINTPC(24):L
350 NEXT N
360 G=UB(-2045):RUN
370 HOME
380 INPUT ВВЕДИТЕ ДИАМЕТР ПРОВОДА [MM]:D1
390 INPUT ВВЕДИТЕ КОЛИЧЕСТВО ВИТКОВ *N
400 INPUT ПРЯДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА КАТУШКИ
[CM]:D1
410 PRINTTAB(42):INPUT DO:H1
420 PRINTTAB(37):INPUT С ДИАГОМ:H2
430 PRINTAT5,15:ИНДУКТИВНОСТЬ КАТУШКИ [МКГН]:
440 FOR D=N TO H1 STEP H2
450 A=N*D1/18:18=L=N*D^2/(100*A*45*D)
460 PRINTPC(24):L
470 NEXT D
480 G=UB(-2045):RUN
    
```

Автор усилителя воспроизведения для магнитофона (рис. 6) - И. Солдатенков из Тамбова. Усилитель работоспособен при напряжениях питания от 9 до 24 В и удобен для построения кассетных проигрыва-

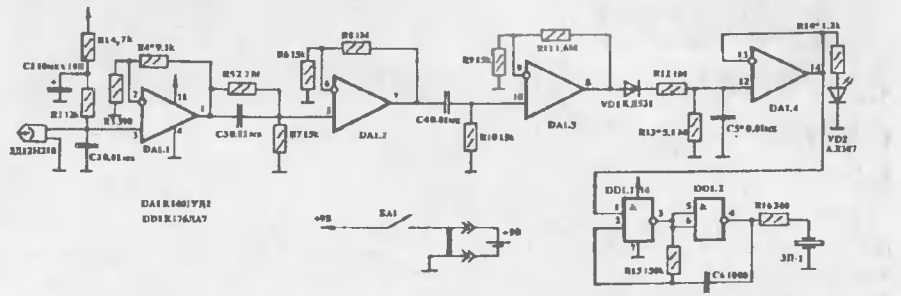


Рис. 4

телей, т.к. обеспечивает усиление от магнитной головки непосредственно до громкоговорителя. Резистором R2 регулируют громкость, а R5 - половину напряжения питания в общей точке транзисторов VT1, VT2 ("Радиолобитель", N 8/93, с. 26). Преобразователь напряжения, разработанный А. Терентьевым из Набережных Челнов (рис. 7), поможет заменить дефицитные "Кроны" при питании карманных приемников, пробников и т.п. Дроссель наматывается на стержне длиной 50 и диаметром 8 мм из феррита Ф-600 проводом ПЭВ 0,41 и содержит 300 витков. Резистор R1 - регулятор тока ("Радиолобитель", N 8/93, с. 23).

Радиус действия карманной радиостанции, которую разработал Ф. Журпанов из Таракии, достигает 3 км. Катушки индуктивности передатчика (рис. 8) намотаны на ПЧ контурах от промышленных радиоприемников. Приемник (рис. 9) - сверхрегенеративный с УВЧ. Единственный критичный каскад всей радиостанции - это собственно сверхрегенератор на транзисторе ГТ311, его нежелательно заменять на кремниевые транзисторы. Тип транзисторов остальных каскадов не критичен ("Радиолобитель", N 8/93, с. 15).

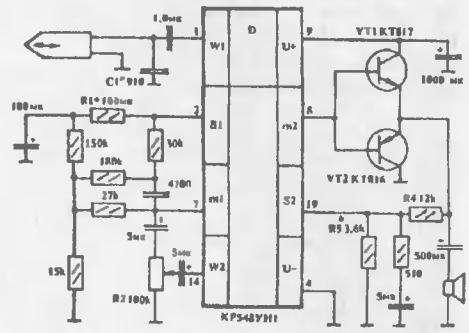


Рис. 6

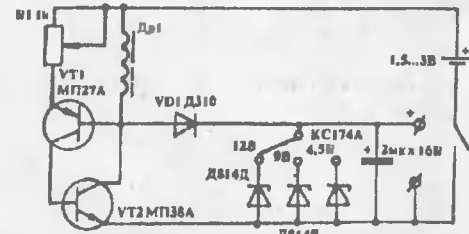


Рис. 7

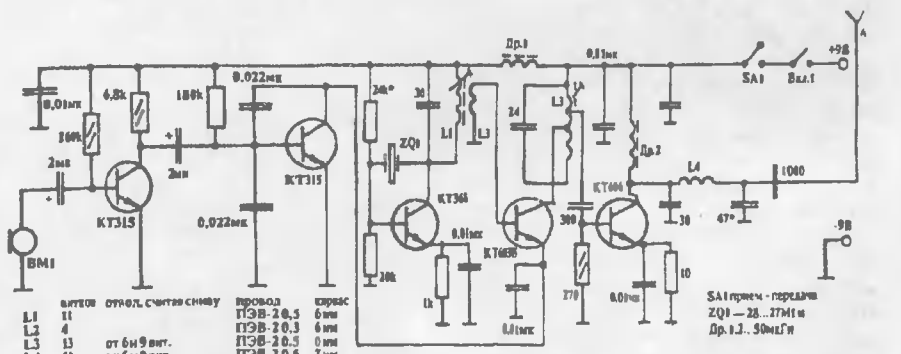
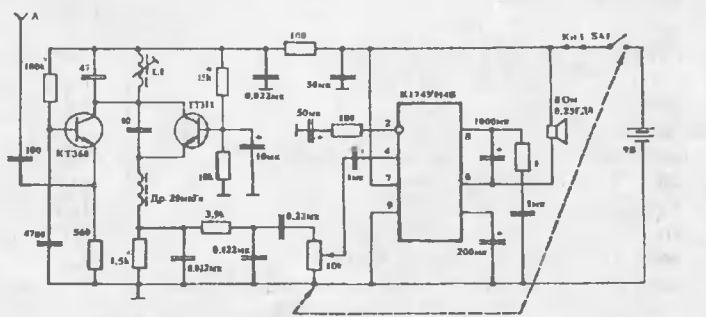


Рис. 8

Рис. 9



L1 - дроссель 7мкГ, 8 витков ПЭВ-0,5, стержень ферритовый Ф-600  
Dp.1 - дроссель 200мкГ, 20 витков ПЭВ-0,5

# ДЖОЙСТИК «AUTOFIRE—AUTOSIDE»

С. М. Рюмик,  
г. Чернигов

Любители игровых компьютерных программ знают, что существует класс игр, где очень интенсивно используется джойстик. В частности, для «ZX-SPECTRUM» совместимых компьютеров, существует понятие — игра в стиле «сломай джойстик». Между тем, можно значительно облегчить применение подобных игр, если дополнить джойстик несложной приставкой (рис.1).

Предлагаемая схема имеет следующие особенности:

введение режима «AUTOFIRE», когда пуск (стрельба, огонь) осуществляется автоматически с регулируемой частотой 3—15 Гц; режим ползень в играх типа COMMANDO (фирма ELITE, 1986 г.);

введение режима, названного автором «AUTOSIDE», когда цикл движений «вправо-влево» происходит автоматически с регулируемой частотой 3—15 Гц; режим незаметен в играх COMBAT SCHOOL (фирма OCEAN, 1987 г.), RED HEAT (фирма OCEAN, 1988 г.); сериал игр DALEY THOMPSON'S (фирма OCEAN) и т.д.;

в режимах «AUTOFIRE» и «AUTOSIDE» можно регулировать скважность импульсов; для питания приставки не требуется батарейка или дополнительный провод питания от компьютера;

в схему введены переключатели «INVERSE» и «ON/OFF», позволяющие приспособить приставку практически к любому бытовому или самодельному компьютеру, совместимому с «ZX-SPECTRUM» или к другим типам компьютеров, у которых схемы подключения джойстиков имеют вид рис.2 (а — к общему проводу; б — к цепи 5 В).

Основой приставки является микросхема К561ЛН2, имеющая микромощное потребление по питанию, хорошую нагрузочную способность по выходу и работоспособность при пониженном напряжении до 3 В. В связи с этим для питания микросхемы можно использовать часть энергии от разности потенциалов между разомкнутыми контактами джойстика, в частности, между контактами «вверх—общий», «вниз—общий». Диоды VD3-VD6 обеспечивают правильную полярность подачи питающего напряжения на микросхему DD1. На элементах DD1.1—DD1.3, резисторах R1—R4, конденсаторе C1 и диодах VD1, VD2 собран задающий генератор прямоугольных импульсов. Переменным резистором R4 можно плавно изменять частоту генерации от 3 до 15 Гц, а переменным резистором R3—скважность импульсов в широких пределах, что позволяет выбрать оптимальный вариант для разных игровых ситуаций. Элемент DD1.4 улучшает форму выходного сигнала, а элементы DD1.5, DD1.6 формируют сигналы «AUTOFIRE» для кнопки «пуск» и противофазные сигналы «AUTOSIDE» для кнопки «влево», «вправо».

Переключатель SA1 в верхнем положении работает по схеме, приведенной на рис.2,

а в нижнем — по схеме, приведенной на рис.2,б. Переключатель SA2 позволяет отключить приставку от джойстика. Переключатель SA3 включает автоматическое движение «влево», а SA4—автоматическое движение «вправо». Одновременное включение SA3 и SA4 приводит к периодическому движению «влево-вправо», т.е. к режиму «AUTOSIDE». Переключатель SA5 включает режим «AUTOFIRE». Если SA3, SA4, SA5 не включены, то джойстик выполняет свои обыкновенные функции. Очень интересные эффекты можно получить при одновременном использовании разных режимов.

**Детали и замены.** Микросхему К561ЛН2 можно заменить на 564ЛН2 или на аналогичные 6 инверторов из серии КР561. Диоды VD1—VD6 импульсные, любого типа. Емкость конденсатора C1 и значения сопротивлений R1, R3, R4 можно менять в зависимости от имеющихся деталей. Нижнюю частоту генерации определяет произведение  $C1(R1+0,5R3+R4)$ , а верхнюю частоту —  $C1(R1+0,5R3)$ . Сопротивление R2 должно быть в пределах 20—30 кОм.

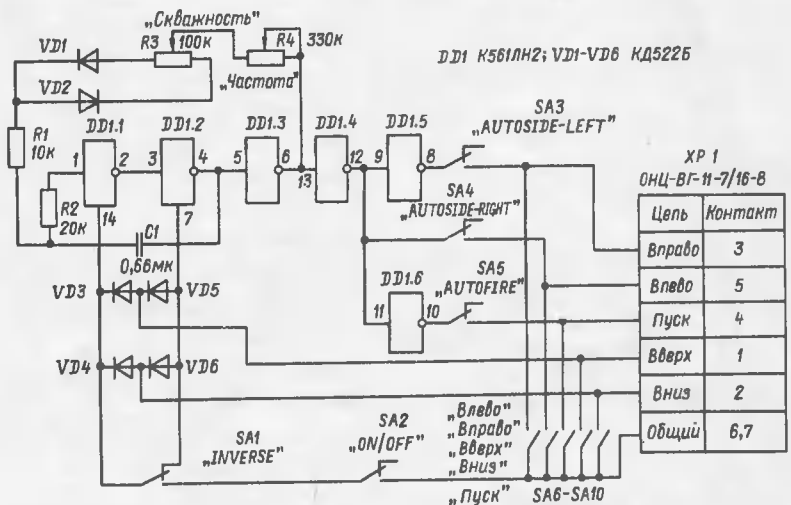


Рис.1

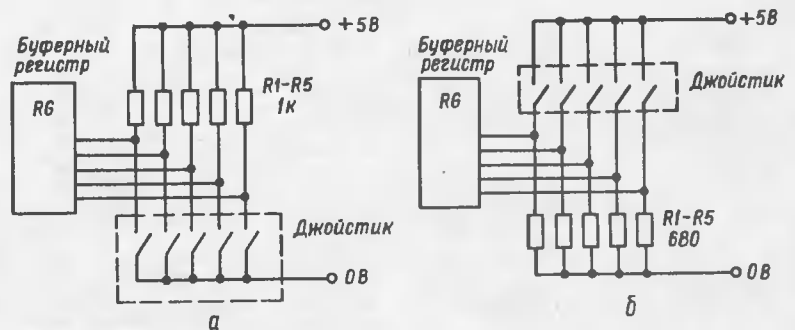


Рис.2

ся, соединя общий провод джойстика с выводом 7 или 14 микросхемы DD1.

Если приставка хорошо работает на чужом компьютере, а у Вас дает сбой, то проверьте ток короткого замыкания контактов джойстика на общий провод. Для этого отсоедините приставку от джойстика и подключите миллиамперметр между контактами 1-7, 2-7, 3-7, 4-7, 5-7 разъема XP1 (рис.1). Значение тока должно лежать в пределах 0,5—10 мА, иначе следует подобрать номиналы резисторов R1—R5 в схеме компьютера (рис.2,а и б).

**ПРАКТИКУМ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ:  
СХЕМНЫЙ СИМУЛЯТОР**

«Micosap 2»

ИЛИ «ПАЕЯМ» БЕЗ  
ПАЯЛЬНИКА

**Н.Е.Сухов,  
г.Киев**

(Продолжение.)

Начало см. «РА» №3—10,93)

Часть 3

**АНАЛИЗ ПЕРЕХОДНЫХ  
ПРОЦЕССОВ**

Анализ переходных процессов включает в себя проверку правильности (допустимости) введенных схемных данных и составление и решение системы уравнений, описывающих схему. Для схем, содержащих нелинейные элементы (диоды и транзисторы), определяется исходный режим по постоянному току («рабочая точка»). После этого результаты выводятся на экран дисплея в виде точек, абсциссы которых соответствуют началу координат, в систему уравнений схемы подставляется следующее значение временной оси, новое решение выводится на экран и так продолжается до тех пор, пока не будет достигнута конечная точка анализа. Программа обычно сама автоматически выбирает шаг в зависимости от скорости изменения напряжений или токов, однако этот шаг никогда не превышает верхнего предела, устанавливаемого пользователем в меню. Для большинства схем рекомендуется, чтобы шаг составлял от 0,1 до 1% полного времени анализа.

Для примера загрузим файл DIFFAMP:

F (входим в субменю File)

1 (File options: Retrieve)

на запрос

ENTER FILE NAME TO RETRIEVE

ответим

DIFFAMP<E>.

Эта схема выглядит как на рис.14 и представляет собой двухкаскадный дифференциальный усилитель на транзисторах типа Q1 и Q2 (параметры транзисторов описаны в библиотеке стандартных компонентов, которую мы рассмотрим отдельно), ко входу которого подключен генератор импульсов — программируемый источник V(T) типа STEP1MV (также описанный в библиотеке стандартных компонентов).

Для входа в субменю анализа переходных процессов выполним команды:

A (субменю Analyze)

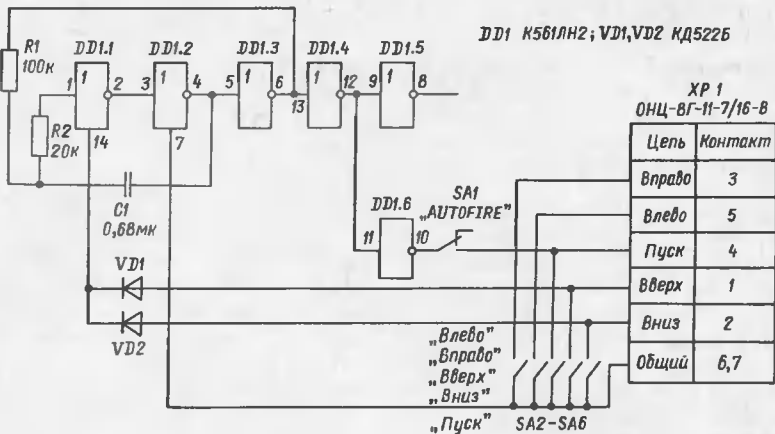


Рис.3

**1 (субменю Transient)**

Как только выбран тип анализа, программа проверяет схему и составляет систему уравнений. Если схема не содержит ошибок (например, неопределенных в библиотеке компонентов или «висящих», т.е. не подключенных ни к одному из узлов элементов), то после некоторого времени на экран выводится субменю, позволяющее выбрать параметры и ограничения анализа, а также другие опции моделирования:

Simulation time (Tmax/Tmin/Timestep)	1E-5
Display window (Dmax/Dmin/Printstep)	1E-5
Minimum accuracy (%)	5
Upper trace A waveform spec	10/0/V
Upper trace B waveform spec	3/6/V
Upper trace range(High/Low)	.001/0/0/.004
Lower trace A waveform spec	8/9/V
Lower trace B waveform spec	14/15/0/P
Lower trace range(High/Low)	2/0/.01/-.01
Zero,Read,Leave initial values(Z,R,I)	Z
Edit/review initial values(Y,N)	N
Dump node waveform to user file(Y,N)	N
Calculate DC operating point(Y,N)	Y
Temperature (Low/High/Step)	27
Number of cases	1
Output:Disk,Printer,None (D,P,N)	N
Save,Retrieve or Normal run (S,R,N)	N
Default plotting parameters (Y,N)	Y
Are these correct (Y,N,I=iterate flag,Esc=Abort)?	Y

Первый параметр **Simulation time** задает интервал времени моделирования, начальная точка которого соответствует Tmin, конечная Tmax, а максимальный шаг Timestep. В примере анализ будет проведен для интервала длительностью 10 микросекунд, начальная точка по умолчанию принята равной 0, а максимальный шаг принят по умолчанию Timestep = 0.1 (Tmax—Tmin)

Шаг Timestep определяет минимальное количество временных точек, для которых будет проведен анализ. Если эта величина очень мала, то требуется

ся большое число точек и на прогон потребуется много времени. Если это значение слишком большое, то необходимо немного точек, но может страдать точность расчета. Программа выбирает шаг автоматически на основе анализа скорости изменения формы сигнала (и скорости изменения других внутренних параметров). Однако на никогда не использует шаг по времени, больший Timestep.

Второй параметр **Display window** определяет, какая часть переходного процесса будет отображена на экране. Так как в большинстве случаев эта строка идентична первой, вы можете просто набрать «\», чтобы сдублировать первую строку. Display window позволяет посмотреть малую часть интервала моделирования. Величина Dmin—это значение времени на левой границе дисплея, а Dmax—на правой. Параметр Printstep определяет интервал, с которым выводятся значения сигнала. В нашем примере моделирование прогоняется от 0 до 10 микросекунд с максимальным шагом 1 микросекунда. На дисплей будет выведен весь интервал.

Третий параметр в меню — это **Minimum accuracy (A%)**. Во время моделирования программа автоматически устанавливает текущее значение временного шага. Если сигнал на любом узле схемы в текущем временном интервале изменяется более, чем на A%, то программа уменьшает временной шаг. В большинстве случаев подходит значение от 1 до 5%. Для схем, имеющих высокочастотные резонансные элементы, может потребоваться величина Minimum accuracy меньше 1%.

При анализе переходных процессов на экран можно выводить одновременно четыре сигнала. **Параметры в строках 4, 5 и 6** определяют соответственно: первый сигнал на верхней области экрана (A); второй сигнал на верхней области экрана (B); диапазон представления первого и вто-

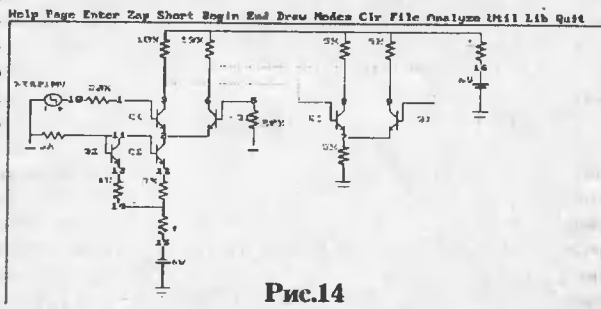


Рис.14

рого сигналов на верхней области экрана High A/Low A/Low B/Low B

Например, .001/0/0/-0.004 определяет диапазон представления сигнала А от 0В внизу до 0,001В вверху, а для сигнала В от -0,004В внизу до 0В вверху. По умолчанию значение величины Low равно 0, так что ввод строки параметров 10 или 10/0 дает нижнюю границу, равную 0 в обоих случаях. По умолчанию диапазон представления сигнала В равен диапазону представления сигнала А.

Аналогично параметры в строках 7, 8 и 9 задают параметры двух выводимых сигналов только для нижней области экрана.

Если параметры меню Вас удовлетворяют, тогда нажмите клавишу «Y» и начните анализа. В противном случае нажмите — «N», и программа установит курсор на верхнюю строку. Чтобы сделать выбор, можно принять величины по умолчанию (которые сохраняются из последнего прогона), нажав <E>, или ввести с клавиатуры новые значения. Каждый раз, как вы делаете выбор, курсор (?) переходит на следующий параметр — на строку ниже. Заметим, что все численные значения вводятся в экспоненциальном виде. Например, для ввода: 100 нс используйте 1E-7 или 100E-9, а для 1 мс — 1E-3.

Выбор сигнала в строках 4,5,7 и 8 включает определение узлов схемы и вида сигнала: напряжение относительно «земли», дифференциальное напряжение, ток, мощность или энергия. Формат спецификации сигнала:

N1/N2/N3/LETTER

где N1,N2 и N3 — это номера узлов, LETTER — одна из следующих букв: V (напряжение), I (ток), P (мощность) и E (энергия). N3 — необязательный параметр и используется только при определении мощности и энергии сигнала. Например, чтобы посмотреть напряжение между узлами 3 и 6 надо ввести:

3/6/V

Чтобы посмотреть ток, текущий через резистор, соединяющий те же узлы, надо ввести:

3/7/I

Для того чтобы посмотреть мощность, необходимо определить три узла. Узлы N1 и N2 определяют два узла, между которыми должен быть резистор. Программа вычисляет ток через этот резистор и умножает на разность напряжений между узлами N2 и N3. Математически мощность выражается:

$$p(t)=[v3(t)-v2(t)] * i2(t).$$

Например, чтобы посмотреть мощность в цепи Вы должны ввести:

14/15/0/P.

В этом случае 14 и 15 — номера узлов, между которыми включен токоизмерительный резистор. Номера узлов, к которым подключен источник напряжения, равны 15 и 0. Программа вычисляет мощность и принимает во внимание знак, так что возможно получить отрицательное значение мощности сигнала, что означает, что данный источник не потребляет, а генерирует мощность.

Энергия — это интеграл мощности по времени моделирования. В математическом виде:

$$e(t)=\int p(t)dt.$$

Ток, мощность и энергия можно рассчитать только в том случае, если существует резистор между первыми двумя узлами. Если вы хотите измерить эти величины, а в соответствующей ветви схемы нет резистора, необходимо ввести «измерительный» резистор небольшой величины (например, 0,001 Ом) туда, где вы планируете измерить ток, мощность или энергию.

Вы можете вывести в верхнюю или нижнюю область экрана только один сигнал при одинаковых параметрах опций Upper trace A и Upper trace B.

Результаты анализа переходных процессов на экране дисплея представляются в графическом виде (рис.15) как на экране осциллографа.

Имеются две области экрана для каждой пары анализируемых сигналов. На эти области нанесена масштабная сетка 10x10. Горизонтальной оси соответствует время, причем одно деление равно десятой части от Tmax — Tmin.

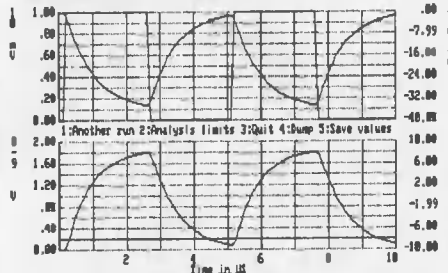


Рис.15

В нашем примере для анализа выводятся на экран такие параметры: напряжение на узле 10 (входной импульсный сигнал с размахом в 1 мВ) относительно «земли», напряжение между узлами 3 и 6 (два коллекторных узла первой дифференциальной пары), напряжение между узлами 8 и 9 (два коллекторных узла второй дифференциальной пары) и поток мощности в цепи от шестивольтовой батареи. На верхней области экрана представлены два первых сигнала, выбранных пользователем, на нижней области экрана — два следующих.

Для каждой области экрана обозначены номера узлов и масштабы по обеим координатным осям. Единицы измерений:

M=мегавольт	1E6
KV=киловольт	1E3
V=вольт	1E0
mV=милливольт	1E-3
UV=микровольт	1E-6
NV=нановольт	1E-9

Если вы следите за токами, мощностью и энергией, «V» замените соответственно на «A», «W» или «J». Аналогично единицы измерения времени:

MS=миллисекунда	1E3
KS=килосекунда	1E3
S=секунда	1E0
mS=миллисекунда	1E-3
US=микросекунда	1E-6
NS=наносекунда	1E-9
PS=пикосекунда	1E-12
FS=фемтосекунда	1E-15

Следующие две строки позволяют задавать начальные условия анализа. Zero,Read,Leave initial values (Z,R,L). Выбор «Z» задает нулевые напряжения на всех узлах и токи во всех индуктивных ветвях, не содержащих источники напряжения и тока.

Если вы ранее сохранили напряжения на узлах схемы, то выбор «R» заставит программу прочитать их с файла на диске. Имя файла, хранящего узловые напряжения и токи в индуктивных ветвях, соответствует имени схемного файла, но расширение вместо .net — .v. Эту опцию удобно использовать, когда ряд начальных значений узловых напряжений вводится из редактора начальных значений и Вы хотите сэкономить время ввода этих значений, или когда на вычисление рабочей точки по постоянному току уходит слишком много времени. Выбор «L» позволяет продолжить анализ переходных процессов с на-

пряжениями и токами, соответствующими конечной точке предыдущего сеанса анализа.

Выбор «Y» в строке Edit/review initial values(Y,N) вызывает непосредственно перед моделированием редактор начальных условий. Меню редактора:

- 1:Node voltages
- 2:Inductor currents
- 3:Reset all values to zero
- 4:Read values from disk file
- 5:Write values to disk file
- 6:Start simulation

Если вы хотите «вручную» изменить начальные напряжения на узлах, нажмите «1» и программа выведет на экран начальные напряжения для каждого узла схемы и внизу экрана появится следующее сообщение:

Press E to edit a value or Q to quit

Для изменения начального напряжения нажмите «E», и программа выдаст запрос:

Enter the item number

Введите номер узла для изменения напряжения и <E>. Программа запросит:

Enter the new value

Наберите желаемое начальное напряжение и <E>. После этого последнего ввода программа выведет номер следующего узла и его начальное напряжение. Когда вы закончите редактирование напряжений на узлах, нажмите «Q» и управление передается в меню.

Изменение начальных токов в индуктивных ветвях делается так же. Для того чтобы отличать индуктивности друг от друга, они выводятся на экран с метками I-XX. Первая индуктивность — эта индуктивность, находящаяся первой в списке, вторая имеет второй номер в списке и так далее. Каждому трансформатору в списке соответствуют две индуктивности.

Опция 3 устанавливает нулевые начальные условия.

Опция 4 считывает начальные условия с файла на диске (если до этого файл сохранен).

Опция 5 сохраняет текущие значения узловых напряжений и токов в индуктивных ветвях в файле с расширением .v на диске.

Опция 6 завершает работу с редактором начальных условий и начинает моделирование.

Следующая строка в меню анализа переходных процессов Dump node waveform to user file (Y,N) позволяет записать форму напряжения на любом узле схемы, полученного во время моделирования, и сохранить его в так называемом файле пользователя на диске. Эта опция отключается выбором «N». Если выбрана «Y», то программа выдает запрос:

Enter node number to dump.

Пользователь затем набирает номер узла, напряжение которого относительно «земли» сохраняется в файле пользователя. Программа запросит:

Enter the file number to dump(0,9).

Так как пользовательских файлов может быть до 10, то необходимо ввести номер файла от 0 до 9 и <E>. Программа сохраняет сигнал в файле с именем USER.N, где N — выбранный номер файла. Этот файл затем можно использовать при анализе Фурье для определения гармонического состава, а также в качестве параметра при включении в схему источника напряжения пользователя.

(Продолжение следует)

(Краткий справочник)

(Начало см. в «РА» N 5-7, 1993)

Описание языка

Версия Паскаля, реализованная в ИСПП, полностью идентична по синтаксису TURBO-PASCAL. Отличается отсутствием возможностей для работы с файлами прямого доступа (из-за того, что на кассете реализуется только последовательный доступ к файлам) и расширенной графикой.

Паскаль — это структурированный язык высокого уровня, позволяющий реализовать программы любого уровня сложности. Размер программ и данных для данной версии языка не может превышать 64 Кбайт (это связано с тем, что данный компилятор формирует только СОМ-файлы, а они не могут быть больше 64 Кбайт). Однако такого объема программы вполне достаточно для написания сложных программ, как например «игрушки» (много «игрушек» для базового комплекта написано с использованием именно этой версии «Паскаля»), трансляторы (включая сам транслятор с Паскаля), информационно-поисковые системы, системы управления базами данных, графические редакторы и т. д.

Программа на языке Паскаль состоит из двух частей: заголовка и блока. Заголовок содержит описание типов данных и переменных, а блок — непосредственно исполняемый код.

Заголовков

В Паскале допустимыми именами или идентификаторами являются имена, состоящие из букв латинского алфавита, цифр и символа подчеркивания «\_». Имена могут начинаться только с буквы. Длина идентификатора не может превышать 127 символов. Транслятор не различает прописные и строчные буквы в идентификаторах. Примеры допустимых идентификаторов:

My program, A, a, RadioElement1, Mikro Schema\_352

Часть идентификаторов имеют зарезервированные имена и используются для обозначения встроенных функций и процедур, поэтому применять в качестве идентификаторов эти имена не рекомендуется, так как стандартно выполняемая ими функция станет недоступна.

Кроме идентификаторов в Паскале определены ключевые слова, которые не могут изменяться. Ключевые слова приведены ниже:

ABSOLUTE	EXTERNAL	NIL	SHL
AND	FILE	NOT	SHR
ARRAY	FOR	OF	STRING
BEGIN	FORWARD	OR	T H E N
CASE	FUNCTION	OVERLAY	TO
CONST	GOTO	PACKED	TYPE
DIV	IF	PROCEDURE	UNTIL
DO	IN	PROGRAM	VAR
DOWTO	INLINE	RECORD	WHILE
ELSE	LABEL	REPEAT	WIDTH
END	MOD	SET	XOR

Для включения в текст комментариев и пояснений в языке используются наборы скобок «{» и «}». Текст, помещенный между этими скобками, не воспринимается компилятором и может содержать произвольные символы. Вместо фигурных скобок допустимо применение комбинации круглых скобок и знака умножения — «(\*) и «\*)». Пример: (\* комментарий \*) {конец}

Заголовок содержит ключевое слово PROGRAM с именем программы и секции объявления: меток — LABEL, констант — CONST, типов — TYPE и переменных — VAR. Каждое объявление завершается разделителем — «;».

Метка — это идентификатор или целое число, на которое возможен безусловный переход в программе. Если описывается несколько

меток, то они отделяются друг от друга запятой, например:

LABEL копес, 99;

Секция объявления констант предназначена для описания в программе неизменяемых величин. Константы подразделяются на числовые, строковые и булевы. Числовые константы могут быть двух типов: целые и десятичные. Целая константа, находящаяся в диапазоне 0...255, называется также байтовой (BYTE). Целочисленные константы могут представляться в программе в шестнадцатеричной форме, при этом она должна начинаться со знака доллара «\$». Числовая константа для действительных чисел записывается в формате с фиксированной или плавающей точкой. (В вычислительной технике для отделения целой части от дробной используется десятичная точка, а не запятая). Строковая константа — это последовательность печатаемых символов (кода ASCII или КОИ-7 или КОИ-8 в зависимости от типа компьютера и кодовой таблицы аналогенератора, прошитой в ПЗУ). Строковая константа также может включать управляющие символы. Управляющий символ описывается при помощи двух символов: «^» и печатаемого символа. Такая комбинация соответствует одновременно нажатию клавиши CTRL и клавиши печатаемого символа. Значения управляющих символов приведены в таблице.

Таблица. Управляющие символы в ИСПП

Десятичный код	Имя	Значение
0	^@	Пусто
1	^A	Начало заголовка
2	^B	Начало текста
3	^C	Конец текста
4	^D	Конец передачи
5	^E	Запрос
6	^F	Подтверждение
7	^G	Звонок
8	^H	Возврат на шаг
9	^I	Горизонтальная табуляция
10	^J	Перевод строки
11	^K	Вертикальная табуляция
12	^L	Перевод формата
13	^M	Возврат каретки
14	^N	Национальный регистр
15	^O	Латинский регистр
16	^P	Авторегистр
17	^Q	Управление устройством 1
18	^R	Управление устройством 2
19	^S	Управление устройством 3
20	^T	Управление устройством 4
21	^U	Отрицание
22	^V	Синхронизация
23	^W	Конец блока
24	^X	Аннулирование
25	^Y	Конец носителя
26	^Z	Замена
27	^_	Авторегистр 2 (ESC)
28	^`	Разделитель файлов
29	^~	Разделитель групп
30	^^	Разделитель записей
31	^-	Разделитель элементов

Под печатаемыми символами понимаются также все символы псевдографики, символы греческого и других алфавитов. Знак в десятичном представлении записывается при помощи символа номера «#» и десятичного номера символа в кодовой таблице, например, #13. Знак в шестнадцатеричном представлении содержит символ номера «\$», доллара «\$» и шестнадцатеричного кода символа. Следует помнить, что десятичный или шестнадцатеричный код символа не может превышать десятичного числа 255. Апостроф

записывается при помощи двух подряд идущих символов «''». Логические константы записываются при помощи слов FALSE (ложь) или TRUE (истинно).

Примеры объявлений констант:

```
CONST
a=123;
year, this year=1993;
new_byte=$FFFF;
journal='РадиоАматор';
konec_stroki=#13#10;
konstanta_16=#$4;
upravl_konstanta=^G;
```

Секция объявления типов начинается с ключевого слова TYPE, за которым следует описание типов переменных. Под типом в языке Паскаль понимается множество значений, которые в процессе выполнения программы может принимать переменная. От того, к какому типу отнесена переменная, зависят виды операций, которые можно применять к ней. Описание типа состоит из идентификатора, знака «=», определения типа и символа «;». Различают простые или базовые типы — INTEGER (целочисленный), REAL (вещественный), BOOLEAN (логический или булевый), CHAR (символьный или литерный). К простым типам относится также тип BYTE — подмножество целых чисел, лежащих в интервале от 0 до 255. К данным типа INTEGER относятся все целые числа, лежащие в диапазоне от -32768 до 32767, к данным типа REAL — все положительные числа от 1E-38 до 1E+38, 0 и отрицательные числа от -1E+38 до -1E-38. Булевский тип может принимать два значения: FALSE (ложно) и TRUE (истинно). Примеры задания простых типов данных:

TYPE

```
A = Integer;
B = Byte;
Logical = Boolean;
Max Chislo = Real;
Simbol = Char;
```

Кроме простых типов данных Паскаль допускает типы данных, определяемые пользователем. К ним относятся интервальный и перечисляемый. Интервальный тип содержит два значения переменной или типа, которые задают граничные значения типа. В интервальном типе НЕДОПУСТИМО применение данных, принадлежащих типу REAL. Первое значение обязательно должно быть меньше второго. Пример:

```
Type Dopustim_interval_chisel = -36..52;
Dopustim_bukvy = 'a'..'d';
```

Перечисляемый тип задается перечислением элементов, принадлежащих данному типу данных. Все элементы отделяются друг от друга запятыми и заключаются в круглые скобки. Поскольку под данный тип данных выделяется всего 1 байт, то количество элементов не может превышать 256. Пример:

```
Type Mesyac_Leta = (Iun,Iul,Avgust);
Goda_NezaVisimosty_Ukrainy = (1991,1992,1993);
```

В Паскале кроме перечисленных выше типов используются составные типы данных. Составные типы данных имеют также наименование структурных. Основные типы структурированных данных:

массивы — это конечное число элементов, имеющих один и тот же тип, доступ к которым осуществляется по номеру элемента — индексу. В зависимости от количества индексов различают одномерные, двумерные и многомерные массивы. Массив определяется с помощью зарезервированного слова ARRAY и указания количества измерений и максимального количества элементов в каждом измерении.

Пример:  
 a = array [1..3] of integer; { одномерный массив из трех элементов типа integer }  
 massiv 2 = array [1..5, 1..40] of char;  
 { двумерный массив символов }

**строки** — это одномерные массивы символов, описываются при помощи слова STRING, за которым указывается в квадратных скобках число символов в строке. Пример:

Stroka = string [25]; { строка из 25 символов }

**записи** — это структурированный тип данных, содержащий поля с различными типами данных (как простыми, так и составными или структурированными). Записи в свою очередь могут содержать другие записи, массивы и т. д. Записи описываются с помощью зарезервированного слова RECORD, после которого идет описание полей. Заканчивается запись словом END. При работе со структурами каждое поле отделяется от другого точкой. Примеры записей приведены ниже:

```
alfa = RECORD
    pole 1 : integer;
    pole 2 : array [1..72] of char;
    pole_rezultata = real;
END;
```

```
beta = RECORD (* в данном типе первое поле
определено как запись типа ALFA, описанного ранее *)
    pervor_pole : alfa;
    vtoroe_pole : real;
END;
```

**множество** — это структурированный тип данных, который описывает элементы, имеющие одинаковые признаки, которые можно сгруппировать по этому признаку и отнести к определенному типу, например, множество фруктов составляют яблоки, груши, сливы и т. д. К множеству букв латинского алфавита относятся все буквы от «А» до «Z», к множеству цифр — все цифры от 0 до 9. Для ЭВМ допустимым множеством всех целых положительных чисел являются числа от 1 до 65535. Множества описываются при помощи слов SET OF и описания базового множества. Для данной версии Паскаля количество элементов множества не может превышать 256. Пример:

```
SET OF 'a'.. 'z'; - {множество строчных букв}
SET OF char; - {множество всех символов ЭВМ}
SET OF 1..100; - {множество чисел от 1 до 100}
SET OF (Poisk, Sinceler, Atari, Commodore);
```

**файловый тип** содержит последовательность элементов одного типа. Количество элементов файлового типа не оговаривается. Файл, дословно картотека, организуется на устройстве ввода/вывода. Для ИСПП таким устройством является магнитофон. Элементы файла могут быть произвольного типа. Файл, содержащий в качестве элементов строки, называется текстовым. В ИСПП возможны только последовательные файлы. К файлам применимы две операции: чтения и записи. Описывается файловый тип с помощью ключевого слова FILE, за ним следует слово OF, а затем описание элементов файла. Например:

```
TYPE
    Tip elementa = record
        fio : string[30];
        telefon : string[7];
        vozrast : integer;
    end;
```

```
Kartoteka = FILE OF Tip elementa;
Spravochnik = text; { текстовый файл }
Fil Resultat = FILE OF real;
```

**тип указатель, или ссылочный тип**, задает множество адресов в памяти (указателей или ссылок) на так называемый базовый тип данных. Этот тип данных называют динамическим (в отличие от остальных, которые являются статическими), потому что под него память выделяется динамически, то есть в процессе выполнения программы. Ссылочный тип задается символом «\*», за которым следует тип данных. Ссылочный тип допускает сначала объявление, а затем описание базового типа, на который он указывает. Непосредственно можно указывать только ссылки на данные типа INTEGER, BYTE, REAL, CHAR. Для

других типов данных использовать непосредственное задание ссылочного типа не допускается.

TYPE

```
Resultat = ^ Integer;
Biblioteka = ^ Typ_knigi;
Typ_knigi = Record
    Fio = string[50];
    Nazvanie = string[80];
    Izdatelstvo = string[20];
    Resume = string[255];
    God = integer;
    Sled_kniga = Biblioteka;
end;
```

Заканчивается заголовок описанием подпрограмм — секцией процедур и функций, если последние используются в программе. Последовательность описания процедур и функций произвольная, однако следует помнить, что если функция или процедура использует другие процедуры или функции, то эти подпрограммы должны быть описаны ранее. Описание процедуры начинается с ключевого слова PROCEDURE, за которым указывается уникальное имя этой процедуры согласно правилу, принятого в TURBO Pascal для описания имен типов данных и переменных. Стандартные или предопределенные процедуры и функции описывать не надо.

В Паскале используются процедуры трех типов — процедуры без параметров, процедуры с параметрами-значениями и процедуры с параметрами-переменными. Первый тип процедур используется в том случае, если подпрограмма выполняет действия, которые не меняют значения переменных в основной программе. Использовать данный тип процедуры для работы с переменными, объявленными на глобальном уровне не рекомендуется, так как это может привести к непредсказуемым и труднообнаруживаемым ошибкам в работающей программе. Наиболее целесообразно применить данный тип процедуры для вывода сообщений или оформления программы, например, вывод на экран «окон», заставок с авторскими правами и т. п. Второй тип процедур — процедуры с параметрами-значениями. Параметры, которые указываются в подпрограмме, называются формальными, а которые используются при вызове подпрограммы в основной или вызывающей программе — фактическими. В процессе выполнения программы в вызов процедуры подставляются вместо формальных параметров — переменные, которые и являются фактическими параметрами. Параметры описываются следующим образом: имя параметра, двоеточие, тип параметра. Если используется несколько параметров одинакового типа, то их имена перечисляются через запятую, а если приводится описание параметров с различными типами данных, то их описания отделяются друг от друга точкой с запятой. Отличительной особенностью параметров-значений является то, что в процессе работы процедуры не происходит изменение переменной в вызывающей программе. Примером применения процедур данного типа может быть процедура обработки времени от системных часов, когда значение времени в процедуру поступает, однако изменение показаний таймера не происходит.

Параметры-переменные в отличие от параметров изменяют значения переменных, подставляемых в качестве фактических параметров. Перед именем формального параметра этого типа в заголовке указывается ключевое слово VAR (от слова variable — переменный). В процедурах возможно комбинированное описание параметров, т. е. одновременно могут присутствовать параметры обоих типов. Если в программе подпрограмма используется до того момента как она описана, то необходимо указывать ее заголовок с ключевым словом FORWARD. Структура процедуры или функции аналогична структуре самой программы в языке Паскаль. Процедуры или функции в свою очередь могут включать другие процедуры и функции, однако следует иметь в виду,

что функции и процедуры, описанные в процедурах и функциях вне этих процедур недоступны для использования. Примеры процедур:

```
procedure Soobschenie;
    { процедура без параметров }
begin
    write('ошибочный параметр ');
end; { конец Soobschenie }

Procedure Timer (chas : integer; secunda : real);
begin
    { процедура с параметрами-значениями }
begin
    write(' ЧАСЫ: ', chas);
    write(' СЕКУНДЫ: ', secunda);
end; { конец Timer }

PROCEDURE Raschet_Sily_Toka ( R : real;
VAR I : real);
{процедура с параметрами-значениями и переменными}
const U=220;
begin
    I := U/R;
end; {конец Raschet_Sily_Toka }
```

Основное отличие функций от процедур, кроме ключевого слова FUNCTION, заключается в том, что функция возвращает в вызывающую программу свое значение. Функция может иметь несколько параметров обоих типов либо вообще их не иметь, однако она всегда возвращает свое значение, поэтому в определении функции нужно всегда указывать после названия (если нет формальных параметров) или после списка параметров тип возвращаемого результата. Например:

```
Function Sily_toka : real;
Function Resultat (Pervy_parametr : real;
Var Vtoroj_parametr : integer) : byte;
```

В остальном в описании функций никаких отличий от процедур нет.

(Продолжение следует)

# АНОНС «РА»

## SPACE QUEST II

### Vohad's Revenge

...Итак, Вы находитесь на орбитальной станции Кесон-4, убирая наружную обшивку станции. Вдруг раздается инер Ваших наручных часов. Вы отбрасываете робота-метлу и должны ответить на вызов... Так начинается новый этап Ваших приключений, в котором Вам придется опять защитить жителей Галактики от вранисов злодеев. На этом пути Вам и должно помочь данное описание, но все же мы дадим лишь отдельные, наиболее важные моменты игры (иначе просто не интересно играть).

1. Посмотрите на часы (LOOK WATCH) и нажмите кнопку С (PRESS С BUTTON).
2. Поднимитесь по стене и шлюзу в потолке (тяжести-то нет!).
3. Подойдите к одежде на стене и переоденьтесь (CHANGE SUIT), подойдите к шкафчику на правой стене и откройте его (OPEN LOCKER).
4. Возьмите бандж (TAKE SUPPORT-ER), головоломку (PUZZLE) и закройте (CLOSE) люк.
5. Выходите из шлюза, встаньте на платформу, которая находится в верхнем левом углу и идите в кибуни транспортера...

Данная статья Л.В. Анкудинова имеется в редакции. Она представляет собой продолжение описания приключений Роджера Вилко, героя серии игр «Space Quest» фирмы Sierra-On-Line (начало см. N5-7, 1993 г.).

Если статья заинтересует наших читателей, то редакции будет и впредь публиковать описания сложных компьютерных игр.

Резисторы — самые распространенные элементы электронной техники. Принцип их действия состоит в способности оказывать сопротивление электрическому току. В электронных устройствах резисторы выполняют функции поглощения электрической энергии и ее распределения между различными цепями.

Резисторы характеризуются электрическим сопротивлением. Основной единицей электрического сопротивления в соответствии с Международной системой единиц является ом. На практике используются также производные единицы — килоом (кОм), мегаом (МОм), гигаом (ГОм), тераом (ТОм), которые связаны с основной единицей следующими соотношениями: 1 кОм = 10<sup>3</sup> Ом, 1 МОм = 10<sup>6</sup> Ом, 1 ГОм = 10<sup>9</sup> Ом, 1 ТОм = 10<sup>12</sup> Ом.

**Классификация.** Резисторы бывают постоянные и переменные. Переменные резисторы подразделяют на регулировочные и подстроечные.

В зависимости от токопроводящего материала резисторы делятся на следующие группы:

углеродистые резисторы с проводящим элементом в виде пленки пирографитического углерода, осажденной на изоляционное основание;

металлопленочные резисторы, проводящий слой которых представляет собой пленку из высокоомного сплава;

металлоокисные резисторы с проводящим слоем в виде окисла металла;

композиционные резисторы, получаемые на основе смеси порошкообразного проводника со связующим диэлектриком;

проволочные резисторы с токопроводящим элементом, выполненным на основе провода из сплава высокого сопротивления.

В зависимости от области применения резисторы могут быть общего и специального назначения. Последние, в свою очередь, подразделяют на прецизионные, высокоомные, высокочастотные и высоковольтные.

**Электрические параметры.** Номинальная величина сопротивления  $R_n$  обычно обозначена на корпусе резистора. Для постоянных резисторов существует шесть стандартных рядов значений: E6, E12, E24, E48, E96, E192. Для переменных резисторов установлен ряд E6 (отметим, что номинальной величиной переменного резистора называется значение сопротивления между крайними выводами). Каждый ряд содержит в обозначении ряда после буквы «Е» в табл. 1 приведены наиболее распространенные в радиолюбительской практике ряды значений E6, E12 и E24. Номинальное значение сопротивления получают умножением чисел ряда на 10<sup>k</sup>, где k — целое положительное или отрицательное число. Например, значение 13 из ряда E24 соответствует следующим номинальным сопротивлениям: 0,13 Ом, 1,3 Ом, 13 Ом, 130 Ом, 1,3 кОм, 13 кОм, 1,3 МОм и т.д.

Действительное значение сопротивления резистора может отличаться от номинального в пределах допустимого отклонения (допуска, определяемого в процентах по отношению к номинальному сопротивлению): ±0,001; ±0,002; ±0,005; ±0,01; ±0,02; ±0,05; ±0,1; ±0,25; ±0,5; ±1; ±2; ±5; ±10; ±20; ±30. Величина допустимого отклонения связана с определенным рядом номинальных значений. В табл. 1 приведены допуски, соответствующие рядам E6, E12 и E24.

Обозначение ряда	Знаменатель qn	Стандартный ряд значений												Допуск, %												
		E6	1.47	10	15	22	33	47	68	100	150	220	330		470	680	1000									
E12	1.21	10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82	100	120	150	±10									
E24	1.1	10	11	12	13	15	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	43	47	51	56	62	68	75	82	91	±5

**Номинальная мощность  $P_n$**  — это максимальная мощность, которую резистор может рассеивать при непрерывной электрической нагрузке с сохранением параметров. Промышленность выпускает резисторы следующих номиналов (в ваттах) 0,01; 0,025; 0,05; 0,062; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 16; 25; 40; 63; 80; 100; 250; 500. Номинальная мощность рассеивания определяет максимальный допустимый ток через резистор  $I_{max} = \sqrt{P_n / R_n}$ .

**Максимальное рабочее напряжение  $U_{max}$**  — это наибольшее напряжение, которое можно приложить к резистору без нарушения его работоспособности. Для низкоомных резисторов величина  $U_{max}$  определяется тепловым нагревом и рассчитывается по формуле  $U_{max} = \sqrt{P_n R_n}$ .

В высокоомных резисторах главным фактором, который ограничивает рабочее напряжение, является электрический пробой. Поэтому максимальное рабочее напряжение в основном зависит от электрической прочности резистора, которую определяют путем приложения заданного испытательного напряжения.

**Температурный коэффициент сопротивления (ТКС)** характеризует обратимые изменения сопротивления резистора, обусловленные изменением температуры. Величина ТКС равна относительному изменению сопротивления при изменении температуры на 1°C.

**Собственные шумы** представляют собой помехи, которые ограничивают чувствительность электронных схем. Уровень собственных шумов характеризуется отношением действующего значения ЭДС шумов к постоянному напряжению, приложенному к резистору, и измеряется в микровольтах на 1 вольт приложенного напряжения.

**Коэффициент напряжения** характеризует нелинейность резистора, т.е. зависимость его сопротивления от приложенного напряжения. Величина коэффициента напряжения определяется относительным изменением сопротивления резистора при изменении приложенного напряжения в пределах, соответствующих 10 и 100% номинальной мощности рассеивания.

**Система условных обозначений.** В соответствии с системой обозначений, которая существовала до 1980 г., сокращенное обозначение резисторов включало три элемента. Первый элемент — буквенный: С — постоянные резисторы, СП — переменные резисторы. Второй элемент — цифра, указывающая вид материала токопроводящего элемента: 1 — углеродистые и бороуглеродистые, 2 — металлопленочные и металлоокисные, 3 — композиционные пленочные, 4 — композиционные объемные, 5 — проволочные. Третий элемент — цифры, обозначающие порядковый номер разработки. Между вторым и третьим элементами ставится дефис. Кроме того, применялись и применяются до настоящего времени следующие «несистемные» обозначения: МЛТ — металлопленочные лакированные теплостойкие; МОН — металлоокисные низкоомные; МОУ — металлоокисные ультравысокочастотные; КВМ — композиционные вакуумные мегаомные; КЛВ — композиционные лакированные высоковольтные; КИМ — композиционные изолированные малогабаритные; УЛИ —

Таблица 2

Единица измерения	Код		Пределы номинальных значений	Примеры кодированного обозначения	Соответствующее полное обозначение
	старый	новый			
Ом	E	R	до 91	E47	0,47 Ом
				4R7	4,7 Ом
				47E	47 Ом
Килоом	K	K	от 0,1 до 91	K47	470 Ом
				47K	4,7 кОм
				M47	470 кОм
Мегаом	M	M	от 0,1 до 91	M47	4,7 МОм
				47M	47 МОм
				G47	470 МОм
Гигаом	G	G	от 0,1 до 91	AG7	4,7 ГОм
				47G	47 ГОм
Тераом	T	T	от 0,1 до 1,0	T47	470 ГОм
				1T0	1 ТОм

углеродистые лакированные измерительные; УЛМ — углеродистые лакированные малогабаритные; ВС — углеродистые влагостойкие; БЛП — бороуглеродистые прецизионные; ПЭ — проволочные эмалированные; ПКВ — проволочные керамические влагостойкие; ПП — проволочные переменные; СПО — сопротивления переменные объемные. Новая система обозначений (введена с 1980 г.) несколько отличается от старой. Она также включает три элемента. Первый элемент — буквы R или RP, обозначающие соответственно постоянные и переменные резисторы. Второй элемент — цифра 1 — соответствует непроволочным резисторам, а цифра 2 — проволочным резисторам. И, наконец, третий элемент — цифра — так же, как и в старой системе, обозначает порядковый номер разработки конкретного типа резистора.

**Маркировка.** На корпусе резистора обычно указывают его тип, номинальную мощность, номинальное сопротивление, допуск и дату изготовления. Для маркировки малогабаритных резисторов применяется буквенно-цифровая

Таблица 3

Допуск, %	±0,1 ±0,2 ±0,25 ±0,5 ±1 ±2 ±5 ±10 ±20											
	старый	Ж	У	Д	Р	Л	И	С	В	К	М	Н
Код	новый	B	C	D	F	G	I	K	M	N	P	S



Первая полоса (цифра)  
Вторая полоса (цифра)  
Третья полоса (множитель)  
Четвертая полоса (допуск)

Рис.1

**В.Г.Тищенко, г.Киев**  
**Компьютерная техника для начинающих**

(Начало см. в «РА» №8-10, 93)

**2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА**

**2.1. Устройство ввода**

Знакомство с основными частями компьютера начнем с устройства ввода. Это устройство служит для преобразования информации в двоичный код, который вводится в компьютер в виде высокого (1) или низкого (0) уровня напряжения. В начальный период существования компьютеров (1950—1960г.) такой двоичный код набирался вручную при помощи электрических переключателей на 2 положения. В одном положении переключатель выдавал высокий уровень (1), а во втором—низкий (0). Если нужно было ввести в компьютер букву «А», условный код которой 1000001, то устанавливали 7 переключателей и по 7 проводам передавали этот код в компьютер (рис. 2).

Такой способ ввода требовал много времени и сил, поэтому старались его автоматизировать. С этой целью кодовые числа отображали в виде пробитых (1) или не пробитых (0) отверстий на бумажной ленте, а затем эту ленту протягивали вблизи фотоэлементов и получали на их выходах нужные уровни нулей и единиц. В настоящее время в качестве основного устройства ввода используют клавиатуру, напоминающую клавиатуру пишущей машинки. При нажатии клавиши такой клавиатуры включается особое электронное устройство, которое выдает условный двоичный код, соответствующий нажатой клавише.

Часто при нажатии клавиши электронное устройство выдает не только двоичный код данной буквы, а и целую серию кодовых чисел, соответствующих значению всего слова и даже фразы. Таким образом, клавиатура компьютера, в отличие от клавиатуры пишущей машинки, может «печатать» (вводить) текст не только по буквам, а и целыми словами, фразами и даже страницами. Такой способ ввода чрезвычайно облегчает работу с информацией. Клавиатура имеет несколько десятков клавиш. Обычно 32 клавиши предназначаются для ввода букв, а 10—для ввода цифр. Остальные клавиши служат для ввода различных символов (арифметических, знаков пунктуации и др.), а также для управления режимом работы компьютера.

Чтобы получить как можно больше комбинаций, не увеличивая число клавиш, поступают следующим образом. На каждой клавише изображают не один, а несколько символов. Например, на всех буквенных клавишах сверху изображают буквы русского алфавита, а снизу

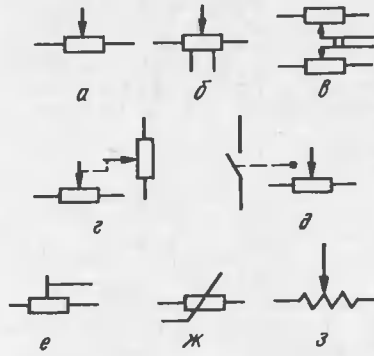


Рис.3

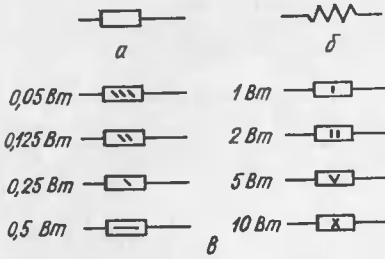


Рис.2

воид код, который состоит из цифр, обозначающих номинальное сопротивление, буквы, обозначающей единицу измерения, и буквы, обозначающей допустимое отклонение сопротивления. Буквенные коды единиц измерения, соответствующие различным диапазонам номинального сопротивления, приведены в табл.2.

Если номинальное сопротивление выражается целым числом, то буквенный код ставится после этого числа. Если номинальное сопротивление представляет собой десятичную дробь, то буква ставится вместо запятой, разделяя целую и дробную части. В случае, когда десятичная дробь меньше единицы, целая часть (ноль) исключается. Буквенные коды допусков приведены в табл.3.

При маркировке резистора код допуска ставится после кодированного обозначения номинального сопротивления. Например, обозначение 4К7В (или 4К7М) соответствует номинальному сопротивлению 4,7 кОм с допустимым отклонением ±20%. В табл. 2 и 3 приведены буквенные коды, соответствующие как старым, так и новым стандартам, поскольку в настоящее время радиолюбителям могут встретиться оба варианта. Номинальная мощность на малогабаритных резисторах не указывается, а определяется по размерам корпуса.

**Резисторы зарубежного производства** маркируются с помощью цветных кольцевых полос на корпусе (рис.1). Цвета первых двух полос соответствуют первой и второй цифрам двузначного числа из стандартного ряда значений номинального сопротивления, а цвет третьей полосы обозначает множитель (табл.4).

Номинальное сопротивление резистора в омах рассчитывается как произведение двузначного числа, определенного по цвету первой и второй полос, на множитель, определенный по цвету третьей полосы. Цвет четвертой полосы соответствует допустимому отклонению номинального сопротивления: золотой — ±5%; серебряный — ±10%; бесцветный — ±20%. Например, если

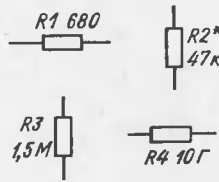


Рис.4

резистор имеет синюю, серую, оранжевую и золотистую полосы, то его номинальное сопротивление равно 68 кОм, а допуск — ±5%.

**Обозначения в схемах.** В электрических схемах постоянный резистор изображают в виде прямоугольника, а его выводы — двумя линиями, проведенными из середины меньших сторон (рис.2,а). Номинальную мощность резистора указывают, если это необходимо, с помощью специальных символов внутри прямоугольника (рис.2,в). На рис.3 показаны условные графические обозначения переменных резисторов: а — общее обозначение; б — с дополнительными отводами; в, г — сдвоенный; д — с замыкающим контактом; е — подстроечный; ж — с нелинейным регулированием. Рядом с условным графическим изображением резистора указывают его позиционное обозначение и величину номинального сопротивления. Позиционное обозначение состоит из латинской буквы R и порядкового номера резистора на принципиальной схеме. Номинальное сопротивление указывают в виде численного значения и сокращенного обозначения единицы измерения. При этом для резисторов сопротивлением от 1 до 999 Ом — единицу измерения не указывают; от 1 до 999 кОм — после численного значения в килоомах ставится строчная буква «к»; от 1 до 999 МОм — после численного значения в мегаомах ставится прописная буква «М»; от 1 ГОм и выше — после численного значения в гигаомах ставится прописная буква «Г». Если сопротивление резистора указано ориентировочно и подбирается в процессе настройки схемы, то к позиционному обозначению добавляется звездочка. На рис.4 указаны примеры обозначения резисторов с номинальным сопротивлением: R1 — 680 Ом; R2 — 47 кОм (ориентировочное значение); R3 — 1,5 МОм; R4 — 10 ГОм. В зарубежной литературе для изображения резисторов часто применяют условные обозначения, приведенные на рис.2,б и рис.3,з.

(Продолжение следует)

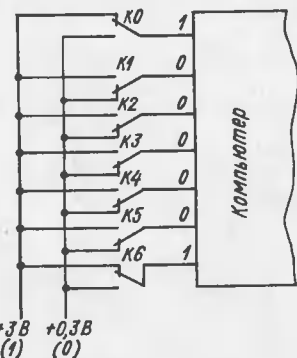


Рис.2

Таблица 4

Цвет	Цифра	Множитель
Золотой	-	0.1
Черный	0	1
Коричневый	1	10
Красный	2	100
Оранжевый	3	1000
Желтый	4	10000
Зеленый	5	100000
Синий	6	1000000
Фиолетовый	7	10000000
Серый	8	-
Белый	9	-

— буквы латинского. Кроме того, устанавливается дополнительная переключающая клавиша с надписью РУС/ЛАТ. Если нажать клавишу (ЛАТ), то при нажатии буквенных клавиш будет вводиться латинский шрифт, а в отжатом состоянии (РУС)—русский.

Часто на клавише делают не две, а большее число надписей. Кроме того, на клавиатуре устанавливаются несколько клавиш для управления работой компьютера.

Например, для управления движением игровых фигур во время выполнения компьютерных игр, а также для перемещения на экране специального указателя о положении символа (этот указатель называют КУРСОРОМ или МАРКЕРОМ) служат четыре клавиши с изображением стрелки, указывающей направление движения.

У большинства компьютеров клавиатура выполнена отдельно, в виде плоского футляра, на верхней поверхности которого располагаются клавиши и сигнальные светодиоды, сообщающие о режиме работы компьютера. Клавиатура соединяется с компьютером при помощи гибкого многожильного кабеля. Встречаются компьютеры, у которых клавиатура помещена вместе с другими частями компьютера в один корпус.

Во многих типах современных клавиатур, электронное устройство, встроенное в клавиатуру и служащее для преобразования нажатия клавиши в двоичный электрический код, выглядит довольно сложным. Оно представляет собой небольшой самостоятельный компьютер, имеющий свой, специально разработанный для этой цели микропроцессор, свою память и др. Этот «компьютер в компьютере», получивший название контроллера, выполняет очень много сложных действий и десяток менее ответственных функций. Во многих, более простых типах компьютеров, такие функции выполняет не специально встроенный в клавиатуру микропроцессор, а главный, основной микропроцессор компьютера.

Для ввода информации в компьютер, помимо клавиатуры, применяют большое количество и других устройств. Коротко расскажем о тех, которые используются наиболее часто.

При выполнении компьютерных игр для управления движением игровых фигур удобнее пользоваться не клавишами со стрелками, а специальным приспособлением, называемым ДЖОЙСТИК. Он представляет собой ручку, имеющую четыре степени свободы. Взяв ее в руку можно, повернув ручку влево, вправо, вверх и вниз. При каждом повороте замыкается контакт джойстика, аналогичный контакту со стрелкой клавиатуры. Часто на ручке джойстика сверху помещают кнопку, нажатие которой производит игровое действие типа «выстрел», «укол шпагой», «взлет» и др.

Очень популярным является устройство ввода, называемое МЫШЬ. Оно представляет собой небольшую коробочку, которую можно передвигать (катать) по поверхности стола. Коробочка соединяется с компьютером длинным проводом, образуя конструкцию, чем-то напоминающую мышь. Снизу коробочка имеет два колесика, расположенных под углом 90°.

Таким образом, перемещение мыши по поверхности приводит к изменению сопротивления резисторов, а специальное электронное устройство преобразовывает изменение этих сопротивлений в двоичный код, соответствующий коду клавиш со стрелками. В результате чего курсор на экране компьютера повторяет движение мыши по поверхности стола.

Встречается также устройство, называемое СВЕТОВОЕ ПЕРО. Оно позволяет вычерчивать на экране всевозможные рисунки, если перемещать перо (на конце которого помещен миниатюрный фотоземлет) вблизи поверхности экрана. Световым пером можно указывать на экране объект, как это делает учитель при помощи указки на доске.

Для ввода информации о величинах при выполнении физических, химических и других процессов широко используют ДАТЧИКИ, преобразующие температуру, напряжение, давление, освещенность, скорость и другие параметры в цифровой электрический код, передаваемый в компьютер.

Если компьютеры находятся далеко друг от друга, то информацию можно передавать по телефонным линиям. Однако правилами телефонной связи запрещается подключение каких-либо электрических устройств (в том числе и компьютера) непосредственно к телефонным линиям. Поэтому соединение компьютеров осуществляется через специальное устройство, называемое МОДЕМ.

Имеется устройство, позволяющее вводить в компьютер машинописный, печатный и даже рукописный тексты. С этой целью лист с текстом помещают в устройство, называемое СКАНЕР. Электронный глаз сканера просматривает строки текста, а электронное устройство преобразовывает увиденное в двоичный код и выдает его компьютеру.

В заключение отметим, что самым удобным и перспективным устройством ввода информации является РЕЧЕВОЙ ВВОД, т. е. устройство, которое преобразовывает человеческую речь в двоичный код.

## 2. 2. ПАМЯТЬ

Память служит для запоминания, хранения и выдачи двоичного кода, поступающего из устройства ввода в виде двух уровней электрического напряжения.

Для запоминания и воспроизведения этих уровней применяют различные электронные элементы, которые могут находиться в двух устойчивых состояниях. В одном состоянии элемент хранит единицу (1), а во втором—ноль (0), например: заряженный (хранит 1) или разряженный (хранит 0) конденсатор, открытый (1) или закрытый (0) транзистор, намагниченный (1) или размагниченный (0) слой магнитной ленты и др.

Один запоминающий элемент памяти, хранит двоичную цифру (единицу или ноль), которую называют БИТ. Говорят, что бит является мерой наименьшего количества информации.

Совокупность восьми бит получила название БАЙТ (8 бит=1 байт). Количество запоминающих элементов, кратных байту, называют информационным или машинным СЛОВОМ. 1024 байта окружают и считают одним килобайтом (1 Кбайт).

Основными характеристиками памяти являются емкость (количество запоминающих элементов, размер, объем памяти) и быстродействие (скорость записи и чтения нулей и единиц). Емкость и быстродействие противоречиво зависят друг от друга. Чем больше емкость, тем меньше быстродействие и наоборот. Противоречие между ними разрешают путем создания типов памяти, у которых преобладают или объем памяти или скорость ее работы.

В настоящее время в компьютерах применяют следующие виды памяти. ОПЕРАТИВНОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (ОЗУ), обладающее большой скоростью записи и чтения нулей и единиц

(миллионные доли секунды), но имеющее ограниченный объем. В любительских компьютерах емкость ОЗУ составляет десятки тысяч байтов, а в профессиональных — сотни тысяч. В качестве запоминающих элементов ОЗУ чаще всего используют транзисторы (СТАТИЧЕСКИЙ тип ОЗУ) или конденсаторы (ДИНАМИЧЕСКИЙ тип ОЗУ). При использовании конденсаторов приходится создавать очень сложную электронную схему, которая автоматически (сотни раз в секунду) подзаряжает миниатюрные конденсаторы ОЗУ, устрояя этим их быстрый саморазряд. Как динамическое, так и статическое ОЗУ обладает одним общим недостатком. При выключении питания вся информация, хранящаяся в ОЗУ, разрушается, так как конденсаторы разряжаются, а транзисторы устанавливаются в произвольное непредсказуемое состояние.

СВЕРХОПЕРАТИВНОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (СОЗУ) представляет собой ОЗУ небольших размеров. Чаще всего СОЗУ содержит 8 или 16 элементов памяти (1—2 байта). Такое СОЗУ называют РЕГИСТРОМ. Регистры широко используют во многих устройствах компьютера для временного хранения коротких (длиной в 1-2 байта) промежуточных вычислений.

ПОСТОЯННОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (ПЗУ). В отличие от ОЗУ содержащее запоминающих элементов ПЗУ не разрушается при выключении питания. Это достигается тем, что на заводе-изготовителе все запоминающие элементы принудительно устанавливают в одно из двух устойчивых состояний (1 или 0), изменить которое в дальнейшем уже невозможно. Таким образом, ПЗУ используется в компьютере лишь для хранения и считывания предварительно записанных двоичных чисел.

Основной памятью каждого компьютера является ОЗУ. Поэтому рассмотрим подробнее его устройство и принцип работы.

ОЗУ состоит из запоминающих элементов (1—16 на рис.3), дешифратора адреса (ДА), устройства управления (УУ), информационного вывода (И), адресных выводов (А0-А3) и выводов управления (У, З и К). Запоминающие элементы ОЗУ нумеруют (1—16), и этот номер называют АДРЕСОМ. Адрес, в отличие от номера, обозначают не десятичным, а двоичным числом. Начальный первый элемент (1) имеет двоичный адрес 0000, следующий за ним (2)—0001, а самый последний (16)—1111.

Дешифратор адреса (ДА) служит для отыскания нужного элемента памяти, он разыскивает нужный элемент и с помощью устройства управления (УУ) подключает его к информационному выводу (И). Режим чтения или записи реализуют путем подключения к управляющим выводам У и З управляющих сигналов (0 или 1). Если на У подать ноль, а на З—единицу, то устанавливается режим чтения, если наоборот—режим записи. Вывод К используется для отключения микросхемы памяти от схемы компьютера. В рабочем состоянии на этом выводе должен быть ноль. При подключении единицы запоминающий элемент отключается от вывода И.

На рис.3 для простоты показано лишь 16 запоминающих элементов. В действительности промышленность выпускает ОЗУ емкостью в тысячи и даже десятки тысяч запоминающих элементов (бит). Для поиска нужного элемента дешифратор должен иметь десяток и более адресных выводов. В процессе работы компьютера устройство вывода пересылает в ОЗУ информацию одновременно по восьми проводам, в виде 8-битных двоичных чисел (1байт). Чтобы их запомнить ОЗУ должно иметь 8 микросхем памяти, изображенных на рис.3. Наряду с этим промышленностью выпускает образцы памяти, позволяющие записывать двоичные числа байтами. Такие микросхемы содержат внутри восемь однобитных запоминающих устройств, подобно изображенным на рис. 3.

(Продолжение следует)

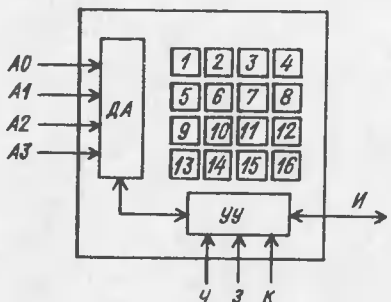


Рис.3

Вниманию радиолюбителей и радиотехников, занимающихся разработкой автомобильной, телефонной, измерительной и другой электронной аппаратуры широкого и специального применения, предлагаем информацию об аналоговых интегральных микросхемах, разработанных авторами в 1992-1993 годах в процессе сотрудничества с акционерным обществом «КМ техно». Микросхемы осваиваются в серийном производстве киевским ПО «КВАЗАР», образцы можно приобретать для опробования в аппаратуре. Авторы с интересом примут любые замечания и предложения о техническом сотрудничестве и предоставят более подробную информацию.

**Операционные усилители серии KP1435**

Микросхемы серии KP1435 - четырехканальные операционные усилители (ОУ) широкого применения—аналоги усилителей серии KP1401, выпускаемых ПО «ФОТОН» (г. Ташкент). От аналогов микросхемы этой серии отличаются улучшенными статическими и динамическими параметрами. Большое преимущество микросхем состоит в том, что все они имеют по четыре независимых канала усиления, что делает их удобными для применения в составе блоков и узлов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) с многократным применением ОУ (например, многоканальная аппаратура), позволяя уменьшать габаритные размеры, массу и общую стоимость комплектующих изделий за счет экономии количества корпусов.

В состав серии входят четыре микросхемы: KP1435UD1 - усилитель Нортон с супер-бета-структурами на входе отличается от аналогов меньшими входными токами и большей скоростью нарастания выходного напряжения;

KP1435UD2 - ОУ для работы с однополярным источником питания малого напряжения отличается от аналогов большей скоростью нарастания выходного напряжения;

KP1435UD3 - ОУ с регулируемым с помощью внешних навесных резисторов током потребления, резисторы включают между выводами 8, 9 и шиной источника питания положительного напряжения (или общей шиной). Резистор, подключенный к выводу 8, определяет токи потребления 1, 2 и 4-го каналов одновременно, а резистор, подключенный к выводу 9, — ток потребления 3-го канала независимо от трех остальных. Отличается от аналогов повышенной нагрузочной способностью;

KP1435UD4 - ОУ с высоким входным сопротивлением отличается от аналогов меньшими нелинейными искажениями сигнала. Диапазон рабочих температур ИС серии KP1435 от -45 до +85° С, номинальные сопротивления нагрузки  $R_n=2$  кОм. Основные электрические параметры ИС серии KP1435 при  $T=+25^{\circ}\text{C}$  и названия их зарубежных аналогов приведены в таблице.

Аналоги, указанные в таблице, выпускаются фирмой National Semiconductors (США). В таблице приняты следующие обозначения параметров:

- Ucc - напряжение питания
- Icc - ток потребления
- Uомакс - максимальное выходное напряжение
- Uю - напряжение смещения нуля
- Ii - входные токи
- Au - коэффициент усиления напряжения
- SR - максимальная скорость нарастания выходного напряжения
- F1 - частота единичного усиления

Тип усилителя и аналог	Ucc, В	Icc, мА	Uомакс, В	Uю, мВ	Ii, мА	Au, тыс.	SR, В/мкс	F1, МГц
KP1435UD1	4	5	-	-	<50	2	1	25
LM3900								
KP1435UD2	4	3	-	5	<100	50	1	8
LM324								
KP1435UD3	1.5	рег. 2,5	12	5	<50	100	-	-
LM346								
KP1435UD4	1.5	11	10	75	<0,4	50	10	2,5
LF347								

**Преобразователь напряжение—частота и частота—напряжение (модифицированный аналог ИС LM331 фирмы NSC, США)**

Микросхема преобразователя напряжение—частота (ПНЧ) и частота—напряжение (ПЧН) удобна для использования в каналах передачи информации, например, в каналах передачи сигналов датчиков, в составе плат бестрансформаторной гальванической развязки сигналов высоковольтных систем. Преобразователь можно использовать в автомобильной электронике (в составе электронного спидометра, тахометра) для предварительной обработки и передачи сигналов датчиков температуры, давления, уровня топлива, а также в качестве предварительного усилителя с высоким входным сопротивлением.

Параметры ИС:

Ucc=3,5...35 В,

Icc <1,5 мА,

I out imp max=50 мА

Uю компаратора (входы 5,6) < 10 мВ

Ii компаратора (входы 5,6) < 300 нА

Uю ОУ (входы 13,14) < 10 мВ

Ii ОУ (входы 13,14) < 100 нА

Au ОУ ( $R_n=10$  кОм) > 50000

Нелинейность преобразования ПНЧ:

0,15...0,02 % в зависимости от схемы

включения,

F=10 Гц...10 кГц.

На рис. 1 изображена схема включения ИС в режиме преобразователя напряжение—частота без интегратора (входное напряжение должно быть положительным, питание — однополярным).

Номиналы навесных элементов подбирают из следующих соображений: ток, заряжающий конденсаторы C1 и C2, равен  $1,9V/R2$ . Длительности выходных прямоугольных и треугольных импульсов на C2 равны  $R2$ . Частота выходного сигнала  $F_{out}=V_{in}/(R1 C2 1,9 V)$ . Рекомендуется:  $R2 > 40$  кОм,  $C1 > 300C2$ .

Например:  $R1=100$  кОм,  $R2=40$  кОм,  $R3=2$  кОм,  $C1=1$  мкФ,  $C2=2$  нФ. Коэффициент преобразования при этом составляет 2,6 кГц/В. Помехи на входах 5 и 3 приводят к дрейфу периода следования

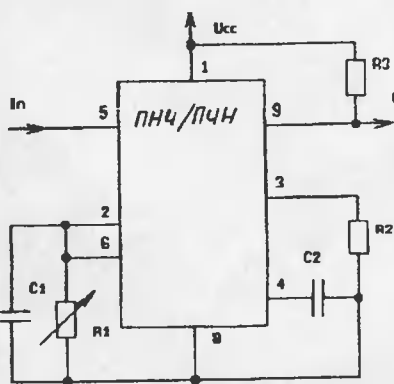


Рис.1

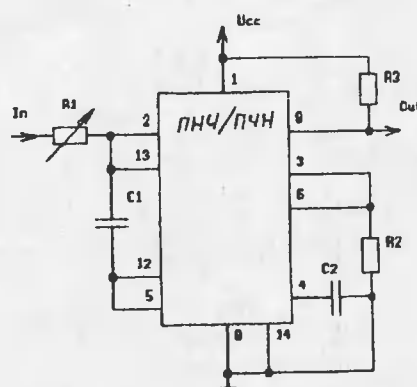


Рис.2

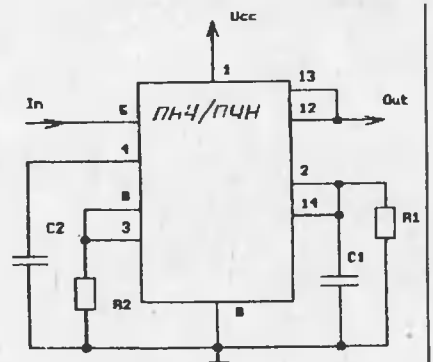


Рис.3

импульсов. Их можно уменьшить фильтрацией входного сигнала, а также подключить дополнительный конденсатор >1 нФ ко входу 3. Уменьшение номинала конденсатора С1 также дает значительный эффект, при этом, правда, увеличивается нелинейность преобразования.

На рис. 2 показана схема ПНЧ с внутренним интегратором (входное напряжение должно быть отрицательным, питание—однополярным). В данной схеме включения значительно возрастает линейность преобразования. Формирования импульса происходит аналогично предыдущей схеме.

$$F_{out} = V_{in} / (R1 C2 \cdot 1,9 \text{ В});$$

$$T_{imp} = R2 C2.$$

Емкость конденсатора С2 определяют исходя из того, что при формировании импульса напряжение на нем не должно менять знак. Достаточно, чтобы  $C1 > C2$ . Лучше  $C1 = 2C2$ . Номиналы навесных элементов такие же, как и в предыдущей схеме.

На рис. 3 микросхема включена в режиме обратного преобразования (частота—напряжение). Преобразование в данной схеме происходит за счет подзарядки С1 фиксированным зарядом, равным С2 1,9 В, при поступлении очередного импульса на вход 5. Для обеспечения развязки по выходу к С1 в качестве буфера подключен операционный усилитель. Номиналы навесных элементов такие же, как на рис.1 и 2.

Длительность входного импульса должна быть обязательно меньше длительности формируемого на С2 (вывод 4) треугольного импульса (R2 C2), в противном случае искажается коэффициент преобразования. В данном включении амплитуда входных импульсов должна быть выше опорного напряжения (1,9 В). Можно установить и другой порог срабатывания, подав соответствующее напряжение на вывод 6. В качестве запускающих можно использовать также и отрицательные импульсы (постоянная составляющая входного напряжения при этом должна быть такой, чтобы оно всегда было положительным), например, выходные импульсы аналогичной схемы, используемой в режиме ПНЧ. Для этого следует поменять местами выводы 5 и 6.

$$V_{out} = F_{imp} R1 C2 \cdot 1,9 \text{ В},$$

$$R2 > 40 \text{ кОм}, C1 > 1000 C2,$$

входные импульсы:

$$V_{imp} > 2 \text{ В}, T_{imp} < 0,5 R2 C2.$$

#### Разговорный тракт абонентского телефонного аппарата

Микросхема разговорного тракта предназначена для использования в абонентских телефонных аппаратах в качестве усилителя приема и передачи с дополнительными функциями (бестрансформаторный речевой тракт). Функциональными аналогами этой ИС являются микросхемы TEA1068 (PHILIPS), CT7071 (г. Рига) и KP1064УН1 (г. С-Петербург). Микросхема выполняет следующие функции: прием и передачу по телефонной линии речевого и служебных сигналов; подавление местного сигнала; компенсацию затухания сигналов в длинной линии; уменьшение тока потребления (режим PD); отключение микрофона и снижение коэффициента передачи приемного тракта (функция MUTE); использование в качестве звуковоспроизводящих элементов динамических, магнитных и пьезоэлектрических телефонов, а в качестве акустических преобразователей — магнитных, динамических, пьезоэлектрических и электретных микрофонов; внутренний регулируемый источник напряжения для питания цифровых микросхем. Номинальные рабочие напряжения микросхемы: 60, 48, 36, 24 В (стандартный ряд напряжений линейных батарей автоматических телефонных станций).

В отличие от аналогов включение режимов MUTE и PD происходит при подаче на соответствующий логический вход сигналов низкого уровня или при «оборванном» входе (третье состояние управляющего логического выхода). При подаче на оба входа сигналов высокого уровня ИС работает

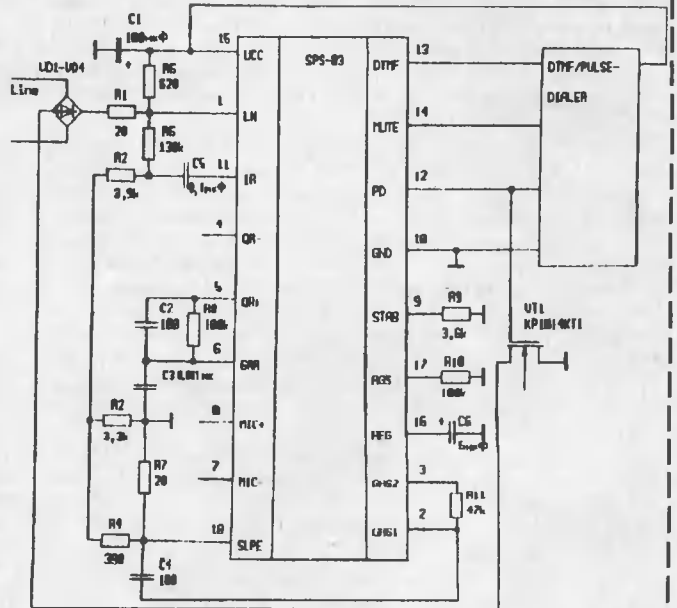
в режиме активного потребления с подключенными микрофонными входами (нормальный разговорный режим).

На рис. 4 изображена типовая схема включения ИС. Сопротивление резистора R7 определяет общее усиление, напряжение на 1-м выводе и импеданс ИС со стороны линии. Сопротивление резистора R8 определяет усиление приема, R11 — усиление передачи. Мост состоит из резисторов R2—R4, R6 предназначен для приема сигналов из линии и подавления местного сигнала.

Уровень местного сигнала можно регулировать, изменяя сопротивление резистора R3. Сопротивление резистора R9 задает ток покоя ИС в активном режиме. Для уменьшения напряжения на 1-м выводе между 1-м и 16-м выводами включают переменный резистор, а для увеличения напряжения на 1-м выводе приемного усилителя включают между 18-м и 16-м выводами. Сопротивление резистора R10 определяет глубину компенсации затухания сигналов, отсутствие R10 (вывод 17 свободен) означает, что компенсация отключена и схема обеспечивает максимальное усиление. Конденсатор С1 — это фильтр стабилизатора напряжения питания.

На рис. 5 показаны схемы подключения различных типов микрофонов к микрофонным входам ИС: а — магнитный или динамический; б — пьезоэлектрический; в — активный (например, электретный), а на рис. 6 — схемы подключения к выходам приемного усилителя ИС различных типов телефонов: а — динамический с импедансом меньше 450 Ом, б — динамический с импедансом больше 450 Ом, в — магнитный (индуктивная нагрузка), г — пьезоэлектрический (емкостная нагрузка).

С замечаниями, предложениями и за более подробной информацией обращайтесь к авторам: Киев, ул. Северо-Сырцевская, 1, АО «КМ техно» тел. (044)4429364, для писем: 252078, а/я 21. Заброед Алексей Матвеевич, Власенко Петр Александрович.



# Содержание журнала «РадиоАматор» за 1993 г.

## Серійна апаратура

І.Б.Безверхній, В.Й.Хлистов. Система кольорового телебачення PAL. Декодер PAL	1	5
І.Б.Бехверхій, В.Й.Хлистов. Модуль кольоровості МЦ-46-1	2	5
	3-4	5
	5-7	5
	8-10	7
А.П.Воробей, А.Г.Кислов. Стандарт SECAM D-K в некоторых моделях зарубежных телевизионных приемников	1	9
Л.В.Теслеико. Устройство повышения долговечности кинескопа	1	12
А.П.Живков. Антенны приемных систем спутникового телевидения в диапазоне 10,9 — 11,7 ГГц	1	14
А.М.Жуковский. Про підвищення якості звуковідтворення побутових гучномовці	1	17
А.П.Живков. Наведение приемных антенн на геостационарные спутники	2	4
	3-4	11
	5-7	6
	2	10
Л.П.Прокопенко. Поради РА		
В.П.Сидоренко, А.А.Хоружий. Приборы памяти с ультрафиолетовым стиранием информации	3-4	6
	5-7	7
	8-10	7
	11-12	12
Л.М.Попилов. Модернизация радиостанции «Лавина-М»	3-4	10
А.В.Гавва. Модернизация телевизоров с механическими селекторами каналов	3-4	12
В.І.Ільченко, В.Г.Тіняков. Подовження терміну роботи кінескопа	5-7	9
В.Ф.Гончаренко. Ремонт автомагнитол производства Сингапур	5-7	10
В.М.Пестриков. В борьбе с пространством и временем	8-10	5
С.В.Пунько. Снижение шумов и помех записи в магнитофоне «Орель-101»	8-10	8
О.І.Давлет'янц, О.В.Коломиець. Модернізація блока УСУ-1-15-1	8-10	9
Л.М.Попилов. Доработка трансверса «Эфир-М»	8-10	13
Н.Е.Сухов. Об «упрощении» СДП-2 и его негативных последствиях	11-12	5
Л.М.Попилов. Дополнительные устройства и модернизация телефонных аппаратов 1 Международная конференция: «Спутниковые системы связи и вещания: перспективы развития в Украине»	11-12	6
А.П.Живков. «Astra» — международная система спутникового вещания	11-12	12
В.В.Дрозд. Определение координат для наведения антенн СТБ на спутник	11-12	14
С.С.Лихотворнк. Доработка компакт-кассет	11-12	16
<b>Радіоаматорський зв'язок та радіоспорт</b>		
С.Г.Бунин. Радиолобительство на Украине	1	19
С.Г.Бунин. Пакетная радиосвязь (в вопросах и ответах)	2	12
Кияница. Как реформировать позывные	3-4	13
Г.Чляниц. Какой быть реформе позывных	3-4	13
Р.О.Литвин. Радиоеспедиция «Чорногора»	3-4	14
DX-info, соревнования, клубы, дипломы	1-12	15-22
Г.В.Треус, Н.И.Сергиенко. Какой быть реформе позывных?	1	26
Материалы 2-й конференциии Лиги радиолобнителей Украины (30-31 января 1993)	2	10
3-я конференция Украинского констест-клуба	3-4	

Женское радиолобительское движение в США	3-4	13
И.П.Павелько. Три дня на Боденском озере	1	20
А.А.Перевертайло. Об антеннах экспедиции D2ACA	1	28
Н.М.Лаврека. Экспедиция на остров Змеиний	2	20
Г.А.Чляниц. Про етику в ефірі	5-7	11
Н.А.Пашкевич. Гостина у Хуан-Карлоса	5-7	14
Г.А.Чляниц. В ефірі - скаути	5-7	15
Радиолобительская общественная служба США	5-7	16
	8-10	18

## Авторське конструювання

Н.Е.Сухов. Предусилитель-корректор с низким уровнем шумов	1	31
В.М.Пестриков. КВ супергетеродин с низковольтным питанием	1	34
О.Н.Партала. Высокочастотный преобразователь напряжение-частота на ТТЛ-микросхемах	1	36
В.П.Боровский. О.Н.Партала. Об использовании люминесцентных ламп с перегоревшими нитями накала	1	37
А.М.Жуковский. Модернизация трансверса	2	22
С.Л.Лысенко. Антенный усилитель для радиолобнтельского диапазона 1296 МГц	2	23
Н.М.Колбатов. Приспособление для рисования контактных площадок	2	24
Н.Г.Коноплянко. Универсальный пробник для проверки годности транзисторов	2	24
А.Н.Спирidonov, С.М. Старокожева. Программатор однократно программируемых микросхем ППЗУ	2	28
О.Н.Партала. Сенсорная клавиатура для электронных музыкальных инструментов	2	31
А.А.Шестаков, А.А.Перевертайло, В.Е.Донец. Комплект портативной коротковолновой аппаратуры для работы в экспедициях	3-4	21
	5-7	17
	8-10	19
О.Н.Партала. Цифровые генераторы шкалы частот ЭМИ	3-4	23
Г.А.Ульченко. Пассивные ретрансляторы в телевизионном приеме	3-4	25
В.Петрушенко. УКВ-трансверс	3-4	27
В.Ф. Гончаренко. Не следует выбрасывать	3-4	30
К.Г.Устименко. Продовжуємо боротьбу із злочинністю!	3-4	30
В.М.Пестриков. Доступные стереонаушники	3-4	31
В.Солошенко. Гетеродин плавного диапазону коротковолнового трансверса	3-4	32
С.Л.Лысенко. Коаксиальный λ/4-трансформатор	3-4	32
В.Н.Селіський. Підсилювач напруги для великих рівнів сигналу	3-4	32
Л.М.Попилов. Усилитель мощности КВ радиостанции	5-7	18
В.В.Пономаренко. Простой усилитель мощности	5-7	19
А.С.Карабннович. Предварительный усилитель для диапазона 432 МГц	5-7	20
С.Л.Лысенко. Антенный усилитель для диапазона 144 МГц	5-7	21
В.А.Степаненко. Простые КВ антенны	5-7	24
Антенна «Двойной WINDOM» на 8 диапазонов	5-7	23
А.С.Егоров. Экономичный приемник прямого усиления	5-7	23

А.П.Живков, О.Ф.Крылач, А.Т.Орлов. Прием телевидения со спутников в диапазоне 4 ГГц	5-7	25	Н.Е.Сухов. Практикум проектирования - схемный симулятор "Mісгосар 2" или "паяем" без паяльника	8-10 11-12	33 36
М.М.Нощівський. Повук на аитені	5-7	22	С.А. Резников. Интегрированная система подготовки программ на языке ПАСКАЛЬ для базового комплекта ПК "Поиск"	5-7	35
С.В.Лисий. Охоронний пристрій	5-7	26	П.С.Кособуцький, Я.П.Кособуцький. Програмування звуків на ПК "Пошук"	11-12	38
Д.Л.Даниук, Г.В.Пилько. Современный предусилитель-корректор для звукоинмателя с подвижным магнитом	5-7	27	Л.В.Анкудинов. SPACE QUEST I "The Sargel Encounter"	5-7	35
О.Н.Партала. Электронный музыкальный инструмент с исполнением световой партии	5-7	28	В.І.Галаган Школа Морзе	5-7	37
В.С.Рязанцев. Коммутатор нагрузки для бытовых приборов	5-7	29	Ю.Н.Воробьев. Приставка к ПК «Поиск» для тестирования микросхем	5-7	38
Г.М.Ткач. Часы электронные автомобильные	5-7	30	В.П.Лещиков. Программа по арифметике «Проверь свои знания»	8-10	37
В.Петрушенко. Металлоискатель с повышенной чувствительностью	5-7	30	С.И.Голуб. Игра «Яблоки»	8-10	38
Е.Л.Яковлев. Расширение функциональных возможностей микросхем серии КР1506	5-7	24	С.М.Рюмик. ДЖОЙСТИК «AUTOFIRE—AUTOSIDE»	11-12	39
О.Т.Зарудний. Радіомікрофон діапазону 88-108 МГц	8-10	21			35
А.М.Жуковський. Високоякісне приймання на СХ і ДХ	8-10	22	<b>Початки радіоаматорства</b>		
Н.И.Коноплянко. Особенности налаживания приемников прямого усиления	8-10	24	В.В.Кияница. Коротковолнльное аматорство	2 3-4	33 40
А.Н.Омельяненко. Устройство для индикации номера телевизионного канала	8-10	25	Дзвінок з голосом птаха	2	41
С.Повлишен. Тыльно-монтажные аитенные решетки из волновых каналов для диапазона 432 МГц	8-10 11-12	26 27	Звукознімач — передавач	2	41
Е.Л.Яковлев. Элементы аппаратуры дистанционного управления на ИК лучах	8-10	28	Від початкі до майстерності	2	37
В.Г.Вершинин. Два карманных пробника без батареек	8-10	29	Мастерская начинающего радиолюбителя	2	38
Г.М.Ткач. Логический счетчик-пробник	8-10	30	Правила безпеки при роботі з електронними приладами	2	40
А.А.Ковпак. Печатная плата для устройства повышения долговечности кинескопа	8-10	31	М.Жуковський. Старий 1-V-1 на сучасний лад	3-4	42
Д.Л.Даниук, Г.В.Пилько. Современный предусилитель-корректор для звукоинмателя с подвижным магнитом	8-10	32	А.И.Карпов. Технология монтажной пайки	3-4	43
Я.М.Литвак. Пристрій для автоматичного поливу вазонів	8-10	34	Звуковий пробник	3-4	44
М.А.Рудницкий. Восемь программ в телевизоре УПИМЦТ-61	11-12	21	Кібернетична іграшка	3-4	45
Г.В.Ястребов. Модем для пакетной радиосвязи на УКВ	11-12	22	В.М.Пестриков. Индивидуальный радиоприемник для приема средних волн	5-7	42
В блокнот схемотехника	11-12	24	А.И.Карпов. Радиомонтажные работы	5-7 8-10	40 40
Н.И.Деев. «Интегральный» модем SSB	11-12	26	В.М.Ющенко. Музыкальная обучающая игрушка	8-10	41
Е.М.Лукин. Преобразователь для часов на БИС 144ИК1901	11-12	26	В.Г.Тищенко. Компьютерная техника для начинающих	8-10 11-12	43 41
К.В.Коломойцев. Продлить «жизнь» лампы накаливания?.. Нет ничего проще!	11-12	28	А.И.Карпов. Резисторы	11-12	40
О.Н.Партала. Синтезатор частот для радиоприемника	11-12	29	<b>Довідкв. Консультації. Оголошення.</b>		
В.Г.Тиняков. Простой прибор для проверки полупроводниковых приборов	11-12	31	Н.Е.Сухов. Магнитные головки для кассетных магнитофонов	2	43
А.Омельяненко. Высокоточный терморегулятор	11-12	30	К.Г.Устименко. Застосування микросхеми УМС-7	5-7	43
Е.Л.Яковлев. Блоки настройки и индикации 16 программ системы ДУ	11-12	32	М. Забрда, П.А. Власенко. Аналоговые микросхемы для аппаратуры широкого применения	11-12 2 5-7 8-10 11-12	43 42 46 46 47
			Ярмарок РА		
<b>Компьютерне коло «РА»</b>			Інформаційна база даних «ІнфобанкРадіо»	8-10 11-12	14 4
С.А.Резников. Программируем профессионально	1	38	Контакт 2	11-12	4
С.А.Резников. Информационно-поисковую систему по радиоэлементам — своими руками	2	25	Контакт 3	2	47
В.Н.Лысеико, О.В.Лысеико. Наставление для выполнения полетов к игре «F-15 Strike Eagle П»	3-4	36	Контакт 5	3-4	46
С.А.Резников. БЕЙСИК для «ZX-Spektrum»-подобных ЭВМ	3-4	38	Контакт 6	5-7	44
С.Л.Бондарев. Работа RTTY с компьютером «Радио-86РК» в эфире	3-4	38	Контакт 7	8-10	45
С.И.Голуб. Компьютер помогает радиолюбителям	5-7	32		11-12	47
	5-7	33	<b>Вниманию авторов журнала</b>	1	43
	5-7	35		8-10	47

**«КОНТАКТ»**  
N7 (46)

**МИКРООБЪЯВЛЕНИЯ:**

Запрос одного адреса по разделу микрообъявлений 100 крб+маркированный конверт с надписанным адресом лица, давшего запрос.

№135 (Украина) Предлагаю конвертер 11 ГГц, 1,0 дБ для спутникового ТВ. Вкладываете конверт.

№136 (Украина) Куплю микросхемы серий 133, 122, транзисторы КТ610А, КТ91А,Б; КТ913А,Б,В.

№137 (Украина) Ищу радиолюбителя в крупном городе, согласного покупать на радиорынке кужные мне радиодетали с 15-20% надбавкой. Куплю ножи и 6/у различные радиодетали и комплектующие, литературу, слесарный инструмент, наборы радиодеталей для сборки бытовых устройств и последующей в их реализации в нашем регионе.

№138 Предлагаю радиоприемник Р-250М, вычестер СМ5508 (10 МВ), неисправный принтер СМ6329.02 («Роботрон»).

**ОБЪЯВЛЕНИЯ**

\*Куплю оптом микросхемы, транзисторы, кварцы, разъемы, дисководы, мониторы, вычестеры и многое другое # Киев, тел. 474-78-16.

\*Куплю КВ трансвер (желательно всдиапазонный типа UW3D1), передающую приставку к Р250М2, автоматической ключ. Укажите цену # 290026, Львов, а/я 2154.

\*Продаю/обменяю ПО к ПК «Микроша», документацию и ПО к цвету контроллера дисковода и др. Интересуюсь ПО и документацией к «ZX-Spectrum» # 265300, Костополь, ул. Сидорова, 3-42. Алимченко М.А.

\*Куплю МСК278УИ2, К174ХА26, кварцы: 3,5; 7,0; 7,025; 9,1; 19,35; 19,4; 27,535; 27,635; 28,0; 28,1 МГц, головки к НМГД ЕС 5323.01. Продам двулучевой осциллограф С1-18 # 51050, Черниговская обл., п.Короп, ул. Рабочая,12. Величко Б.М.

\*Предлагаю литературу и широчайшее программное обеспечение для компьютера «ZX-Spectrum». В письмо вложить либо 100 крб (за каталог) и конверт для ответа, либо два конверта # 252215, Киев-215, а/я 113.

\*Вышла справочные таблицы по зарубежным ИМС, БИС, транзисторам и пр. и их отечественным аналогам, а также другую литературу, в том числе по IBM PC. Чистый конверт + 100 крб за каталог # 293780, Львовская обл., Трускавец, ул.И.Мазепа, 32, к.19.

\*Дорогие радиолюбители! Для изготовления различных сувениров применяю отходы обмоточных проводов диаметром от 0,07 до 0,3 мм (намотки трансформаторов, реле, контуров и т.п.). Куплю небольшие партии таких проводов в лаковой изоляции «экзотических» цветов: золотистый, красный, пурпурный, зеленый, фиолетовый и др. Жду образцы (1-2 м) с указанием желательных для Вас цен и имеющегося количества # 251120, Черниговская обл., Носовка, а/я 21.

\*Продам КВ трансверы, УМ, м/сх УМС 8-05 # 335016, Севастополь, а/я 30, тел. (0690) 71-62-80.

\*Купую ежедневно радиотовары широкого ассортимента # Киев, Кар.Дачи, ул.Ушинского, рынок «Радиолюбитель», павильон «БИС».

\*Обменяю программмы для ПК «Орион-128» и «Радио-86РК». Вышла каталог (прошу конверт) # 251050, Черниговская обл., п. Короп, ул.Рабочая,12. Величко Б.М.

\*Акция «Компьютер за 300» - для участия высылаете 300 крб + конверт. Предлагаю программмы для ПК-01 «Львов». Куплю принтер, дисковод # 288356, Винницкая обл., Ладжики, ул.Процушина,5, кв.19. Ивану. Тел. (043-43) 6-47-57.

\*Меняю UW3D1-2 на «Поиск-2» # 317030, Кировоградская обл., п.Онуфриевка, а/я 1. Кириченко П.Н. Тел. (05238) 9-12-19.

\*Продается ПК «Поиск-1.03», различные блоки расширения к нему, монитор и др. Куплю микросхемы серий 1533, 555 # Тел.(044) 413-30-44, Сергей.

\*Куплю трансвер «Эфир» (можно нерабочий) или обменяю на 25 электронных ключей в комплекте с головными телефонами, или на осциллограф С1-43 или на множество различных деталей. Возможны варианты # 256400, г. Белая Церковь-8, а/я 178.

\*Продам радиоприемники: Р-309, Р-250, Р-399, радиостанции: Р-130, Р-123 в рабочем состоянии. Прошу указывать вашу цену и телефон # 290053, г. Львов, а/я 5207.

\*Предлагаю техдокументацию: «Антикоррозийное автомобильное устройство», «Электроскоп до дуэлянтов», «Антирадар», «Защита галогенных ламп от перегорания», «Детектор фальшивых валют» # 258900, г. Умань, а/я 54 + конверт.

\*Продаю различные радиотехническую декаль, позволяющую наносить надписи, символы, обозначения, шкалы и т.п. на фальшпанели радиопаратуры, клавиатуру компьютеров и др. Имеются каталоги для получения которых в письмо-заказ необходимо вложить 100 крб. # 257015, г. Черкассы-15, а/я 1857.

\*Продам «Урал-84» (плановое изменение полосы пропускания и ЦАПЧ) # 313850, Харьковская обл., г. Изюм, ул. Тельмана, 26. Касицкий И.Б. RB4LU.

\*Полное описание изготовления и подробнейшая методика настройки популярного коротковолнового трансвер UW3D1-1 # 251120, Черниговская обл., г. Носовка, а/я 22.

\*Куплю или обменяю вернерь к Р-311, керамику, каркасы, КИПЕ с воздушным диэлектриком 0..75 и 0..50 пФ (валогабаритные), разъемы СР-75, СР-50. Предлагаю для обмена К174УН14, УН7, ХА11, АФ5, УК1, ХА28, ХА31, КТ838, 940, 3157, 6ФП1, 6Ж1П1, 6Н23П1, 6П43П, 6Д20П1, 1Ц21П и др. # 285800, Ив-Франковская обл., г. Городенко, ул. Червона Осада, 6. Михаил.

\*Владельцам компьютеров «Вектор-06Ц» предлагаю небольшое ежемесячное микроиздание. Из него Вы узнаете как сделать программатор, как подключить «Вектор-06Ц» к телефону и многое другое. Первый выпуск издания вышлю бесплатно # 313771, Харьковская обл., Балаклеяский р-н, пос. Червоный Донец, ул. Октябрьская, 1 «Б». кв. 20. Демидов С.В. тел. (05749) 99-256.

\*Продаются единичные экземпляры кварцевых резонаторов в диапазоне от 20 кГц до 100 МГц # т. (044) 229-67-72 (звонить по пятницам с 18 до 22 часов).

\*Меняю программмы и информацией по «Орион-128». Ваш обр. конверт # 340062, г. Донецк-62, а/я 7476. «Орион».

\*Предлагаю широчайшее программное обеспечение для «ZX-Spectrum» (48К). В письмо вложить 150 купонов за каталог и конверт с обратным адресом # 292820, Львовская обл., г. Турка, ул. Молодежная, 36, кв. 9. Ласлоу А.

\*Продам «Орион-128» с блоком питания и встроенной платой согласования с телевизором. Цена 25USD Могу обменять на «ZX-Spectrum» (Ленинград-2) с клавишной клавиатурой. Продам ДУ к любому TV, м/с серий 155, 580 и 573РФ2. Куплю блок цветности к «Юность 32ПЦ 309Д» # 330006, г. Запорожье, ул. Северное шоссе, 3 «В», кв. 47. Музыченко В.А.

\*Обменяю ПО к «Spectrum». Куплю журналы «Модельно-конструктор», «Техника молодежи», «Крылья Родины», «Техника и вооружение» за 1950...1993 г. # 288600, г. Бар, ул. Р.Люксембург, 72, кв. 86. Ясинку А.В.

\*ПО для «Поиска», «Спектрума», БК-0010.01 #349010, Луганская обл., п. Славносербск, а/я 34.

**ИНФОРМАЦИЯ**

1. Уважаемые друзья! Технология журнального дела такова, что от момента подачи Вашего объявления к публикации до момента его выхода в свет проходит 2-3 мес. Многим хотелось бы ознакомиться с содержанием очередного «Контакта» ранее. Это возможно! Микеты наших информистов можно получить по почте. Один выпуск — 250 крб. Переводы направлять по адресу: 251120, Черниговская обл., Носовка, ул.Вокзальная, 3-1. Киянице Л.Н. На обратной стороне талона перевода следует указать, за какой номер информиста «Контакт» высылается деньги.

2. По многочисленным просьбам напоминаем условия публикации объявлений в выпуска «Контакт». Радиолюбитель самостоятельно составляет текст и подсчитывает в нем количество знаков (знаком считается буква, цифра, знак препинания, символ и т.п.). Полученное количество знаков умножается на цену одного знака (на сегодня 10 крб). Сумму необходимо простым почтовым переводом выслать на р/с 000461202 в Носовском АК АГПБ, Черниговской обл. МФО 353229. РИКС «Контакт». Квитанция об оплате прилагается к письму с текстом объявлений и в одном конверте высылается на наш почтовый адрес.

3. РИКС «Контакт» продолжает принимать заказы и рассылать журналы «РадиоАматор», но только те, которые имеются в наличии в «Контакте» или в редакции «РА». Поэтому заказы следует направлять обязательно с обратными конвертами. В этих конвертах Вы получите информацию о наличии журналов и их ценах на момент реализации. Из-за инфляции цены действительны в течение ограниченных сроков. Эти сроки указываются в каждом конкретном случае.

4. Служба «Контакт» нуждается в постоянном поставщике конвертов из плотной бумаги под формат А4 (должны свободно входить 2..3 журнала «РадиоАматор»). Наш адрес: 251120, Черниговская обл., г. Носовка, а/я 22. РИКС «Контакт».

\*Куплю микросхемы К140УД1А,1Б, УД2Ф, 2Б, УД5А,Б; УДб, УД7, УД8А,Б; УД10, УД11 # 251120, Черниговская обл., Носовка, а/я 21.

**Условия размещения см. в «РадиоАматор» №2, 1993, с.42**

№	ОДВ	Цифровой частотомер. Измеряет: 1. Частоту от 10 до 10 <sup>6</sup> Гц; 2. Период от 10 <sup>-6</sup> до 1с; 3. Интервалы от 1 до 10 <sup>3</sup> с; 4. Количество импульсов от 1 до 10 <sup>7</sup> .	№	ООУ	Электронный прилад для тренування мисливців в катні умовах або на стрілецьких стендах для доведення до автоматизму безпоямакових прийомів скидаки рушниці, прицільовання з поведкою та упередженням по рушничій дичині та спуску гачків рушниці.
	Патент			Патент	
	Авторське свідоцтво			Авторське свідоцтво	
	Теоретичне обґрунтування			Теоретичне обґрунтування	
	Принципова схема			Принципова схема	
	Діючий зразок			Діючий зразок	
	Технічна документація			Технічна документація	
		Чувствительность 70 мВ, входное сопротивление 1 МОм. Простая схема, 12 ИМС 176 сер.			

Я  
Р  
М  
А  
Р  
О  
К

«РА»

**МКВП «ЕКМА Лтд» пропонує:**

- ◆ копіювальну техніку, витратні матеріали та поліграфічне обладнання, ремонт та сервісне обслуговування
  - ◆ реставрацію селенових циліндрів і пластин
  - ◆ ксерокопіювальні роботи
  - ◆ товарно-касові книги
- Тел. (044) 296-92-00. Факс. (044) 295-61-25.

**Малое предприятие «Фирма АГФА» предлагает:**

- Персональные компьютеры «ZX-Spectrum» 48К. 128К
- Компьютерные классы на базе данных ПК, их гарантийное и сервисное обслуживание
- Программное обеспечение к ПК «Поиск», «Вектор-06Ц», «ZX-Spectrum»
- Стоимость каталога предлагаемых услуг 1000 куп./руб
- При заказе каталога ПО указывать тип компьютера
- Наш адрес: 314014, Полтава, а/я 219, «Фирма Агфа»

**МП «Командор» изготовит на заказ:**

- Кодеры ПАЛ СЕКАМ для компьютеров
- Микротьюнеры УКВ
- Программаторы ППЗУ для «Spectrum»
- Видеопроекторы бытовые

Заказы высылаются наложенным платежом по адресу: 324034, Кривой Рог, Алуштинская, 10

**МПФ ЭКОС** (г. Днепропетровск)  
официальный представитель **ИНФОРКОМ** (г. Москва)

**ПРЕДЛАГАЕТ**

владельцам **SINGLAR** совместимых компьютеров (**ZX-Spectrum, ZX-Spectrum+, +2, +3, Орелей, Робилов, Кроков, АТМ Турбо, Ленинградов, Балтик** и многих других)

**ЖУРНАЛ ZX-РЕВЮ**

и другую литературу по данной тематике

Журнал составляется московской редакцией и издается в г. Днепропетровске для уменьшения подписной стоимости. Как начинающие, так и специалисты найдут в нем разнообразную информацию, которая поможет им лучше владеть своим компьютером. Предлагаются сборники журналов (в виде книг) за 1991, 1992, 1993 гг.

**Объявляется подписка на 1994 г.**

Для получения бланк-заказа предлагаемой литературы и подписки направьте письмо по адресу:

**320030, г. Днепропетровск, 30, а/я 322.**

*Не забудьте вложить внутрь конверт с обратным адресом*

*Редакция  
на постоянную работу  
требуется:*

специалист по компьютерной графике с опытом работы с CorelDraw!, Ventura Publisher, PageMaker

*Редакция «РА» предлагает  
услуги по рекламированию  
радиоаппаратуры, деталей и  
материалов:*

- ♣ для однократной публикации рекламы от организаций и частных лиц по умеренным ценам — размещение на площади от 1/32 полосы;
- ♣ для состоятельных рекламодателей — продажа журнальной площади (от 1/4 до 2 полос) на длительный срок;
- ♣ для тех, кто заботится о будущем — размещение рекламных проспектов на страницах выходящих в свет книг издания «РА»

**У нас реальные цены,  
наш журнал читают  
от Карпат до Чукотки.**

Звоните : тел. (044) 271-41-71,  
факс. (044) 271-44-97

Пишите: 252110, Украина,  
Київ, 110, а/с 807

Приходите: Киев, ул.  
Соломенская, д. 3, комн. 614

**Справочник по генераторам  
испытательных сигналов для  
настройки и ремонта  
телевизоров написан опытным  
специалистом**

**Л.С.Гапличук  
ГИС—помощник  
телемастера**

Если Вам нужен помощник—купите эту книгу. Описания известных схем (большой дефицит !) и новых технических решений (большая экономия !) решат все Ваши проблемы.

**По вопросам оптовых поставок  
обращаться по адресу:**

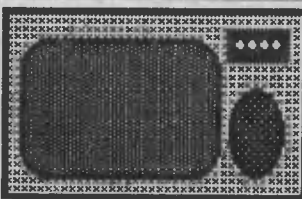
Україна, 252056, Київ, 056, а/с 408  
тел/факс (044) 271-44-97

Книга  
содержит  
справочные  
данные с  
экспертной  
оценкой  
качества  
звукозаписи для  
подавляющего  
большинства  
существующих  
типов компакт-  
кассет

**Н.Е.Сухов**  
Атлас  
аудиокассет  
от AGFA  
до YASHIMI

*Эти книги фирм  
«СЭА» выпустили  
тиражом 50000 экз.*

Содержание этих изданий  
удовлетворит самого  
взыскательного  
профессионала, а  
популярность изложения  
делает доступными эти книги  
для широкого круга  
радиолюбителей



*Фирма* **СЭА**

**ПОСТОЯННО**

⊗ реализует оптом и в розницу кинескопы 61ЛК5Ц,  
51ЛК2Ц по самым низким ценам

⊗ производит замену этих кинескопов на дому у  
зказчика быстро, качественно и с гарантией 1 год

По вопросам оптовых и мелкооптовых закупок обра-  
щаться по тел/факс 271-44-97

По вопросам замены кинескопов  
обращаться по тел. 271-41-71