

Учредитель: НТК "Инфотех"



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

**Раздел 1. ВИДЕОТЕХНИКА**  
*В. БАБЫНИН. ЗИГЗАГОБРАЗНЫЕ МНОГОДИАПАЗОННЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ* . . . . . 2

**Раздел 2. КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА**  
 \**Нет\**. КОМПЬЮТЕР "КАУ-256" . . . . . 4  
*С. КОРЖОВ. ПРОГРАММАТОР ПЗУ К155РЕЗ И К556РТ4* . . . . . 6  
*БОРИС Ф. ФРОЛКИН. ПОЛНОЦЕННЫЙ 16-КБАЙТ ЭКРАН В "ОРИОНЕ-128"* . . . . . 9

**Раздел 3. ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ**  
*А. ДАВИДОВИЧ. НАБОР УТИЛИТ "UTILITIO" ОРГАНИЗАЦИИ ДИАЛОГА ДЛЯ ПК "ОРИОН-128"* . . . . . 10

**Раздел 4. БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА**  
*А. ПЕТРОВ. АЗБУКА ТРАНЗИСТОРНОЙ СХЕМОТЕХНИКИ* . . . . . 12  
*С. ЧЕПУЛЬСКИЙ. СТЕРЕОДЕКОДЕР В РАДИОПРИЕМНИКЕ "ИШИМ-003-1"* . . . . . 15  
*С. КОРОТКОВ. УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ* . . . . . 18

**Раздел 5. ИЗМЕРЕНИЯ**  
*Н. ПАКУЛОВ. МУЛЬТИМЕТР НА БАЗЕ УЩП* . . . . . 20  
*Е. КОНОВАЛОВ. ШИРОКОГОЛОСНЫЙ СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР* . . . . . 22

**Раздел 6. ТЕХНИКА КВ**  
*В. ДАВЫДОВ (UA3PDZ), В. КОПЫЛОВ (UA3PAA) ВЕРНЬЕР* . . . . . 25  
*К. ПИНЕЛЬ (YL2PU). ТРАНСИВЕР LARGO-91* . . . . . 27  
*Б. АНДРЮЩЕНКО (UT5TA). ВЫХОДНОЙ КАСКАД НА ГМИ-14* . . . . . 28  
*Г. НОЗДРИН (UR5MOK). КПК С ТВЕРДЫМ ДИЭЛЕКТРИКОМ* . . . . . 30

**Раздел 7. НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОСВЯЗИ**  
*В. ЧЕПЫЖЕНКО (RC2SA). ГЛАВЫ ИЗ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ TNC2* . . . . . 31

**Раздел 8. ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ**  
*В. НАГАЕВ, Г. ЗОРЬКИН. АВТОМОБИЛЬНО-СТАЦИОНАРНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ ДЛЯ ЛИЧНОЙ РАДИОСВЯЗИ* . . . . . 32

**Раздел 9. DX-info**  
*9N1UZ — УКРАИНСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В НЕПАЛ* . . . . . 34

**Раздел 10. УКВ**  
*С. ЛЫСЕНКО. АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДИАПАЗОНА 1296 МГц* . . . . . 37

**Раздел 11. АНТЕННЫ**  
*И. ГРИГОРОВ (RK3ZK). ШТЫРЕВЫЕ АНТЕННЫ КВ И УКВ ДИАПАЗОНОВ* . . . . . 38

**Раздел 12. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**  
*И. ЕГОРОВ и др. МИКРОСХЕМА КФ1869ВЕ1* . . . . . 41

**РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — 94**  
 СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" ЗА 1994Г. . . . . 43

**АНКЕТА** . . . . . 48

# радиолюбитель

Ежемесячный массовый журнал. Издается с января 1991 г.

Главный редактор Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)

Зам. гл. редактора Иван БЕЛЬСКИЙ

Ответственный секретарь Елена ЛЕВИТМАН

Редакторы разделов:

Степан БОРО ОВСКИЙ (EU1FL),

Владимир КУ1 ЕНКО —

бытовая радиоэлектроника, измерения

Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC) —

DX-инфо, СВ-связь, личная радиосвязь

Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT) —

КВ, УКВ техника, новые виды радиосвязи

Виктор ЕРМОЛЕНКО (EW1OM) —

компьютерная техника

Александр ЛОМАКО —

справочный материал

Юрий ПОПОВ —

видеотехника, диалог программистов

Татьяна ПРЯЖКО — компьютерная верстка

Ольга КРИВЕЛЬ — компьютерный набор

Техническое и художественное

редактирование —

Надежда БОГОМОЛОВА

Техническая графика —

Татьяна БЕЛЬСКАЯ

На первой стр. обложки —

фотокомпозиция О. ПАСЫНКОВА

"РЭМ и АННЕТА"

Адрес для писем:

220050, г. Минск-50, а/я 41.

Адрес редакции:

220099, Минск, ул. Казинца, 48,

Республиканский радиоклуб.

Тел. (0172) 77-53-25.

Факс: (0172) 78 67 50.

Распространение и приобретение

очередных номеров журнала — по

тел.: (0172) 77-07-87.

Расчетный счет 461496 в Октябрьском

РКЦ Ленинского отделения Белбиз-

несбанка в г. Минске МФО 153001763

код 763, для НТК "Инфотех".

Корреспондентский счет 700161963 в

Главном управлении Национального

банка по г. Минску и Минской обл.

(адрес банка: 220099, Беларусь,

Минск, ул. Казинца, 21, корп. 3).

Журнал зарегистрирован Министерством

информации Республики Беларусь

22.10.90г. (рег. удост. N62) и Министер-

ством печати и информации России

17.06.91 (рег. удост. N931).

Подписано к печати 15.11.94.

Формат: 69 x 84 1/8. Печать офсетная.

6 печ. л. Тираж 35000 экз.

Зак. 1155.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика а

типографии издательства "Белорусский Дом

печати", 220013, Минск, пр. Ф.Скорины, 79.

© Радиолобитель

В. БАБЫНИН,  
353660, Краснодарский край,  
г. Ейск, ул. Нижнесадовая, 402.

# ЗИГЗАГОБРАЗНЫЕ МНОГО- ДИАПАЗОННЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ

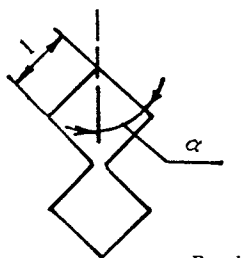


Рис. 1

Широкополосная антенна для приема программ в одном из телевизионных диапазонов метровых волн была описана в [1]. Она состоит из двух ромбических ячеек, образованных двумя замкнутыми на концах проводниками, изогнутыми зигзагом (рис. 1). Антенна была названа "зигзагообразной", но радиолюбители чаще называют ее просто "восьмеркой". Популярность "восьмерки" объясняется не только неплохими электрическими характеристиками, сравнимыми с характеристиками трех- и четырехэлементных антенн типа "волновой канал", но и возможностью ее изготовления из доступных материалов.

Размеры антенны для конкретных диапазонов удобно выбирать с использованием графиков, приведенных на рис. 2...4 [2]. Зависимость активной составляющей входного сопротивления зигзагообразной антенны от рабочей длины волны при различных соотношениях размеров конструктивных элементов имеет резонансный характер. Антенна со стороны ромба  $0,375$  рабочей длины волны настроена в резонанс, обладает наибольшей направленностью и усилением, но и наибольшим входным сопротивлением, что требует специальных мер для согласования с кабелем.

Если пойти на некоторое ухудшение направленных свойств и усиления антенны, уменьшив ее размеры по сравнению с резонансными, то благодаря уменьшению входного сопротивления до  $50...100$  Ом можно обеспечить работу антенны непосредственно на коаксиальный кабель с волновым сопротивлением  $75$  Ом при приемлемом согласовании в диапазоне частот, в котором входное сопротивление антенны не выходит за указанные пределы. Это уже не настроенная, а диапазонная антенна. И именно под таким названием — "Диапазонная направленная антенна" — представлена зигзагообразная антенна в целом ряде весьма добротных конструкций простых и сложных антенн [3]. Для улучшения согласования и, соответственно, обеспечения успешной работы антенны на более низких частотах часть проводников зигзагообразной антенны замыкают дополнительными перемычками, пластинами, сетчатым полотном.

Увеличения количества принимаемых антенной телевизионных программ можно добиться не только расширением полосы рабочих частот основной диапазонной антенны, но и совмещением в одной механической конструкции антенн различных диапазонов.

В двухдиапазонном варианте антенны [4] введением дополнительных перемычек не только замкнута часть полотна основной зигзагообразной антенны, но и образованы ячейки двух зигзагообразных антенн меньших размеров (рис. 5). При стороне большого квадрата  $4l=80$  см малые (дециметровые) антенные ячейки на частотах  $28$ -го телевизионного канала имеют входное сопротивление, близкое к  $150$  Ом, что позволяет от точек питания левой и правой малых антенн отрезками коаксиального кабеля равной длины с волновым сопротивлением  $150$  Ом подключить к одному кабелю с волновым сопротивлением  $75$  Ом, а для приема  $9...11$  каналов — подключить второй  $75$ -омный кабель к точкам питания средней или большой зигзагообразной антенны. В данной антенне можно ограничиться подключением только одного кабеля к метровой (большой) антенной ячейке, т.к. две дециметровые антенные ячейки, частично включенные в метровую, обеспечивают расширение диапазона и вверх, благодаря чему она довольно эффективно работает и в дециметровом диапазоне.

Следует отметить, что дополнительные антенные ячейки могут быть повернуты относительно основной. Например, антенна, изображенная на рис. 6, обеспечивает в дециметровом диапазоне прием волн с горизонтальной поляризацией, а в метровом — с вертикальной.

Для работы на  $1...5$  телевизионных каналах размеры зигзагообразных антенн довольно велики, а сами антенны громоздки. Однако есть возможность для приема на одном из этих каналов использовать зигзагообразную антенну  $6...12$  каналов, подключив к ней соответствующим способом линейный полуволновой вибратор.

Как известно, такой вибратор представляет собой металлический проводник, разорванный посередине и подключенный в месте разрыва к фидеру, соединяющему антен-

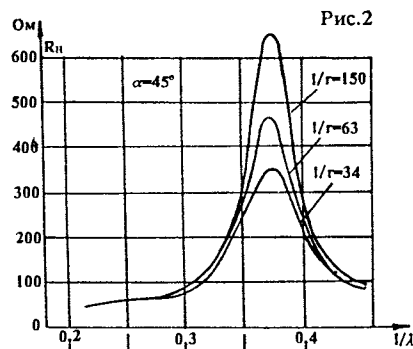


Рис. 2

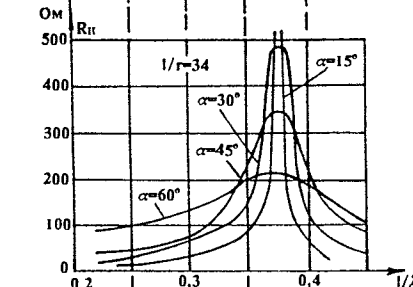


Рис. 3

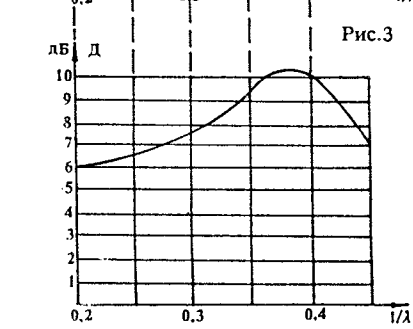
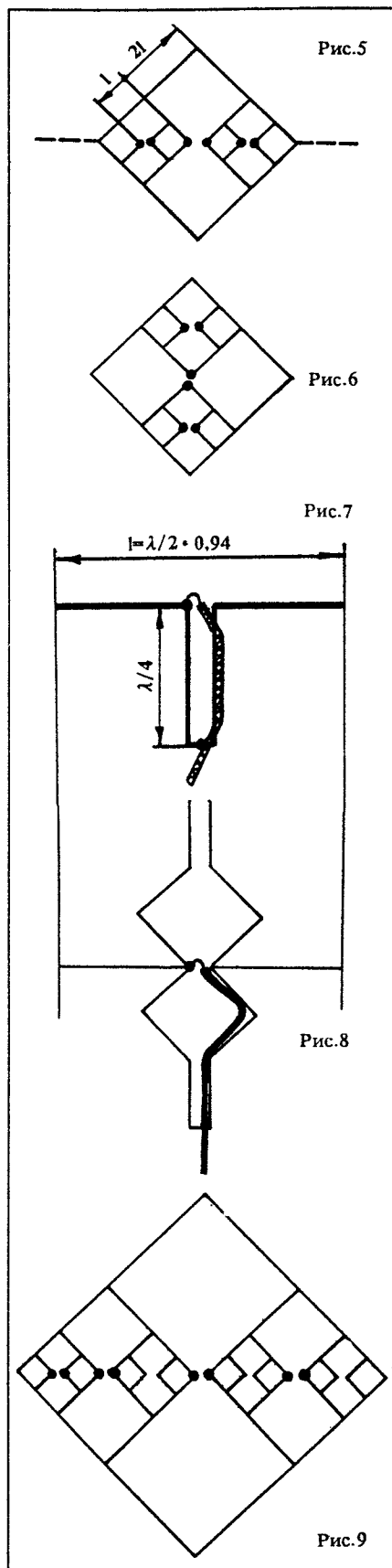


Рис. 4

ну с приемником. Входное сопротивление полуволнового линейного вибратора близко к  $75$  Ом, поэтому использование коаксиального кабеля с волновым сопротивлением  $75$  Ом обеспечивает согласование кабеля с антенной. Однако при непосредственном подключении несимметричного по конструкции коаксиального кабеля к симметричному вибратору ток смещения с плеча вибратора, подключенного к центральной жиле кабеля, течет в пространстве не только на второе плечо вибратора, но и на подключенную к нему оплетку кабеля. Симметрия в распределении токов и напряжений по вибратору нарушается и амплитуды их уменьшаются. Это приводит к уменьшению напряжения, поступающего из антенны, искажению ее диаграммы направленности и к приему антенной системой радиоволн и с вертикальной поляризацией. Последнее для приемной антенны весьма нежелательно, т.к. помимо радиоволн от телевизионного передатчика, имеющих обычно горизонтальную поляризацию, внешняя оболочка кабеля начинает воспринимать волны и от источников про-



мышленных помех, имеющих преимущественно вертикальную поляризацию.

Чтобы избежать этого, при подключении к симметричному вибратору коаксиального кабеля осуществляют симметрирование антенно-фидерной системы, добиваясь электрической симметрии каждой половины вибратора относительно внешней (экранной) оболочки кабеля.

Большое разнообразие конструкций симметрирующих устройств часто сводится к подключению в точках питания вибратора, помимо коаксиального кабеля, еще и двухпроводной линии, замкнутой на конце (рис. 7). Из рисунка видно, что внешняя оболочка кабеля оказывается подключенной как к правому, так и к левому плечам вибратора через одинаковые по длине проводники короткозамкнутой линии, т.е. симметрично. Чтобы короткозамкнутая линия не шунтировала вибратор, ее длину выбирают близкой к четверти длины волны, т.к. сопротивление такой линии очень велико (теоретически — бесконечное). При отклонении размеров линии на 10...15% ее сопротивление остается достаточно большим, что обеспечивает работу антенны в достаточном для приема телевидения диапазоне частот.

Вместо двухпроводной однородной линии можно использовать и неоднородную линию, что не нарушает условий симметрирования и позволяет в качестве симметрирующей линии применить проводники нижнего ромба зигзагообразной антенны (рис. 8). Подключение верхнего ромба симметрирования не нарушает и на согласовании не сказывается, т.к. его сопротивление так же велико, как и нижнего.

Таким образом, подключение к точкам питания зигзагообразной антенны симметричного полуволнового вибратора позволяет обеспечить их работу на один коаксиальный кабель при сохранении как симметрирования, так и согласования обеих антенн. Геометрические размеры плеч полуволнового вибратора определяются как обычно — средней длиной волны требуемого телевизионного канала с учетом коэффициента укорочения (0,94). Размеры ромбических ячеек зигзагообразной антенны при подключении симметричного вибратора должны быть близки к четверти рабочей длины волны вибратора. Если отклонение превышает 10...15%, в ромбы следует ввести отрезки двухпроводной линии соответствующей длины.

Если вибратор подключить к антенне, описанной в [5], по этому принципу можно построить трехдиапазонную антенну. Один из вариантов этой антенны — со стороны ромба 30 см и длиной короткозамкнутого шлейфа 15 см — обеспечивает прием в диапазонах 6...12 и 21...30 телевизионных каналов. Подключе-

ние линейного вибратора добавит еще один канал с 1 по 5. Длину шлейфов этой антенны с четверти длины волны дециметрового канала следует увеличить до половины длины волны (до 30 см). Полуволновая линия имеет нулевое входное сопротивление и ее включение в разрыв проводников зигзагообразной антенны (в пучности тока) не нарушает, в отличие от четвертьволновой, распределение тока в антенне и позволяет приблизить размеры ромба зигзагообразной антенны со шлейфом к требуемой на 1...5 каналах четверти длины волны. Если на 1...5 каналах требуется другое направление приема, плечи линейного вибратора можно установить под углом к плоскости зигзагообразной антенны. Эта трехдиапазонная антенна имеет один кабель питания. Для телевизоров с двумя антенными входами, метровым и дециметровым, можно использовать двухдиапазонную антенну Бабынина (рис. 5) в качестве трехдиапазонной, добавив к ней два горизонтальных отрезка (на рис. показаны пунктиром) и, в случае необходимости, два короткозамкнутых шлейфа. Эта антенна на метровом (6...12 каналы) и, особенно, дециметровом диапазоне имеет большее усиление, чем описанная выше, даже если использовать один подключенный к метровому антенной ячейке кабель питания. Для увеличения усиления указанные конструкции антенн, как и обычные зигзагообразные, могут быть снабжены плоским рефлектором для 6...12 каналов и расположенными ближе к антенне рефлекторами для дециметрового диапазона. Весьма удобны для зигзагообразных антенн рамочные рефлекторы, описанные в [3].

Если напряженность поля в месте приема мала и полуволновой вибратор не обеспечивает качественный прием телевизионных передач и есть возможность установить зигзагообразную антенну для 1...5 каналов, ее можно преобразовать в трехдиапазонную антенну Бабынина (рис. 9). Схема питания дециметровых ячеек в этой антенне довольно сложна, поэтому целесообразно прием на дециметровом диапазоне осуществлять на ячейки 6...12 каналов, подключив один кабель к ним, а другой — к ячейке 1...5 каналов.

Литература

1. К.П.Харченко. Зигзагообразная антенна. — Радио. — 1961 г.
2. К.П.Харченко. УКВ антенны. — ДОСААФ, 1969.
3. В.П.Кисмеренкин. Телевизионные антенны для индивидуального приема. — Москва: Связь, 1976 г.
4. Антенна Бабынина. А.с.СССР N 1403151.
5. В.Шелонин. Двухдиапазонная антенна. — Радио. — N 3. — 1980. — с.17.

©Nemo,

г.С.-Петербург, тел.159-55-69.

# КОМПЬЮТЕР

## “КАУ-256”

(Продолжение. Начало в N 11/94)

### ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

Для удобства пользования схемой сигналы имеют содержательные мнемоники. Сигналы, отмеченные символом (\*), поступают непосредственно на контакты разъемов системной шины. Сигналы, снабженные косой чертой (/), активны в состоянии логического “0” или являются инверсиями прямых сигналов.

Не имеет смысла подробно описывать схему, которая в ряде случаев буквально повторяет схемы аналогичных компьютеров, выпускавшихся раньше. Заслуживают внимания лишь некоторые особенности.

Сигналы системной синхронизации \*CLK, CLC/, CLC, RAS/, H0 и CAS/ вырабатываются кольцевым регистром сдвига на D-триггерах ИМС D2 (1533ТМ8). D-триггеры расположены на одном кристалле и имеют общий вход тактирования. В результате исключаются трудноконтролируемые и причиняющие столько неприятностей разбросы по временам задержек в этой группе сигналов. Такая схема впервые серийно использовалась в компьютере “Сопраст-128”.

Импульсы записи IOWR1 в порт бордера имеют положительную полярность, что допустимо, поскольку CPU выставляет данные на ИЦД (\*D0...D7) несколько раньше, чем активизируется строб записи \*WR/.

Диод VD2, кроме очевидных защитных функций, формирует аппаратный сброс при кратковременных “пропаданиях” питания.

Сигналы \*DOS/ и C1 блокируют ввод из порта джойстика / клавиатуры. Как видно из табл.1, это необходимо для предотвращения “конфликта” с портами контроллера дисков и процессора звука D50 (AY8910). ROMS и \*RS позволяют программно выбрать любую страницу ПЗУ. \*BLK обеспечивает выход в режим CP/M, включая ОЗУ в нулевой сектор адресного пространства, а также разрешает работу сигнала синхронизации WAIT и сигналов обслуживания ОЗУ: WE/ — строб записи в ОЗУ и CSRAM/ — выбор ОЗУ.

На старший разряд мультиплексированного адреса MA8 подается сигнал BK, обеспечивающий регенерацию ОЗУ на микросхемах K565PY7, которые требуют опроса 512 строк.

Сигнал M1/A0 исключает обращение к процессору AY8910 в цикле подтверждения прерывания. Дополнительный регистр D40 обслуживает разъем порта периферии XS1. Линия BUSY может быть опрошена как через D50 (AY8910) — бит D2 порта B, так и через порт клавиатуры D37. Шина данных CENTRONICS'a пробуферирована регистром D52, который работает в “прозрачном” режиме как шинный формирователь.

Схема формирования видеовыходов на дисплей (телевизор) несколько упрощена без каких-либо ухудшений эксплуатационных характеристик и изменений параметров сигналов. Элементы с ОК более технологичны и не имеют таких разбросов по уровням, длительностям и задержкам импульсов строчной синхронизации как ключи на дискретных элементах. Коммутирование яркости по тем же соображениям производится в выходных цепях эмиттерных повторителей.

Жирными точками на схеме выделены “расширочные” матрицы контактов. Возможно, распайка гнезд устроит не всех. Любую требуемую распайку можно получить установкой перемычек.

Установив микросхему D43 типа 1533КП14, можно инвертировать цвета, однако в этом случае правильность цветопередачи будет нарушена.

На повторителях D8 (ЛП9) и элементе D11.3 (ЛП5) выполнен преобразователь DC/DC 5В — 12В. Установка в плату этого преобразователя вызвана необходимостью защиты кристалла 1818ВГ93 от выхода из строя, а также создания дополнительного источника смещения для плат периферии и уменьшения количества объемных проводников в компьютере. Элемент D11.3 формирует оптимальную скважность (5/8), при которой обеспечивается непрерывность тока дросселя L1. Преобразователь рассчитан на ток нагрузки 25 мА.

Стабилитрон VD4 предохраняет плату от переплюсовки при разумных мощностях источника питания.

Распайка разъемов компьютера показана на рис.2.

Разъем XS2 клавиатуры разведен с учетом удобства подключения мембранной клавиатуры.

### ОПИСАНИЕ ШИНЫ

Шина пробуферирована и для снижения емкостных нагрузок на старших разрядах адреса установлены повторители D29 и D8 (ЛП9). Буферизоваться при необходимости должны внешние устройства. В качестве стандартных единичных нагрузок предлагается использовать ALS-элементы серии 1533.

Платы расширения устанавливаются вертикально. Ограничения существуют по высоте платы (60 мм от верхней грани системного разъема) и положению правой кромки. Перестыковка плат при подключенном питании может привести к поломке компьютера.

Логика функционирования и временные диаграммы определяются процессорным элементом CPU Z80. Линии шины (рис.3) можно условно разделить на входные, выходные, двунаправленные и точки перехвата. Точки перехвата подключены через балластные резисторы и могут работать и как входы, и как выходы. Балластный резистор позволяет установить требуемый уровень при помощи выходов с ОЭ, ОК и трехстабильного выхода (TRS). Логически TRS-выход может функционировать и как ОЭ, и как ОК при соответствующем включении. Так как в TTL логике активным принят логический “0”, ОЭ блокирует прохождение сигналов, а ОК “врезает” дополнительные импульсы. Например, балластные резисторы R56, R57 позволяют используя ОЭ блокировать обращение к портам ввода-вывода. Если внешнее устройство не обрабатывает сигналы IORQ/IOREQE, в нем они должны быть замкнуты накоротко.

При захвате шин (\*BLK=“0”) подачей “0” на \*M1 (вывод M1 процессора не является трехстабильным выходом и при захвате шин переходит в “1”) линия WAIT переводится в режим трансляции последовательности H1 для идентификации циклов ОЗУ, относящихся к адресному пространству.

Для подвода питающих напряжений и “земли” к плате расширения рекомендуется использовать все имеющиеся для этой цели контакты шины.

### ОПИСАНИЕ СИГНАЛОВ

Сигналы, работающие в типовом для Z80 назначении, описаны в соответствующей литературе [2,3]. В то же время некоторые сигналы могут выполнять и дополнительные функции.

INT — может использоваться как выходной сигнал таймера с периодом следования импульсов 20 мс.

IORQ/IOREQE — устройство, расположенное на XS6, может блокировать порты устройства на XS7 и порты системной платы, устройство на XS7 — только порты системной платы.

WAIT — как выходной сигнал может использоваться для стробирования момента перехода SP128/TRDOS.

M1 — как вход (точка перехвата) может включать на линию WAIT пилот-сигнал H1.

RDR/ — точка перехвата: блокировка ОЭ ПЗУ системной платы.

CSR/ — строб чтения из ПЗУ.

DOS/ — входной сигнал, подключающий банк ПЗУ с TRDOS и блокирующий порт ввода клавиатуры/джойстика. При подключении контроллера дисковод превращается в выходной.

RS — выбор банка ПЗУ с SOS 128 (“0”) и SOS 48 (“1”).

BLK — подключение ОЗУ в “0”-ю страницу.

Сигналы синхронизации:

F — 14 МГц, фаза и скважность произвольны.

CLK — 3,5 МГц, меандр, инверсный тактовой последовательности процессора.

### Литература

2. Ларченко А.А., Родионов Н.Ю. ZX-Spectrum и TRDOS для пользователей и программистов. Изд.3-е. “Питер”. Санкт-Петербург, 1994.

3. Микропроцессорный комплект Z80: справочное пособие. В 7 кн. Кн.1. Центральный процессор Z80 CPU. Минск, УКИК “Центр”, 1990.

(Окончание следует)

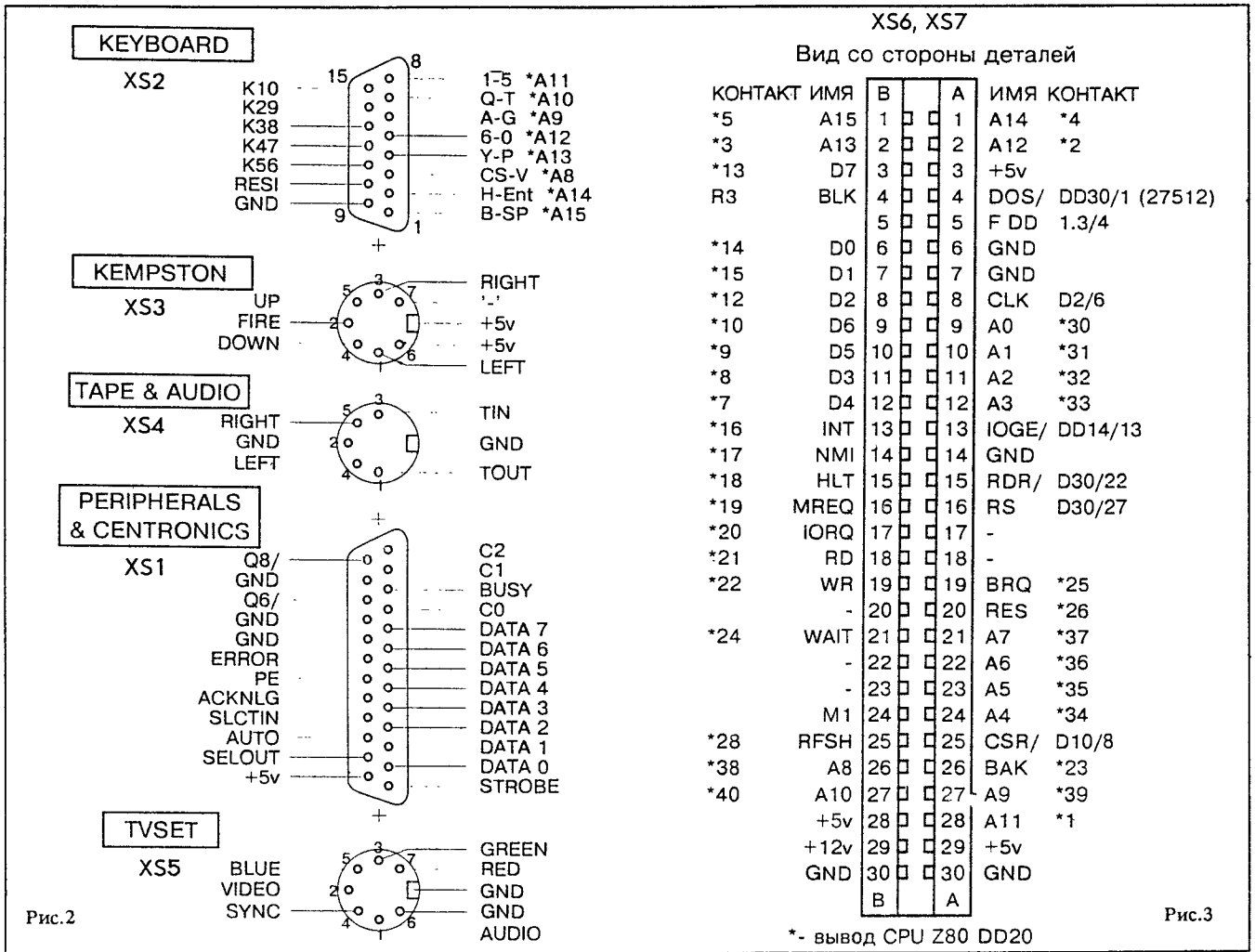


Рис.2

Рис.3

Табл.1

Порт	Полный адрес		Физический адрес			Назначение бит								Порт работает на	
	HEX	десятич.	A0	A1	A14	A15	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6		D7
Порт бордера, динамика, магнитофона	0FEh	254	0	X	X	X	Цвет бордера			OUT TAPE	AUDIO	-	-	-	Вывод
Порт клавиатуры **	nnFEh	254	0	x	x	x	1-CS 0-SPS	2-Z 9-SS	3-X 8-M	4-C 7-N	5-V 6-B	0	INTAPE	BUSY	Ввод
Порты Sinclair джойстиков: JOYSTICK1	EF FEh	61438	0	x	x	x	Fire	Up	Down	Right	Left	0	INTAPE	BUSY	Ввод
JOYSTICK2	E7 FEh	63486	0	X	X	X	Left	Right	Down	Up	Fire	0	INTAPE	BUSY	Ввод
Порт Kempston джойстика*	1Fh	31	1	x	x	x	Left	right	Up	Down	Fire	0	0	0	Ввод
Порт конфигурации	7FFDh	32765	1	0	1	0	Страница ОЗУ в 0-й сектор			Экран	ПЗУ128/ TRDOS	Блокир. порта	-	-	Вывод
Дополнительный порт конфигурации	1FFDh	8189	1	0	0	0	RAM/ROM в 0-й сектор	Q8/	SLCTIN	ROMS	Банк ОЗУ	STROBE	Q6/	AUTO	Вывод
Порты AY8910: запись байга в текущий регистр***	BFFDh	49149	1	0	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	Вывод
Запись номера текущего регистра, чтения содержимого текущего регистра***	FFFDh	65533	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	Ввод/ вывод

\* — при обращении к порту FFFDh блокируется сигналом C1;  
 \*\* — порт клавиатуры требует выбора конкретной линии опроса (5 клавиш) заданием одного 0 на старшем байте ША — nn;  
 \*\*\* — назначение линий портов — согласно спецификации на ИМС AY8910.

С.КОРЖОВ,

211620, Витебская обл.,  
г.Верхнедвинск, ул.Молодежная, 20,  
тел. (8-02151) 2-10-48.

# ПРОГРАММАТОР ПЗУ К155РЕЗ И К556РТ4

При изготовлении персональных компьютеров (ПК) радиолюбителям нередко приходится программировать ИМС ПЗУ К155РЕЗ и К556РТ4. Делать это вручную — занятие весьма трудоемкое, а главное, легко ошибиться! Известно множество программаторов ПЗУ, однако они либо ручные, либо слишком сложные, либо без программы поддержки, либо с такой программой, что...

Изучив литературу [1—4], я за вечер сделал приведенную схему программатора, а мой знакомый за это время написал программу поддержки этого “железа” по составленному алгоритму.

Сначала несколько слов о программе. Написана она на “Spectrum”-совместимом ПК “BALTIK” на языке Бейсик, поэтому легко может быть адаптирована к любому ПК — от РК-86 до IBM. Необходимо только наличие программируемого порта 580BB55.

Для ПК, отличных от “BALTIK”, возможно, потребуется изменить адреса портов 580BB55. У “BALTIK” они следующие:

- порт А — 31;
- порт В — 63;
- порт С — 95;
- РУС — 127.

При подготовке данных для прошивки ПЗУ 556РТ4 следует обратить внимание на то, чтобы старшие 4 бита были установлены в “1” (информационным является младший полубайт), например: F5, F9, F0...FF.

Пользоваться программой очень просто. После запуска появляется главное меню, в котором надо выбрать тип ПЗУ, а затем — необходимое действие: считывание (READ), запись (WRITE), сверка (VERIFY), тест на чистоту (TEST), математическая сумма байтов прошивки (SUM BUFF).

Во избежание неприятных сюрпризов напряжение программирования (+10...+15 В) необходимо подавать на устройство только в период режима “WRITE PROM”!!!

Несколько слов о схеме. Она достаточно проста и имеет в своем составе следующие элементы: DD3 (555ИД7) — дешифратор бита в байте, восемь одинаковых модулей прошивки одного разряда данных; DD2 (555АП6) — управляемый буфер, обеспечивающий возможность работы в режиме запись/чтение; исполнительный ключ для подачи напряжения программирования ПЗУ — на транзисторах VT4—VT3.

Порты 580BB55 используются следующим образом:

- порт А — адресный порт;
- порт В — порт чтения/записи байта;
- порт С — управляющий порт.

Теперь вкратце рассмотрим алгоритм работы схемы. После инициализации 580BB55 на выводах портов А, В и С устанавливается низкий уровень. Логический “0” с вывода С3 инвертируется элементом DD1.2 и поступает на DD3, переводя все ее выходы в “1”, а также открывает VT3.. Благодаря этому включается режим “чтения” ПЗУ и на него не поступает “высокое” напряжение, необходимое при программировании.

Логическая “1” на выходах DD3 переводит ключи DD4, DD5 в модуль прошивки в закрытое состояние (на вых. — “0”), запрещая тем самым прохождение напряжения программирования через транзисторы KT816 в модулях. DD2 при этом находится в Z-состоянии.

Чтобы прочитать информацию из ПЗУ, необходимо перевести DD2 в активное состояние, для чего на выводе С4 устанавливается логическая

“1”. Теперь, выставляя адрес через порт А, мы можем портом В читать данные, записанные по этому адресу, что и делает программа.

С режимом записи дело обстоит немного сложнее. Сначала следует перевести DD2 в Z-состояние, чтобы она не “конфликтовала” с портом В и выставить через порт А адрес, а через борт В — инвертированный байт, который предназначается для записи в ПЗУ. Затем с помощью разрядов С0...С2 порта надо выбрать, например, нулевой бит и через С3 подать положительный строб программирования. И так — для каждого бита в байте. После записи всего байта происходит сверка. Если есть разночтения, программа делает еще несколько попыток записи. В любом случае на экране появляется соответствующее сообщение.

Несмотря на простоту, эта схема работает без сбоев уже около полутора лет. Если кому-то покажется, что программатор работает слишком медленно, можно убрать оператор PAUSE и повысить напряжение программирования или написать подпрограмму в кодах.

Поскольку цоколевки К556РТ4 и К155РЕЗ не совпадают, необходимо установить две панельки, но при прошивке одного ПЗУ вторая панелька должна быть пустой!

Печатную плату я не разрабатывал, а разместил все на макетке размером 120x80. Транзисторы не подбираю — ставил те, что были. KT816 использовал без радиаторов; резисторы — МЛТ-0,125.

Диоды VD2...VD9 в модулях лучше ставить германиевые, так как некоторые экземпляры ПЗУ имеют завышенный уровень логического “0”, и с учетом падения напряжения на диоде буфер DD2 вместо “0” может “увидеть” “1”.

После сборки из проверенных деталей схема сразу заработала, хотя, в принципе, может потребоваться подбор транзисторов или резисторов в цепях KT315. После записи всей ПЗУ она становится теплой. Для увеличения надежности эксплуатации устройства можно между портом А БИС 580BB55 и схемой установить ИМС 555АП6 аналогично тому, как это сделано для порта В (вход ОЕ заземлить, вход Т подключить к логической “1” — вывод 6 DD3).

Кроме программатора мною разработано устройство для проверки исправности любых логических микросхем (УПИМ) с TTL-уровнями. Схема содержит 21 достаточно доступную ИМС, подключается к 580BB55 “ZX-Spectrum” (может подключаться к любому ПК) и позволяет в течение минуты проверить десяток ИМС! Программа поддержки написана на Бейсике, но качество проверки не зависит от быстродействия ПК.

С помощью УПИМ можно также определить марку ИМС. Устройство эксплуатируется больше года. Не претендуя на первенство, хочу подчеркнуть, что идею, схему и программу я ни где не “подсмотрел”. По вопросам приобретения можно обращаться по адресам: Россия, 394053, г.Воронеж, Московский проспект, 91 - 149., Малееву В.Ф.; Украина, Ворошиловградская обл., Перевальский р-н, п.Чернухино, ул.Пионерская, 10 - 9, Козлову Л.А. или ко мне по указанному выше адресу. В комплект поставки входят схема, программа (в любом виде), двадцать пять тестовых файлов (в любом виде) и инструкция. Цена комплекта — 1\$ (по курсу) + цена носителя информации и стоимость пересылки. В письма вкладывайте конверт с марками и обратным адресом.

## Литература

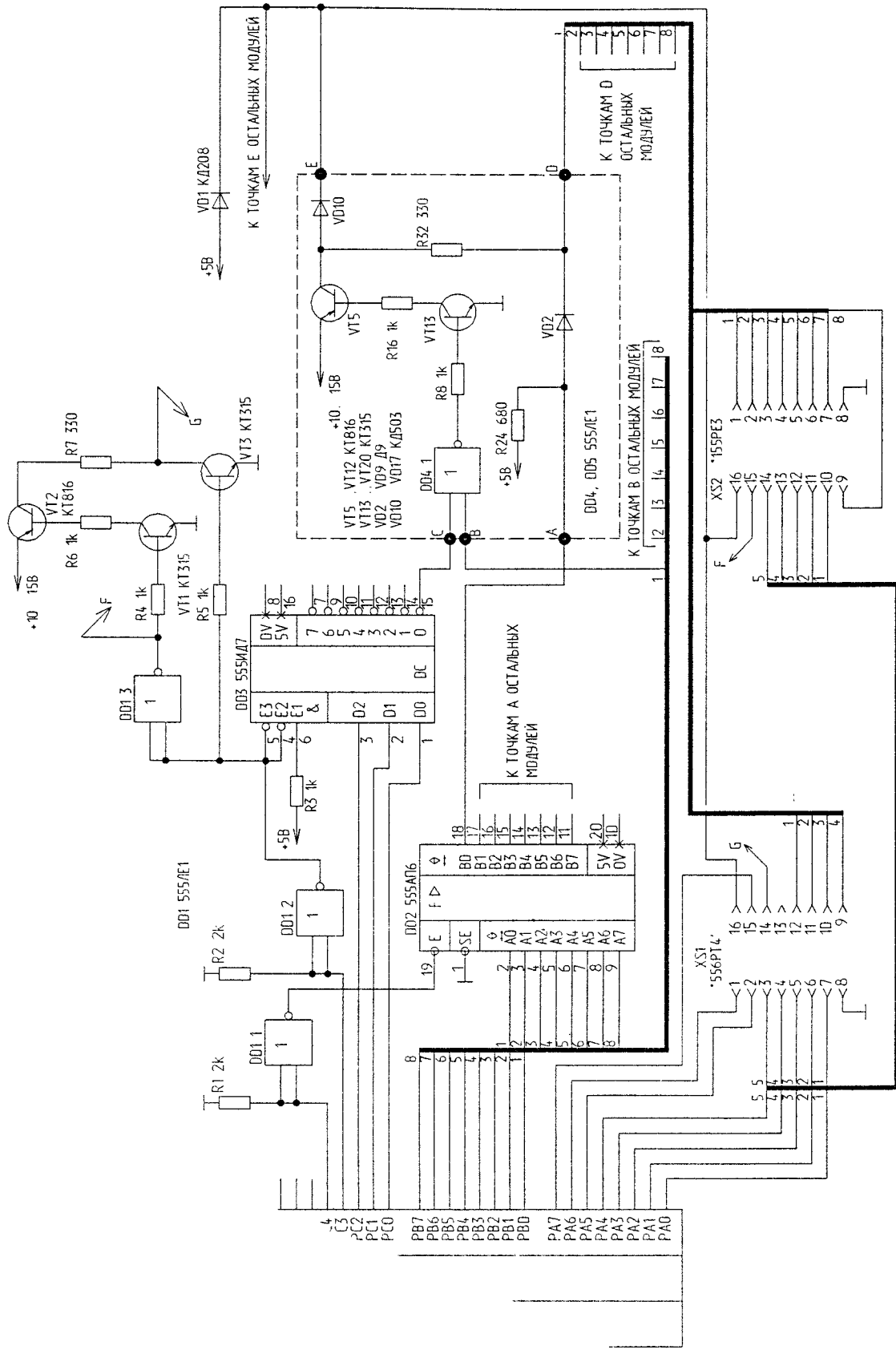
1. Микропроцессорные средства и системы (МПСС), 1985 г., N 2.
2. Микропроцессорные средства и системы (МПСС), 1985 г., N 3.
3. Микропроцессорные средства и системы (МПСС), 1986 г., N 5.
4. В помощь радиолюбителю, N 108.

## ПРОГРАММА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОГРАММАТОРА

10 REM MENU 1

15 CLEAR 32767: LET B=0: LET ADDR=32768: LET N\$="(not present": GO SUB 200020 CLS : PRINT "PROGRAM WRITE PROM""K155RE3 & K556RT4"" BY MIHAYLOV R.F.""1993 VERHNEDVINSK"

30 PRINT ""1. TEST PROM""2. WRITE PROM""3. READ PROM""4. VERIFY PROM""5. WRITE DISK""6. READ DISK""7. VERIFY DISK""8. WRITE TAPE""9. READ



```

TAPE""A. VERIFY TAPE""B. TR-DOS CAT""C. SUM
BUFF""D. K155RE3""E. K556RT4"
35 GO SUB 2200
40 LET o$=INKEY$: IF o$="" THEN GO TO 40
50 BEEP .1,30
60 LET l$=INKEY$: IF l$<>"" THEN GO TO 60
80 IF o$="1" THEN GO TO 4600
90 IF o$="2" THEN GO SUB 1000: GO TO 20
100 IF o$="3" THEN GO TO 4900
110 IF o$="4" THEN GO TO 5000
120 IF o$="5" THEN GO TO 2400
130 IF o$="6" THEN GO TO 2500
140 IF o$="7" THEN GO TO 2600
150 IF o$="8" THEN GO TO 2700
160 IF o$="9" THEN GO TO 2800
170 IF o$="A" OR o$="a" THEN GO TO 2900
180 IF o$="B" OR o$="b" THEN GO TO 3000
190 IF o$="C" OR o$="c" THEN GO TO 4500
200 IF o$="D" OR o$="d" THEN GO SUB 2000: GO SUB 2200
210 IF o$="E" OR o$="e" THEN GO SUB 2100: GO SUB 2200
220 GO TO 40
1000 REM WRITE PROM PROG
1010 CLS : PRINT TAB 7; FLASH 1; " WRITE PROM MODE ";
FLASH 0""PROM .....";F""NAME DATA FILE ...
";N$"ADDRESS BUFFER ... ":ADDR
1020 PRINT "" Press <ENTER> to WRITE PROM""TAB
15;"or""TAB 7;"any key to RETURN"
1030 LET s$=INKEY$: IF s$="" THEN GO TO 1030
1040 LET l$=INKEY$: IF l$<>"" THEN GO TO 1040
1050 IF CODE s$<>13 THEN RETURN
1060 FOR Z=7 TO 9: PRINT AT Z,0;" ": NEXT Z
1065 PRINT AT 8,0;"ADDRESS .....""ATTEMPT
....."" FLASH 1;" NO PRESS BREAK !"; FLASH 0
1070 REM WRITE
1080 FOR X=ADDR TO ADDR+LEGHT: LET P=1: PRINT AT
8,19;X-ADDR
1070 OUT 127,128: OUT 31,X-ADDR: OUT 63,255-PEEK X: GO
SUB 2300
1100 PRINT AT 9,19;P: FOR F=0 TO I: OUT 95,F: OUT 127,7: OUT
127,6: PAUSE 1: NEXT F
1110 OUT 127,130: OUT 95,16: OUT 31,x-ADDR
1120 LET V=IN 63: IF PEEK X<>V THEN LET P=P+1: GO TO 1140
1130 GO TO 1250
1140 IF P<5 THEN GO TO 1090
1150 PRINT AT 15,0; PAPER 2; INK 9; FLASH 1;" WRITE ERROR
1 "; FLASH 0: PRINT "ADDRESS .....";X-ADDR""WRITE
... ..";(PEEK X)-Q""READ.....";V-Q""Press <ENTER> to
CONTINUE"
1160 LET P=1: BEEP .2,-20: BEEP .2,-20: BEEP .2,-20: BEEP .6,-
25
1170 LET s$=INKEY$: IF s$="" THEN GO TO 1170
1180 LET l$=INKEY$: IF l$<>"" THEN GO TO 1180
1190 FOR L=14 TO 19: PRINT AT L,0;" ": NEXT L
1200 IF S$=CHR$ 13 THEN GO TO 1090
1210 GO TO 20
1250 NEXT X
1260 >PRINT AT 11,0;" ";:0;TAB 8;"WRITE COMPLETE
!"TAB 3;" Press any key to RETURN." :PAUSE 0:GO TO 20
1998 NEXT X
1999 STOP
2000 REM SET K155RE3
2010 LET q=0: LET I=7: LET ADDR=32768: LET P$="K155RE3":
LET LEGHT=31: RETURN
2100 REM SET K556RT4
2110 LET q=240: LET I=3: LET ADDR=32768: LET P$="K556RT4":
LET LEGHT=255: RETURN

```

```

2200 REM PRINT TYPE PROM
2210 PRINT AT 1,20;"TYPE PROM";AT 2,20; FLASH 1;" ";P$;" ";
FLASH 0: RETURN
2300 REM BORDER
2310 LET B=B+1: IF B>7 THEN LET B=0
2320 OUT 254,B: RETURN
2400 REM WRITE DISK
2410 PRINT AT 21,0;"WRITE DISK.": GO SUB 4000:
RANDOMIZE USR 15619: REM : SAVE N$CODE ADDR,LEGHT+1
2420 GO TO 20
2500 REM READ DISK
2510 PRINT AT 21,0;"READ DISK.": GO SUB 4000: RANDOMIZE
USR 15619: REM : LOAD N$CODE ADDR,LEGHT+1
2520 GO TO 20
2600 REM VERIFY DISK
2610 PRINT AT 21,0;"VERIFY DISK.": GO SUB 4000:
RANDOMIZE USR 15619: REM : VERIFY N$CODE ADDR,LEGHT+1
2620 GO TO 20
2700 REM WRITE TAPE
2710 PRINT AT 21,0;"WRITE TAPE.": GO SUB 4000: SAVE
N$CODE ADDR,LEGHT+1: GO TO 20
2800 REM READ TAPE
2710 PRINT AT 21,0;"READ TAPE ": GO SUB 4000: LOAD
N$CODE ADDR,LEGHT+1: GO TO 20
2900 REM VERIFY TAPE
2910 PRINT AT 21,0;"VERIFY TAPE.": GO SUB 4000: VERIFY
N$CODE ADDR,LEGHT+1: GO TO 20
3000 REM TR-DOS CAT
3010 CLS : RANDOMIZE USR 15619: REM : CAT
3020 PAUSE 0: GO TO 20
4000 REM INPUT NAME FILE
4010 INPUT "ENTER NAME FILE ";N$
4020 IF N$="" OR LEN N$>8 THEN BEEP .1,-10: GO TO 4010
4030 RETURN
4500 REM SUM BUFF
4510 CLS : PRINT "CONTROL SUM=";: LET S=0
4520 FOR X=ADDR TO ADDR+LEGHT
4530 GO SUB 2300: LET S=S+(PEEK X)-Q: NEXT X: PRINT S
4540 BORDER 7: PRINT ""Press any key to RETURN": PAUSE 0:
GO TO 20
4600 REM TEST PROM
4610 OUT 127,130: OUT 95,16: LET H=0
4620 CLS : PRINT "TEST PROM ";P$
4630 FOR X=ADDR TO ADDR+LEGHT: GO SUB 2300
4640 OUT 31,X-ADDR: IF IN 63<>Q THEN LET H=H+1: PRINT
"ADDRESS=";X-ADDR;" DATA=";IN 63-q
4650 NEXT X
4660 IF H=0 THEN PRINT "" OKAY !"
4670 PRINT "Press any key to RETURN": PAUSE 0: GO TO 20
4900 REM READ PROM
4905 PRINT AT 21,0;"READ PROM ";P$: OUT 127,130: OUT
95,16
4910 FOR X=ADDR TO ADDR+LEGHT
4920 OUT 31,X-ADDR: POKE X,IN 63: GO SUB 2300: NEXT X
4930 BORDER 7: GO TO 20
5000 REM VERIFY PROM
5010 LET H=0: CLS : PRINT "VERIFY PROM ";P$: OUT 127,130:
OUT 95,16
5020 FOR X=ADDR TO ADDR+LEGHT
5030 OUT 31,X-ADDR: GO SUB 2300
5040 IF IN 63<>PEEK X THEN LET H=H+1: PRINT
"ADDRESS=";X-ADDR;" DATA=";(PEEK X)-q;" BAD=";IN 63-Q
5050 NEXT X
5060 IF H=0 THEN PRINT "" OKAY !"
5070 BORDER 7: PRINT "Press any key to RETURN": PAUSE 0: GO
TO 20

```

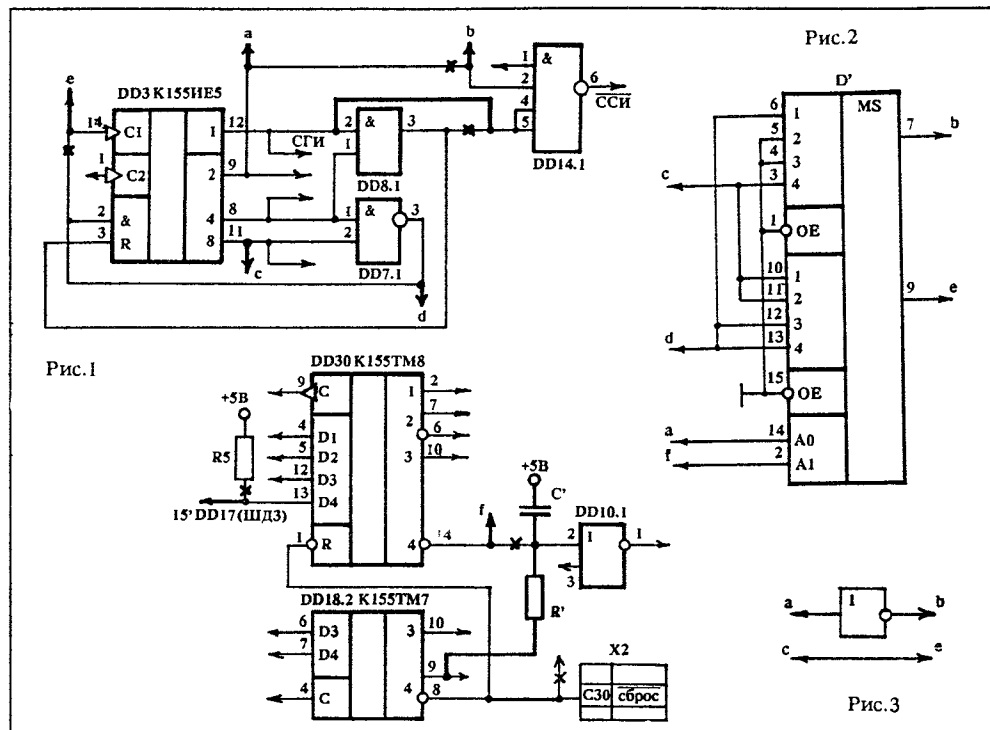
БОРИС Ф.ФРОЛКИН,  
г.Москва.

# ПОЛНОЦЕННЫЙ 16-КБАЙТ ЭКРАН В "ОРИОНЕ-128"

При первом же знакомстве с работой компьютера, собранного по схеме [1], удивляет ущербность выводимого на экран изображения. Хотя его объявленные параметры (разрешение — 384x256 точек) вдвое лучше, чем у "ZX-Spectrum" (256x192 точки), оно, как и у "сэра Синклера", занимает лишь небольшой центральный прямоугольник, который невозможно растянуть до размеров полного экрана органами регулировки монитора.

Простой анализ схемы видео-контроллера показывает, что несмотря на регламентацию телевизионными стандартами величины строчного гасящего импульса значением 12 мкс и активной части TV-строки значением 52 мкс, в указанном компьютере строчный гасящий импульс длится "аж" 26 мкс, а на изображение отводится лишь 38 мкс (в "ZX" — еще хуже — 36 мкс). Такое техническое решение трудно объяснить какими-то разумными мотивами, ведь не только все выпускаемые в стране мониторы обеспечивают показ 52 мкс TV-строки на экране, но даже и "древние" черно-белые телевизоры отображают уж никак не меньше 48 мкс полезной информации в TV-строке.

Кроме того, 384 точки по горизонтали — маловато по нынешним меркам. Попытка разместить стандартную 80-символьную текстовую строку CP/M обуславливает убогость матрицы символа — 3 точки по горизонтали на символ (4-я отводится под межбуквенный промежуток), чего не выдержит никакое зрение. По сведениям автора, любители из Санкт-Петербургского SP-клуба пытались расширить экран на несколько точек по горизонтали и путем установки массы D-триггеров достигли 400 точек, что обеспечило матрицу символа в 4 точки по горизонтали. Однако этот путь



был признан сложным и тупиковым.

Автором данной статьи было разработано, а специалистами FlySly согр. — опробовано простое и элегантное техническое решение, позволяющее как увеличить число точек по горизонтали до 512, так и раздвинуть одно изображения до размеров полного экрана монитора (по вертикали раздвижка осуществляется обычными регуляторами). На рис.1 показан фрагмент схемы "Ориона" с необходимыми доработками. Добавляемая цепь R'C' служит для поддержания уровня логической "1" на входе 2 DD10.1 (по схеме [1]) на время считывания и исполнения первой команды JMP из ПЗУ D22 после завершения сигнала сброса системы, которое составляет 4 мкс. Той же цели можно добиться применением RS триггера на 2 элементах 2ИЛИ-НЕ, устанавливающегося сигналом

сброса системы. И сбрасывающегося сигналом с выхода 11 элемента 2И D8.2 (в [1] он ошибочно нарисован как 2И-НЕ). Однако не стоит устанавливать лишние микросхемы, поскольку при следующих доработках эта цепь вообще не понадобится. Кроме того, на

управления экраном F800 добавляется бит D3, причем значению "0" соответствует режим старого экрана, а значению "1" — режим нового, полного экрана, а во-вторых, экран (и его цвет в дополнительной странице) теперь занимает не 12 Кбайт как раньше, а 16 Кбайт,

схеме показана не относящаяся к данной статье, но очень полезная доработка платы — подача на контакт C30 разъема X2 пробuffersированного сигнала сброса. Необходимость буферизирования обусловлена тем, что этот контакт разъема во всех известных подключаемых платах используется для установки в исходное состояние при сбросе, а не для подключения еще одной кнопки "сброс" (авторам "Ориона", видимо, мало такой же кнопки на клавиатуре).

Кроме доработок на плате, в схему добавляется одна микросхема K555 (КР1533, K155) КР12 или КР112 (у всех разводка идентична) (рис.2), которая в режиме полного экрана выполняет функции, указанные на эквивалентной схеме (рис.3).

С точки зрения программиста в результате всех доработок, во-первых, в регистр уп-

ричем его базовый адрес, как и прежде, можно установить в 0, 4000H, 8000H и 0C000H. В последнем случае в правой части экрана, затененной для программиста системным ПЗУ, будет отображаться недоступная, "потерянная" авторами [1] часть ОЗУ.

Для того чтобы использовать "потерянное" ОЗУ, подключить Z80 вместо VM80, подключить дисковод, использовать CP/M, а также узнать о других новинках аппаратного и программного обеспечения для "Ориона-128" не дожидаясь новых публикаций в "Радио" или "Радиолюбителе", следует звонить в FlySly согр. по тел. (095) 369-39-38 с 19.00 до 22.00 кроме субботы.

### Литература

1. Сугоняко В., Сафронов В., Коненков К. Персональный радиолобительский компьютер "Орион-128", Радио, N1/90, с.37.

А. ДАВИДОВИЧ,  
220047, г. Минск, а/я 40.

## НАБОР УТИЛИТ "UTILITIO" ОРГАНИЗАЦИИ ДИАЛОГА ДЛЯ ПК "ОРИОН-128"

(Продолжение. Начало в N11/94)

### ФУНКЦИЯ 6. Прорисовка вертикальной линии

LINVRT: 0A1E5H

Рисует вертикальную линию сверху вниз, причем модифицирует весь байт, т.е. ширина линии может быть от 1 до 8 точек:

```
LXI H,XY ; см. Ф. 1.4
MVI B,KOL ; длина линии в байтах
MVI C,KOD ; код, определяющий вид линии
                ; (00H-FFH)
MVI A,NSTR ; для прорисовки линии всегда
                ; NSTR=0
```

CALL LINVRT

Если NSTR=1, будут модифицироваться атрибуты цвета линии, однако предварительно нужно проверить экранную область 1-й страницы на наличие в ней информации, иначе она будет заперчена (см. функцию 8).

### ФУНКЦИЯ 7. Прорисовка горизонтальной линии

LINGRT: 0A1F4H

Рисует вертикальную линию слева направо. Обращение к функции и ее действия аналогичны предыдущей.

Если необходимо нарисовать таблицу, сначала рисуются вертикальные, а затем горизонтальные линии.

### ФУНКЦИЯ 8. Проверка экранного ОЗУ 1-й страницы

DISKBC: 0A2B1H

Проверяется возможность модификации атрибутов цвета экрана:

```
CALL DISKBC
JNC MONO ; переход, если диск В заполнен
                ; после
или ; адреса C000H, изображение
                ; монохром
JC COLOR ; модификация возможна,
                ; изобр. цветное
```

### ФУНКЦИЯ 9. Обработка меню выбора функций

MENY: 0A07EH

Позволяет организовать управление работой рабочей программы. На экран выводится в столбик перечень команд. После обращения к функции в А возвращается номер выбранной команды:

```
LXI H,MENYDAT ; в HL заносится адрес
                ; перечня команд
```

CALL MENY

```
ORA A ; в А номер команды
JZ КОМАНДА1 ; переход, если выбрана
                ; команда 1
```

DCR A

```
JZ КОМАНДА2 ; переход, если выбрана
                ; команда 2 и т.д.
```

MENYDAT: DB N,X,Y,XX,YY,CR,CS,CT

```
; коды управления,
DB "Команда 1" ; см. ф. 1 список команд,
DB "Команда 2" ; название команд, режимов
                ; и т.д., любая текстовая
                ; информация
```

DB "Команда Z"

Назначение и значение кодов управления аналогичны управляющему слову функции 1, но атрибуты цвета не используются и могут иметь любое значение, N — номер активной команды (от 0 до Z-1). В эту ячейку памяти записывается после выполнения MENY номер выбранной команды. Активная команда выделяется на экране инверсно. При обращении к MENY указатель устанавливается в команду, номер которой указан в N. Значение XX должно быть равно количеству символов наименования команд ("Команда 1" XX=9), причем длина наименований должна быть одинакова. Значение YY должно быть равно количеству команд в списке.

Выбор команды осуществляется клавишами "↑" и "↓", фиксация — "BK".

### ФУНКЦИЯ 10. Работа с меню в "окне"

DRMENY: 0A095H

Выполняются последовательно функции 1 (OKNO) и 9 (MENY):

```
LXI H,OKMNDAT ; в HL адрес блока данных
CALL DRMENY ; после выполнения в А
                ; находится номер команды
```

Формат блока данных OKMNDAT такой же, как для функции 2 (MENY), но используются все параметры. Требования к управляющим кодам такие же, как для функций OKNO и MENY.

Данной функцией следует пользоваться при организации многоуровневых "окон", т.е. когда команда меню вызывает следующее "окно". В этом случае обращение к функциям 10 и 11 происходит без указания управляющего слова.

### ФУНКЦИЯ 11. Выход из активного "окна"

DRMENC: 0A0B0H

Восстанавливает атрибуты цвета области экрана, в которой находится "окно", и удаляет тень:

```
CALL DRMENC ; если предварительно было
                ; обращение к функции 10
                ; DRMENY
```

Активным "окном" является то, которое выделяется цветом, имеет тень и в котором вы находитесь в данный момент, т.е. то, которое было открыто последним.

При дезактивации "окна" само меню и рамка остаются на экране. Функция обрабатывает последнее "окно", поэтому если необходимо дезактивировать предыдущие "окна", то:

```
LXI H,OKNMDA ; адрес управляющего
                ; слова "окна"
CALL USTADR ; адрес 0A091H
CALL OKNUST ; адрес 0A0CEH
CALL DRMENC
```

Для дезактивации следующего "окна" выполняются аналогичные действия.

### ФУНКЦИЯ 12. Возврат в "окно"

DRMENK: 0A0A6H

Возвращает управление активному "окну":

```
CALL DRMENK ; если предварительно было
                ; обращение к функции
                ; 10 DRMENY
```

Функция не требует предварительной установки HL и не прорисовывает повторно "окно".

### ФУНКЦИЯ 13. Ввод строки символов

INPSTR: 0A5FFH

Обрабатывает строку символов:

```
LXI H,YX ; координаты курсора
LXI D,ADRTXT ; адрес буфера строки
MVI A,INV ; отображение строки с
                ; инверсией или без
CALL INPSTR ; в А возвращается код
                ; управляющей клавиши
                ; (конец ввода/редактирования)
```

ADRTXT: DB " текст или пробелы",0; длина строки до 63 символов.

На экран выводится текст (пробелы) без инверсии при A=0 или с инверсией при A>0. Ввод и редактирование осуществляется клавишами:

- перемещение по строке — "←" "→";
- удаление символа над курсором — "F2";
- вставка символа над курсором — "F4";
- конец ввода/редактирования — "BK" "СТР" "AP2" "←" "→".

### ФУНКЦИЯ 14. Бегущая строка

BEGSTR: 0A54AH

Организует вывод бегущей строки:

```
LXI H,YX ; координаты курсора
LXI D,PAUSA ; скорость бегущей строки
LXI B,ADRTXT ; адрес текста
MVI A,PROBEL ; пустой пробел
```

ADRTXT: DB ZNGY,ZNGX, "Текст...",0

Вывод и сдвиг строки начинаются с позиции, заданной YX, причем значение X меньше или равно 3EH. После вывода всей строки строка продолжает сдвигаться на количество символов, заданное в A (PROBEL), т.е. можно организовать разные формы сдвига. Параметр PAUSA (0000H-FFFFH) задает скорость сдвига. Параметры ZNGY и ZNGX зависят от типа знакагенератора: для стандартного ZNGY=8 (высота символов в точках), ZNGX=6 (ширина).

### ФУНКЦИЯ 15. Перемещение области экрана

OBLSDV: 0A5C1H

Заданная область экрана сдвигается влево:

```
LXI H,XXYY ; адрес начала области
                ; экранного ОЗУ
```

```
LXI B,X1X2 ; размер области по горизонтали
MVI A,Y ; размер области по вертикали
LXI D,PAUSA ; задержка
CALL OBLSDV
```

Значение YYXX задает правый верхний угол области (0000H-EFFFH); X1 определяет размер области по горизонтали в байтах (00H-2FH); X2 указывает на сколько точек сдвинуть заданную область. Необходимо учитывать, что X2/8 должно быть меньше EFH-

(XX+X1). Значение Y задает размер области по вертикали в байтах.

Подбирая значения X1 и X2, область можно сдвигать или удалять. Обработывается только 0-я страница экранного ОЗУ.

**ФУНКЦИЯ 16. Выбор команды**  
VIBORK: 0A38BH

Позволяет выбрать команду из списка:

LXI H,VIBORDAT ; адрес блока данных  
CALL VIBORK ; возвращает номер команды

VIBORDAT:DB X,Y,DLKOM,KKOM,NKOM ; управляющие коды  
DB "Команда 1" ; список команд  
DB "Команда 2"  
.....  
DB "Команда K"

где X,Y — координаты курсора для вывода команд;  
DLKOM — длина наименования команды (одинакова для всех команд);

KKOM — количество команд в списке;  
NKOM — номер активной команды (0 K-1).

По назначению данная функция аналогична Ф.# MENY, но на экране отображается только одна активная команда. Функция позволяет организовать, например, таблицу параметров, в которой можно произвести выборочную замену; командную строку и т.д. Атрибуты цвета не обрабатываются.

Команда выбирается клавишами DB "↑" и "↓", фиксируется "BK".

**ФУНКЦИЯ 17. Выбор файла**  
INNMF: 0A2CBH

Поиск и выбор файла на диске:

LXI H,ADRBUF ; установить адрес буфера  
; ОЗУ для раз-  
SHLD 0A022H ; мещения каталога диска  
LXI H,YX ; координаты курсора для  
; вывода запроса  
CALL INNMF  
.....

При обращении к функции на экран выводится запрос:  
"DISK: ,"

в котором нужно ввести имя диска — "A", "B", "C" или "D". Далее выводится сообщение и имя 1-го файла на диске, например:  
DISK: A FILE: NCS

Клавишами "↑" и "↓" выбирается необходимый вам файл и фиксируется его "BK". Если файлы на диске отсутствуют, выдается сообщение "NO FILE". Клавишей "F1" можно изменить имя диска; "STR" — выход, причем если курсор находился в поле имени диска, ввод отменяется. Функция возвращает в регистр A номер диска (41H 44H), или 0 если была отмена ввода. В HL возвращается адрес буфера, где находится имя файла и все его атрибуты [1].

**ФУНКЦИЯ 18. Ввод десятичного числа**  
INPDAT: 0A40DH

Вводит байт, отображая его как десятичное число от 0 до 255:

LXI H,YX ; координаты экрана для  
; отображения числа  
LDA DATA ; в A исходное число  
CALL INPDAT ; в A возвращается введенное  
; число  
.....

Особенность этой функции заключается в следующем: ввод числа осуществляется клавишами "→" (+1), "←" (-1), "↑" (+10), "↓" (-10), возврат — "BK".

**ФУНКЦИЯ 19. Ввод адреса**  
INPADR: 0A480H

Вводит 4-х разрядный 16-й адрес:

LHLD ADRES ; исходное значение, можно  
; не указывать  
LXI D,YX ; координаты вывода на экран  
; адреса  
CALL INPADR  
.....

При обращении к функции на экран выводится содержимое HL в NEX-виде. Адрес вводится нажатием клавиш "0 9 A F", фиксация — "BK" независимо от положения курсора, возможно редактирование ("↑" "↓" "←" "→").

**ФУНКЦИЯ 20. Формирование задержки**  
PAUSA: 0A778H

Организует программную задержку:

LXI H,PAUSADAT; число циклов (1-FFFFH)  
CALL PAUSA ; один цикл равен 9,6 мкс,  
; при тактовой частоте ПК  
; 2,5 МГц  
.....

**ФУНКЦИЯ 21. Исполнение ноты**  
MUSKOD: 0A78BH

Исполняет одну ноту:

LXI H,NOTAKOD; адрес ноты  
CALL MUSKOD  
.....

Музыкальный диапазон — от МИ малой октавы до СИ 3-й октавы, длительность — от 1/8 до целой. Нота кодируется одним байтом следующим образом:

старшие два бита	00 (00H) — малая	младшие 4 бита	ДО 01H
кодируют октаву	01 (40H) — первая	кодируют ноту	ДО# 02H
	10 (80H) — вторая		РЕ 03H
	11 (C0H) — третья		РЕ# 04H
			МИ 05H
			ФА 06H
			ФА# 07H
			СОЛЬ 08H
			СОЛЬ# 09H
следующие два кодируют длительность	00 (00H) — целая		ЛЯ 0AH
	01 (10H) — одна		ЛЯ# 0BH
	вторая		
	10 (20H) — одна		СИ 0CH
	четвертая		
	11 (30H) — одна		ПАУЗА 00H
	восьмая		

Код ноты образуется суммированием кодов октавы, длительности и ноты, например, ДО# первой октавы длительностью 1/4 — 62H. При такой кодировке объем ОЗУ, занимаемый кодами, минимален. Звучание целой ноты составляет примерно 1 с.

При другой тактовой частоте необходимо скорректировать таблицу кодов нот, расположенную по адресам: A02H(МИ/м) A051H(СИ/3). Коды нужно пропорционально увеличить если частота выше, и наоборот. По адресам A052H(ДО) A05DH(СИ) расположены коды длительности нот, код длительности паузы расположен по адресу 0A76EH (два байта), их также нужно соответственно изменить.

**ФУНКЦИЯ 22. Исполнение мелодии (ноты в кодах)**  
MUSIKN: 0A77FH.

LXI H,NOTADAT; адрес блока нот  
CALL MUSIKN,  
.....

NOTADAT:DB KOD1,KOD2,.....,KODN,0  
где KOD1...KODN — коды нот, кодируются так же как описано выше.

**ФУНКЦИЯ 23. Исполнение мелодии (ноты в символах)**  
MUSIKS: 0A706H

LXI H,NOTADAT; адрес блока нот  
CALL MUSIKS,  
.....

NOTADAT:DB "NOTA1 NOTA2 ..... NOTAN",4  
где NOTA1...NOTAN — описание ноты, состоящее из 3-4 символов: 1-й символ — номер октавы: 0 — малая, 1 — первая, ..., 3 — третья;

2-й символ — длительность: 1 — целая, 2 — 1/2, 4 — 1/4, 8 — 1/8;  
3-й символ — нота: C,D,E,F,G,A,B — соответственно ДО, РЕ, МИ, ... ЛЯ, СИ;

4-й СИМВОЛ — "+" (диез) ИЛИ "-" (бемоль). Между нотами (но не символами) можно вставлять пробелы. Если ноты или паузы имеют в 4 раза больше памяти. Если есть необходимость хранить большие мелодии, их можно набрать в символьном виде и при помощи этой функции получить коды. Для этого необходимо по адресу A780H (MUSIKN+1) занести адрес подпрограммы, написанной вами, которая будет формировать массив кодов нот.

Такая кодировка позволяет быстро набрать мелодию, однако занимает в 4 раза больше памяти. Если есть необходимость хранить большие мелодии, их можно набрать в символьном виде и при помощи этой функции получить коды. Для этого необходимо по адресу A780H (MUSIKN+1) занести адрес подпрограммы, написанной вами, которая будет формировать массив кодов нот.

По вопросам обслуживания и программного обеспечения "Орион-128" можно обращаться к автору по указанному адресу, приложив к письму оплаченный конверт.

**Литература**

1. В. Сугоняко, В. Сафронов. ОС ORDOS версия 2.4. — Радио. — 1991. — N 7. — с.49.
2. В. Сугоняко, В. Сафронов. ПО ПК "Орион-128". — Радио. — 1990. — N 2. — с.46.

# АЗБУКА ТРАНЗИСТОРНОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

(Продолженне. Начало в NN 4—10/94).

## Синхронные выпрямители [53]

Диодный выпрямитель прямоугольного напряжения, выполненный на теоретически идеальных диодах, не может иметь КПД выше 94,6 % если напряжение на нагрузке равно 5 В. Такой же выпрямитель на реальных диодах с падением напряжения 0,8 В не позволяет получить КПД выше 86,2 %. Диоды Шоттки с падением напряжения 0,5 В позволяют получить КПД 0,909. Применение синхронного выпрямителя (СВ) на полевых МДП-транзисторах с падением напряжения 0,1...0,2 В повышает КПД до 0,962 и более.

$$\eta = U_{эф} / (U_{эф} - U_{св\ нас})$$

Входные емкости полевых МДП-транзисторов больше выходных, но значительно меньше чем у соответствующих биполярных транзисторов. Так, например, у КТ908  $C_{вх} = 10\,000$  пФ, в то время как у 75-ваттного 2П904  $C_{вх}$  — не более 200 пФ.

Характеристики переключения измеряются долями и единицами наносекунд, что на один-два порядка превосходит быстродействие биполярных транзисторов.

### Недостатки:

— значительная амплитуда входных отпирающих импульсов (от 5 до 15 В);

— спад крутизны  $S$  при больших токах стока.

Анализ вольт-амперных характеристик некоторых МДП-транзисторов при  $U_{ж} = 15$  В (рис. 232) позволяет сделать следующие выводы:

— при снижении тока, протекающего через транзистор, пропорционально снижается напряжение сток-исток, т.е. при параллельном включении дополнительно повышается КПД;

— потери мощности на управление незначительны, т.к. ток в цепи затвора близок к нулю;

— на затвор необходимо подавать максимально возможный потенциал как в прямом, так и в запирающем направлении.

Основные требования к МДП-транзисторам для применения в СВ:

— прибор должен быть полностью закрыт при нулевом потенциале затвора или при подаче на затвор запирающего потенциала;

— сток и исток прибора должны быть взаимозаменяемыми, т.е. прибор должен отпи-

раться в обратном направлении так же хорошо, как и в прямом.

По способу управления схемы СВ с полевыми транзисторами делятся на две группы:

— с управлением по цепи затвор-сток (рис. 233, 235);

— "—" затвор-исток (рис. 234, 236).

В свою очередь по способу включения транзисторов СВ бывают:

— прямого включения (рис. 233, 235);

— инверсного включения (рис. 234, 236).

Чаше используют схемы инверсного включения. Схемы рис. 234 и 235 при выпрямленном напряжении 10...15 В (зависит от  $U_{зв\ нас}$ ) можно упростить до вида рис. 237 и 238 соответственно.

При работе СВ на нагрузку с емкостной реакцией необходимо управление транзисторами в зависимости от зарядного тока, что позволяет схема на рис. 239 с трансформатором тока (с инверсным включением транзисторов и с управлением по цепи затвор-исток).

ПТ как переменный электрически управляемый резистор [54]

При относительно малых стокowych напряжениях (меньше  $U_{си\ нас}$ ) открытые каналы ПТ ведут себя практически как линейные резисторы, проводимость которых зависит от напряжения затвора.

Проводимость транзистора с управляющим р-п переходом

$$G_K = G_{K0} (1 - U_{зи} / U_{зи\ отс})$$

Проводимость МДП-транзистора с индуцированным каналом

$$G_K = \sigma \cdot |U_{зи} - U_{зи\ пор}|$$

где  $\sigma$  - постоянный коэффициент, зависящий от геометрических размеров и материала диэлектрика с размерностью А/В.

При смене полярности стокowego напряжения линейность сопротивления (или проводимости) не нарушается, поэтому полевой транзистор может использоваться как переменный электрически управляемый линейный резистор для постоянного и переменного токов.

В качестве примера на рис. 240 показан управляемый аттенуатор схемы АРУЗ магнитофона. В качестве активного элемента можно использовать транзистор типа КП103К (Л,М) или набор транзисторов типа КР504НТЗВ.

Следует заметить, что на обратное напря-

жение стока накладываются дополнительные ограничения. Для ПТ с управляющим р-п переходом необходимо, чтобы  $|U_{си}| \leq |U_{зи}| + 0,5$  В, в противном случае при воздействии обратного стокowego напряжения участок управляющего р-п перехода возле стока окажется открытым настолько, что в стоковой цепи потечет значительный прямой ток затвора, нарушающий линейность резистора.

Если подложка МДП-транзистора имеет отдельный вывод, диапазон обратных стокowych напряжений можно увеличить, подав на подложку относительно истока запирающее напряжение.

Для ПТ с управляющим р-п переходом минимальное значение регулируемого сопротивления соответствует полностью открытому каналу (при  $U_{зв} = 0$ ), максимальное — теоретически равно бесконечности, но на практике ограничивается условием  $|U_{св}| \leq |U_{си\ нас}| / 2$

Дальнейшее увеличение сопротивления канала путем увеличения  $U_{зв}$  приводит к уменьшению  $U_{си\ нас}$ , из-за чего нарушается линейность резистора для прямых стокowych напряжений.

На рис. 241 приведены начальные участки семейства стокowych характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом, на рис. 242 — МДП-транзистора.

Зависимость сопротивления канала от напряжения затвора для транзистора типа КП102 показана на рис. 243, для КП303 — на рис. 244 (для схемы включения рис. 245).

В качестве электрически управляемого резистора ПТ используют в управляемых RC-фильтрах, генераторах, аттенуаторах для осуществления автоматической регулировки усиления (АРУ) и др. устройствах.

Электрически управляемый RC-генератор с трехзвенной фазосдвигающей цепочкой в цепи обратной связи показан на рис. 246. Каждое звено цепочки создает сдвиг по фазе на 60°, при этом суммарный сдвиг составляет 180°, т.е. возникает положительная ОС на частоте

$$f = \sqrt{3} RC / 2 \approx 0,85 RC$$

где  $R$  — сопротивление звеньев фазосдвигающей цепи.

Необходимо учесть, что коэффициент передачи трехзвенной фазосдвигающей цепи равен 1/29, поэтому коэффициент усиления активного элемента должен быть  $K \geq 29$ .

Применение отражателя тока в гетеродине (рис. 247) повышает стабильность частоты примерно на порядок по сравнению с обычным генератором.

На рис. 248 показан простой генератор качающейся частоты от 300 Гц до 3,4 кГц. Период качания от 0,15 до 0,5 с устанавливают резистором  $R_2$ . На транзисторах VT1—VT3 и конденсаторе  $C_2$  собран генератор пилообразного напряжения, амплитуда которого, а соответственно и верхняя частота качания,

регулируются резистором R6. Нижнюю частоту устанавливают резистором R18. С помощью переключателя S1 можно установить необходимые дискретные частоты.

Простой индикатор скрытой проводки показан на рис. 249. Вдали от токоведущих частей он издает короткий звуковой сигнал частотой около 3 кГц и периодом следования около 2 с, длительность которого определяется элементами R1, R2, C1. По мере приближения к токоведущим частям частота следования звуковых сигналов повышается. В качестве датчика использован конденсатор в виде кружочка из двустороннего стеклотекстолита, одна обкладка которого припаяна к гильзе-корпусу и подключена к подложке ПТ, а вторая — к затвору. Вариант прибора со световой индикацией показан на рис. 250.

Пример усилителя с регулируемым коэффициентом передачи показан на рис. 251. Коэффициент передачи можно изменять в пределах от 1 до 1000, при этом искажения малы вплоть до ограничения сигнала напряжением питания. Уменьшению искажений способствует линейно-резистивная цепочка R2C1. На рис. 252 и 253 показаны другие способы компенсации нелинейности.

Частным случаем усилительного режима является ключевой режим, характеризующийся двумя крайними состояниями. Достоинством электронного ключа на ПТ является высокое быстродействие и практически полное отсутствие расхода мощности коммутируемого сигнала. Для примера, ослабление ключа, представленного на рис. 254 — более 80 дБ на частоте 100 МГц. Пример упрощенного аналогового ключа показан на рис. 255.

Инжекционно-полевой транзистор (ИПТ) представляет собой прибор с отрицательным дифференциальным сопротивлением на основе биполярного и полевого транзисторов — так называемый негатрон. Эквивалентная схема негатрона показана на рис. 256, а вольтамперная характеристика ИПТ показана на рис. 257. Пример реализации генератора импульсов — на рис. 258 [55]. После подачи напряжения питания на генератор конденсатор C1 заряжается до напряжения  $U_{max}$ , после чего происходит лавинообразное включение ИПТ, который вызывает разряд конденсатора до напряжения  $U_{min}$ , после чего ИПТ выключается и процесс повторяется.

Период колебаний изменяется от 2 до 100 мс при изменении сопротивления резистора R1 от 1,7 до 100 МОм.

Усовершенствованный генератор, коэффициент перестройки по частоте которого на порядок больше ( $T=0,4...240$  мс при изменении R1 от 0,03 до 34 МОм), показан на рис. 259.

Каскадный аналог негатронов (рис. 260) [56] может эффективно использоваться в генераторных устройствах, датчиках, филь-

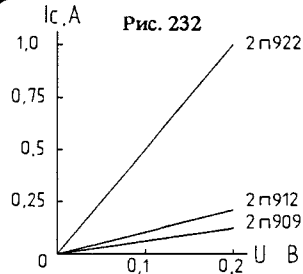


Рис. 233

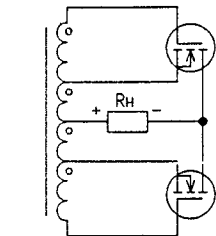
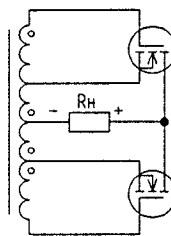


Рис. 234

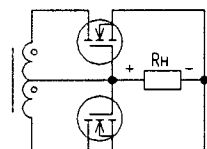


Рис. 235

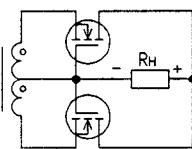


Рис. 236

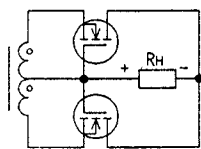


Рис. 237

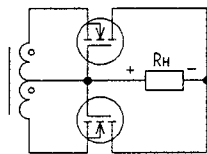


Рис. 238

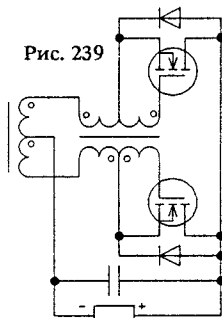


Рис. 239

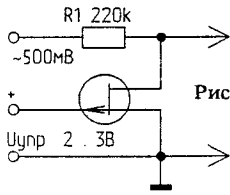


Рис. 240

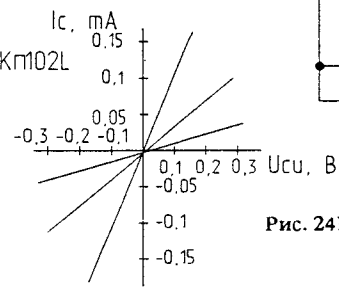


Рис. 241

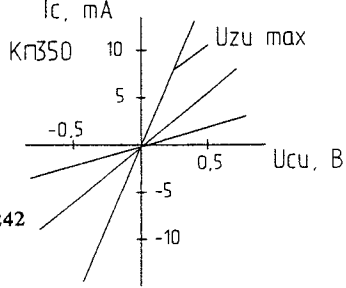


Рис. 242

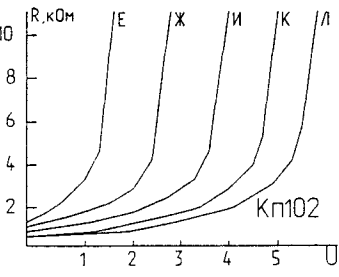


Рис. 243

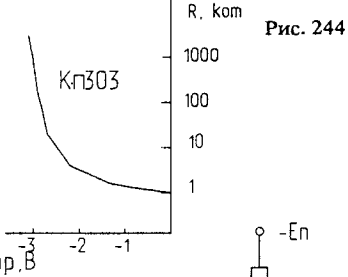


Рис. 244

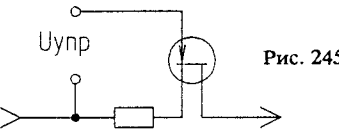


Рис. 245

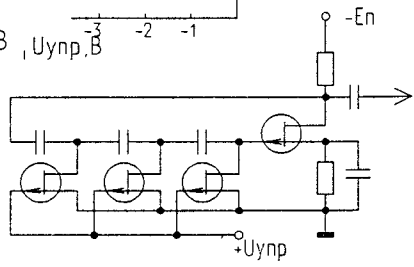


Рис. 246

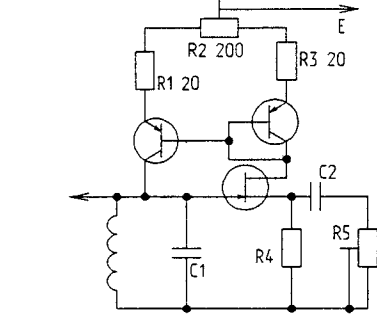
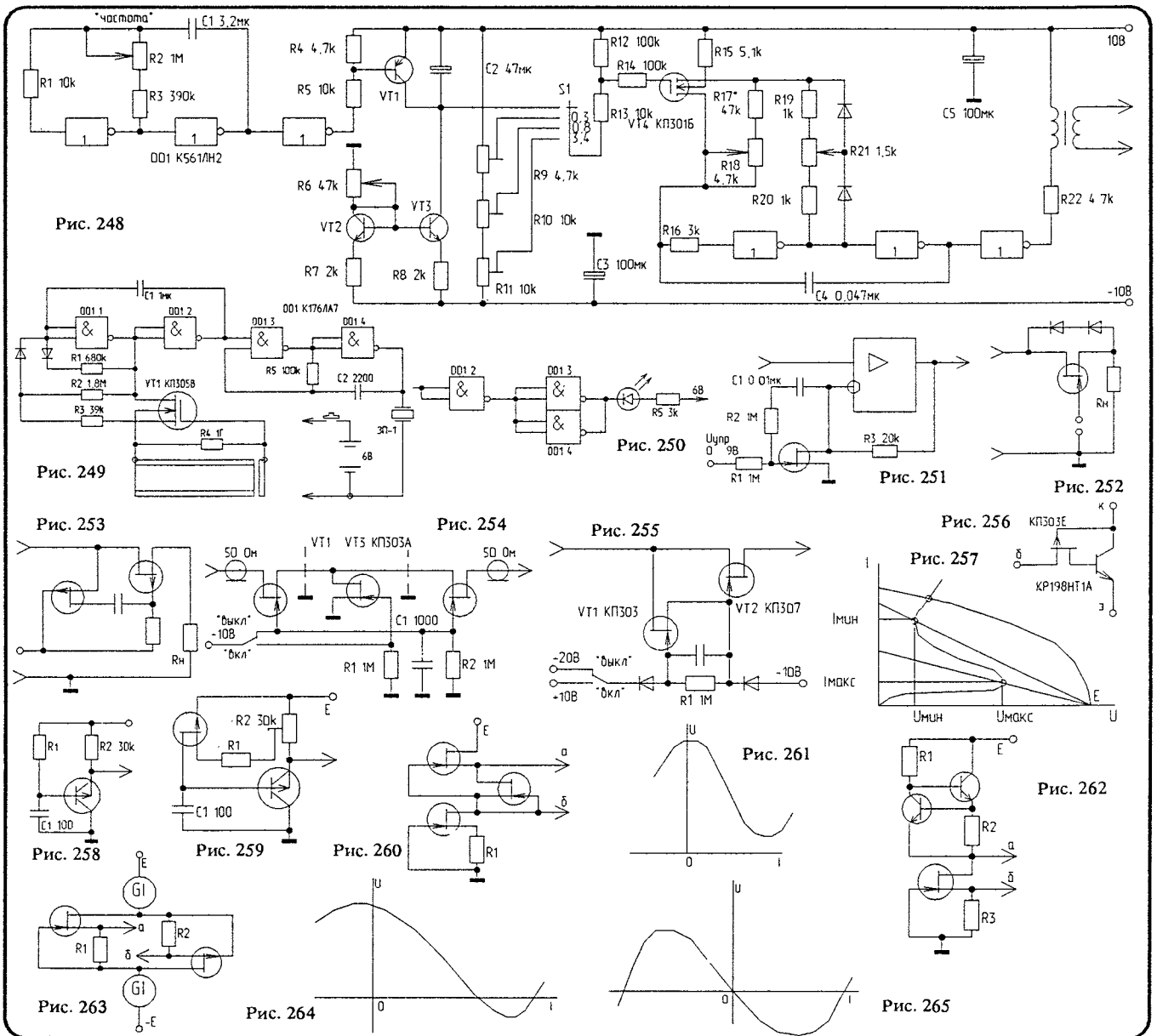


Рис. 247



трах, компенсаторах затухания сигнала, в линиях связи, в устройствах задержки и памяти. Вольтамперная характеристика такого негatronа показана на рис.261.

Питание негatronов от одного или двух генераторов тока способствует улучшению стабильности характеристик и расширению их функциональных возможностей (рис.262, 263); вольтамперная характеристика негatronа с генератором тока приведена на рис.264. При соответствующем выборе параметров элементов схемы рис.262 вольтамперная характеристика может проходить через ноль тока и напряжения (рис.265). Поэтому он может эффективно использоваться в компенсаторах затухания сигнала в линиях связи, для улучшения параметров широкополосных трансформаторов, в устройствах памяти.

Другая разновидность полевых транзисторов — ДМОП-транзисторы, которые изготавливают методом двойной диффузии с горизонтальной структурой |n-p-n-p| и индуцированным каналом p-типа. Такой транзистор представляет собой интегральную схему, состоящую из множества МОП-транзисторных ячеек, соединенных параллельно. Каждая из ячеек и в целом мощный полевой транзистор могут быть представлены эквивалентной схемой, включающей последовательно соединенные три полевых транзистора (обогащенный, обедненный и с p-n переходом), шунтированные паразитным биполярным транзистором (также мощным), поскольку количество биполярных транзисторов, включенных параллельно, равно количеству ячеек [57].

Литература

53. Функциональные устройства систем

электропитания наземной РЭА/ Под ред. В.Костикова. — М, Радио и связь, 1990. — 156 с.

54. Бочаров Л. Полевые транзисторы. — М.: Радио и связь, 1984.

55. Никитин Л. Широкодиапазонный генератор на инжекционно-полевом транзисторе. Полупроводниковая электроника в технике связи/Под ред.И.Николаевского. Вып.28 — М.: Радио и связь, 1990 — 87с.

56. Негоденко О. Каскадные аналоги негatronов. Полупроводниковая электроника в технике связи/Под ред.И.Николаевского. Вып.26. —М.: Радио и связь,1986. — 29 с..

57. Лихобабин Н., Стахира П. Выходной импульс полевого транзистора при влиянии паразитной биполярной структуры// Зарубежная радиоэлектроника. — 1991. — N 8.

С. ЧЕПУЛЬСКИЙ,  
254071, Киев,  
ул. Лукьяновская, 21 — 28.

## СТЕРЕОДЕКОДЕР В РАДИОПРИЕМНИКЕ “ИШИМ-003-1”

Хочу поделиться опытом изготовления и подключения к радиовещательному приемнику “Ишим-003-1” стереодекодера на микросхеме K174XA14. Несмотря на то, что согласно справочным данным эта микросхема предназначена для использования в приемных устройствах не выше первой группы сложности, испытания показали, что собранный стереодекодер работает значительно лучше, чем традиционная схема с восстановлением поднесущей, применяемая практически во всех промышленных приемниках вплоть до устройств высшего класса. Помимо высокого качества декодирования комплексного стереосигнала, стереодекодер на специализированной микросхеме обладает еще целым рядом достоинств, особенно ценных при использовании его именно в радиолобительской практике: схема декодера содержит небольшое число элементов; отсутствует контур, настроенный на частоту 31,25 кГц; устройство практически не требует налаживания. Несмотря на все это, в радиолобительской литературе до сих пор не появилось ни одной статьи, посвященной применению микросхемы K174XA14. Единственным источником информации может служить принципиальная схема набора-конструктора “Фон-7”, но она доступна только тем, кто успел приобрести в свое время этот набор. В справочниках по микросхемам можно найти типовые схемы включения K174XA14, но, как показал опыт, эти схемы далеко не всегда оказываются работоспособными.

Вопрос конструирования высококачественных стереодекодеров для приема стереофонических радиопередач с поляридной модуляцией до сих пор не утратил своей актуальности. Целый ряд моделей разработанных в прошлые годы радиоприемников высокого класса — “Ленинград-002”, “Салют-001”, “Ишим-003” и т.д. — обладают электрическими параметрами тракта УКВ, способными удовлетворить самого взыскательного потребителя, но не имеют в своем составе стереодекодера. Поэтому их владельцы лишены возможности во всей полноте воспринимать транслируемые в диапазоне 65...74 МГц радиопередачи, в то время как количество радиостанций, вещающих на этих частотах, непрерывно увеличивается. За последние годы в радиолобительской литературе (в том числе в журнале “Радио”) был опубликован ряд схем стереодекодеров со значительно более высокими параметрами, чем у типовой схемы с восстановлением частично подавленной поднесущей и суммарно-разностным преобразованием поляриномодулированных колебаний. Разработаны схемные решения декодирующих устройств с временным переключением каналов и применением фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), позволяющие обойтись без каскада восстановления поднесущей и, как следствие — без громоздкого и весьма трудоемкого в изготовлении контура на 31,25 кГц с нормированной добротностью. Такие стереодекодеры, помимо прочего, не требуют применения для налаживания специальных генераторов стереосигнала. Наиболее удачная схема стереодекодера с кварцевым генератором в системе ФАПЧ, позволяющего получить табельное разделение стереоканалов и малые нелинейные искажения, описана в [6] и содержит 11 интегральных схем, 27 резисторов и 23 конденсатора. В то же время совершенно аналогичную схему можно собрать, используя одну — единственную специализированную микросхему K174XA14 и вдвое меньшее количество навесных пассивных элементов. Описываемый в данной статье вариант стереодекодера был собран после анализа принципиальной схемы радиолобительского набора-конструк-

тора “Фон-7”. Результат превзошел все ожидания. Сравнение качества звучания при подключении к приемнику стереодекодера, собранного по типовой схеме с восстановлением поднесущей, и стереодекодера на K174XA14 показало неоспоримые преимущества последнего. Стереодекодер на специализированной микросхеме оказался значительно меньше подвержен воздействию искажений, возникающих в УКВ тракте приемника вследствие многолучевой интерференции принимаемых сигналов (о причинах ее возникновения и способах борьбы с этим неприятным явлением подробно рассказано в [15]); сигнал, снимаемый со стереодекодера, обладает значительно лучшим разделением по каналам — субъективное ощущение при прослушивании радиопередач приближается к ощущению, возникающему при восприятии музыкальной программы, воспроизводимой непосредственно со звуконосителя. Поэтому, по мнению автора, имеет смысл рекомендовать схему на K174XA14 не только для установки стереодекодера в приемники, где таковой отсутствует, но и для модернизации промышленных приемников, уже имеющих стереотракт.

### ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.

За основу схемы стереодекодера (рис.1) взята схема радиолобительского набора-конструктора “Фон-7”. Для удобства уяснения принципов работы декодера принципиальная схема совмещена с функциональными схемами используемых в устройстве интегральных схем DA1 и DA2. Собственно стереодекодер собран на микросхеме DA1 (K174XA14). Включение этой микросхемы в наборе “Фон-7” примерно соответствует типовой схеме включения, приведенной в [3]. Комплексный стереосигнал (КСС) через конденсатор C4 подается на эмиттерный повторитель A3, входящий в состав микросхемы DA1, и с его выхода через корректирующий фильтр B4 R5C6R2C2 — на эмиттерный повторитель A1. Этот фильтр необходим для того, чтобы привести к одному виду частотные и фазовые характеристики тональной и надтональной составляющих КСС и компенсировать тем самым действие на спектр разностного сигнала (А-Б) контура подавления поднесущей частоты (ПНЧ) в стереопередачнике (в традиционных схемах стереодекодеров эту функцию, наряду с восстановлением сигнала ПНЧ до необходимого уровня, выполняет каскад восстановления спектра поляриномодулированных колебаний). Далее преобразованный фильтром КСС поступает на квадратор U1, синхронный детектор UR2 и декодер U4. Сигнал генератора, управляемого напряжением (ГУН) G1, поступает на вход первого делителя частоты на два (U2), затем — на второй делитель U3, а также на вход фазового детектора UR1. На второй вход фазового детектора через конденсатор C10 подается сигнал с выхода квадратора U1. Выходное напряжение фазового детектора поступает в цепь управления частотой генератора и подстраивает ее до значения ПНЧ с точностью до фазы. Элементы C12, R13, C13 образуют фильтр ФАПЧ. Назначение этого фильтра — устранить влияние на работу системы ФАПЧ тональных составляющих спектра КСС, во избежание появления снижающей переходное затухание между каналами паразитной фазовой модуляции формируемых из сигнала ГУН коммутирующих импульсов.

Для предварительной установки частоты ГУНА в отсутствие КСС на входе устройства служит подстроечный резистор R9, а контроль частоты осуществляется на контрольной точке КТ, которая через резистор сопротивлением 1,3 кОм подключена к выходу второго делителя частоты на два (U3). Импульсы частотой 31,25 кГц с выхода U3, сдвинутые по фазе на 90 и 270° и, следовательно, совпадающие по времени с максимумами и минимумами напряжения ПНЧ (благодаря системе ФАПЧ достигается их жесткая привязка) поступают на переключатель S1. Уровни скорректированного КСС в эти моменты соответствуют сигналам левого (А) и правого (Б) каналов как показано на диаграммах а-в (рис.2). Переключатель формирует короткие управляющие импульсы, под воздействием которых детектор U4 выделяет из поступающего на его вход КСС две последовательности импульсов рав-

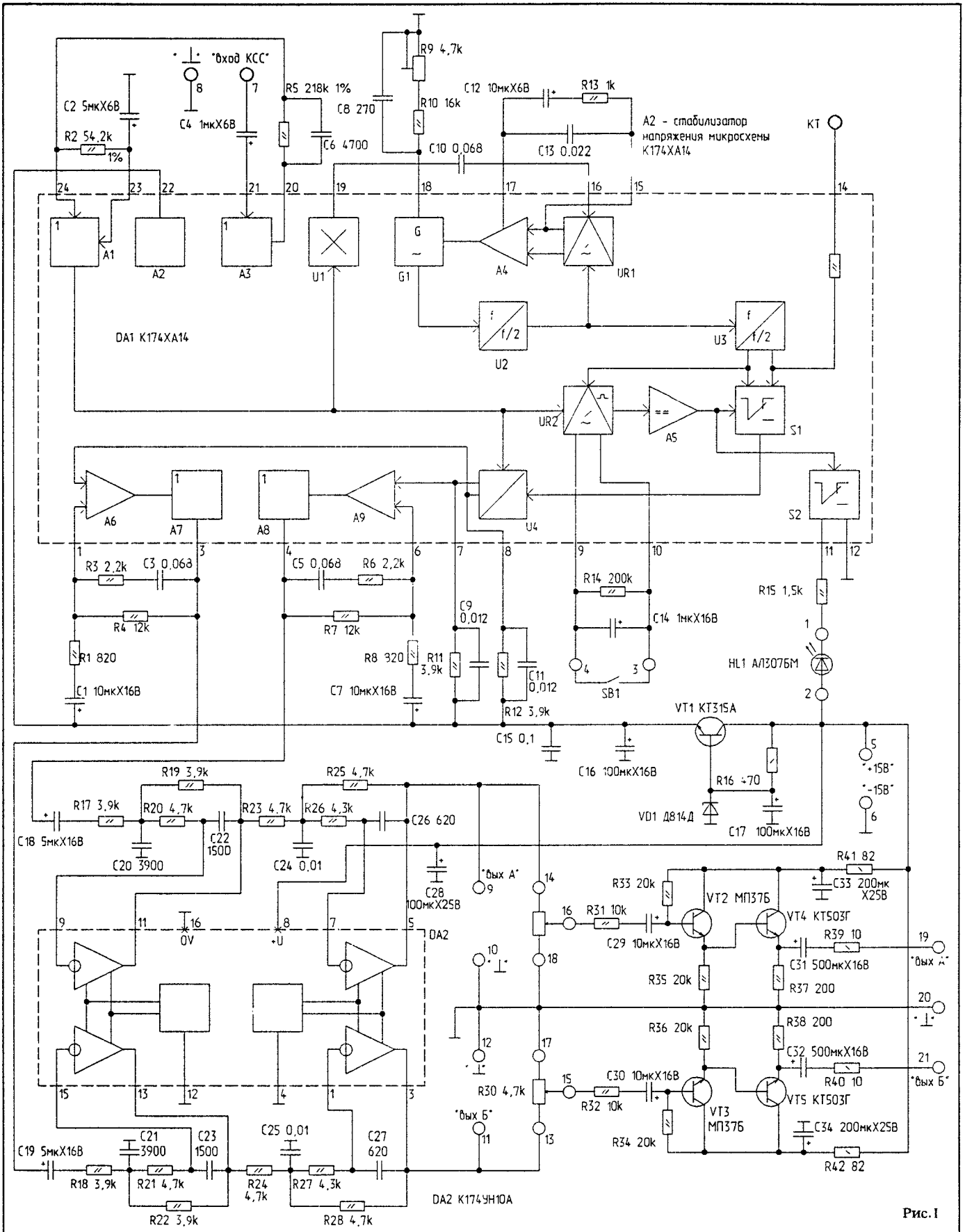


Рис. 1

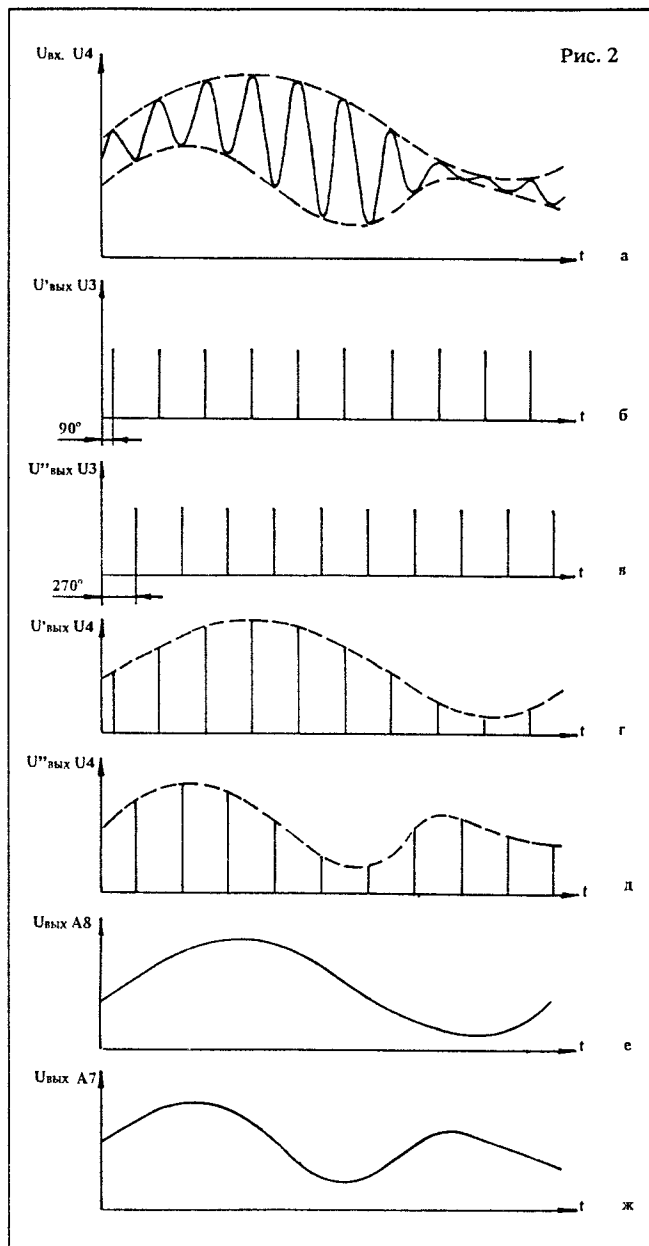
ной длительности, амплитуда которых повторяет значения КСС в соответствующих точках (рис. 2 г, д). На выходах декодера U4 включены цепочки R11C9 и R12C11 с  $\tau = 50$  мкс, предназначенные для компенсации частотных предискажений, которые вводятся в сигнал, передаваемый в диапазоне УКВ. Затем выходные сигналы декодера U4 поступают на пропорционально-интегрирующие фильтры, образованные ОУ А6 и А9 совместно с эмиттерными повторителями А7, А8 и элементами R3C3R4R1C1, R6C5R7R8C7. Выделенные фильтрами напряжения повторяют соответственно верхнюю и нижнюю огибающие полярномодулированного сигнала (рис. 2 е, ж).

Синхронный детектор UR2 совместно с компаратором А5 используется для автоматического переключения декодера из режима "моно" в режим "стерео" при наличии на его входе напряжения ПНЧ. Сигнал с выхода компаратора А5 управляет переключателем S1, а также переключателем S2, предназначенным для включения индикации режима "стерео" (посредством светодиода HL1).

Замыкание выключателя SB1 приводит к принудительному переключению стереодекодера в режим "моно" (элементы R14, C14 образуют фильтр переключателя). Это может оказаться целесообразным при появлении сильных искажений из-за многолучевого распространения радиоволн [15] — в условиях большого города, особенно вблизи передающей антенны, это вполне закономерное явление. Включение режима "Моно" может также потребоваться при приеме слабых сигналов, когда уровень шума на выходе приемника становится чрезмерно высоким (переход в режим "Моно", как известно, позволяет существенно повысить отношение сигнал/шум).

По сравнению с принципиальной схемой набора "Фон-7", в рассматриваемую схему внесены некоторые изменения. Резисторы R2 и R5 с сопротивлением, равными соответственно 54,2 кОм  $\pm 1\%$  и 218 кОм  $\pm 1\%$  (их точные значения взяты из [3]), подобраны с помощью цифрового измерительного прибора из резисторов с номиналами 56 кОм и 220 кОм и допусками  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  (в схеме набора каждый из этих резисторов составлен из двух, соединенных последовательно: 27 кОм + 27 кОм и 200 кОм + 16 кОм соответственно). Это же относится и к конденсаторам C9 и C11 (0,012 мкФ): они подобраны из конденсаторов с номинальной емкостью 0,01 мкФ (в наборе "Фон-7" каждый из этих конденсаторов составлен из двух: 0,01 мкФ + 1800 пФ). Внесены изменения также в цепь питания микросхемы DA1. В схеме "Фона-7" микросхема K174XA14 питается от источника напряжения +15 В через гасящий резистор сопротивлением 150 Ом. На этом резисторе при номинальном токе потребления падает около 3 В. Однако ток потребления микросхемы — величина, не являющаяся строго постоянной. Автор применил для питания микросхемы параметрический стабилизатор напряжения, собранный на элементах VT1, VD1, R16, P17. Под данным, приведенным в [2] и [3], ГУН микросхемы K174XA14 имеет минимальную (практически равную нулю) нестабильность частоты собственных колебаний при  $U_{пит.} = 12$  В (пределы допустимых изменений напряжения питания, при которых микросхема сохраняет работоспособность, составляют +10...+16 В). Поэтому стабилитрон VD1, входящий в состав параметрического стабилизатора, тщательно подобран для получения выходного напряжения стабилизатора равного 12 В.

Сигналы каналов А и Б с выходов 3 и 4 микросхемы DA1 через конденсаторы C18 и C19 поступают на вход собранного на микросхеме DA2 фильтра подавления ПНЧ. Этот фильтр необходим для устранения помех, которые могут возникнуть при записи радиопередач на магнитофон. Без фильтра подавления поднесущей присутствующей в спектре выходного сигнала стереодекодера составляющие, кратные ПНЧ, будут взаимодействовать с напряжением ВЧ подмагничивания, подаваемым на записывающую головку. В результате этого взаимодействия появятся комбинационные частоты, которые могут лежать в звуковом диапазоне (это зависит от частоты, на которой работает ГСП магнитофона) и запишутся на магнитную ленту в виде свиста. Схема фильтра подавления поднесущей полностью за-



имствована из схемы набора "Фон-7". Микросхема K174YH10A (DA2), которая используется в фильтре, предназначена для построения регуляторов тембра с электронным управлением. Управляющие входы микросхемы (выводы 4 и 12) соединены с общим проводом. В таком включении микросхема представляет собой четверный инвертирующий усилитель, на котором собран двухкаскадный двухканальный фильтр подавления поднесущей частоты и ее гармоник. Каждая из четырех ячеек фильтра представляет собой обычный ФНЧ, частоту среза которого можно определить (например, для левой верхней, по схеме, ячейки) по формуле

$$f_0 = \sqrt{(1 + K_0/K_0) \cdot \sqrt{C2/C20} \cdot 1/2\pi C22R17}, \text{ где } K_0 = R19/R17 \text{ [8]}.$$

Рассчитанные таким образом  $f$  среза для первого и второго каскадов фильтра составляют соответственно  $\sim 24$  кГц и  $\sim 19$  кГц.

С выхода фильтра сигнал поступает на линейный выход устройства (выводы 9—12 платы), а также на усилитель для стереотелефонов — для того, чтобы имелась возможность прослушивать радиопередачи без подключения внешнего усилителя НЧ. Схема телефонного

усилителя полностью соответствует схеме аналогового узла магнитофона-приставки "Нота-203 стерео" с той лишь разницей, что в позициях VT2 и VT3 применены транзисторы МП37Б вместо КТ315Б. Это вызвано стремлением автора максимально использовать в неотвеченных каскадах детали прошлых лет выпуска, которые у каждого радиолобителя "со стажем" имеются в больших количествах.

Литература

1. Анисимов Н.В. Транзисторные радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны. Справочник. Киев. Техника. 1980. с.148—159, 177-185.
2. Атаев Д.О., Болотников В.А. Аналоговые интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Справочник. М. Изд. МЭИ, ПКФ "Печатное дело". 1992. с.33—38, 101—107, 170—173.
3. Булычев А.Л., Галкин В.И., Прохоренко В.А. Аналоговые интегральные схемы. Справочник. Минск. "Беларусь". 1993. с.147—148, 178—180.
4. Дерябин В.И., Пониманский В.Г. Стерефонические ламповые радиолы высшего класса. М. "Связь". 1975. с.4—10.
5. Емельянов В., Потрохов Г. Стереодекoder на основе ФАПЧ. Радио. 1983. N7. с.53—55.
6. Карцев Е., Чулков В. Стереодекoder с кварцевым генератором. Радио. 1986. N2. с.53—55.
7. Кононович Л., Жмурич П. Прием стерефонических передач. Радио. 1969. N3. с.43—45.
8. Лихачев В.Д. Практические схемы на операционных усилителях. М. Изд. ДОСААФ. 1981. с.23—24.
9. Магнитофон-приставка "Нота-203 стерео". Руководство по эксплуатации.

(Продолжение следует).

**БЕСПЛАТНО!**

Для организаций и физических лиц.  
Торгово-промышленная компания "АРГО"  
г.Воронеж высылает периодический  
**КАТАЛОГ**

*"Электронные радиокомпоненты..."*,  
содержащий более 3000 наименований  
**ИМЕЮЩИХСЯ У НАС В ПРОДАЖЕ**  
микросхем, транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов, оптоэлектронных и электровакуумных приборов и многого другого, комплектации к телевизорам и компьютерам, программного обеспечения к ИВМ.

- Поставки по почте и самовывозом.
- Доставка в любой регион.
- Срок выполнения — не более 15 дней.
- Цены ниже заводских.

Достаточно лишь прислать заявку по нашему адресу или просто позвонить:

Адрес: 394018, г.Воронеж, пл. Ленина, 6.  
Тел./факс (0732) 55-66-32  
Факс: (0732) 55-16-85 АРГО  
Телетайп: 153982 ПУНКТ Арго  
Телекс: 153229 PUNKT SU ARGO  
RELCOM: JACK@tpkargo.VORONEZH.SU  
FAXNET: 031030

С.КОРОТКОВ,  
113545, Москва,  
ул. Подольских курсантов,  
12/1 — 216.

**УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЗАЩИТА  
ОБОРУДОВАНИЯ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ**

До недавнего времени проблема защиты оборудования телефонной связи практически не обсуждалась. Широкое распространение различной телефонной техники (такой как электронные АТС, автоответчики, телефаксы, модемы и т.д.) и ее высокая стоимость заставляют пользователей заботиться об исправности этой аппаратуры.

Наибольшую опасность для всего оборудования телефонной связи представляют перенапряжение и избыточные токи, возникающие по двум основным причинам. Во-первых, это грозовые разряды, во-вторых, — соприкосновение с линией электропередачи. Особую актуальность приобретает вторая причина в связи с широким распространением телефонов-серверов с АОН и телефаксов кустарного, как отечественного, так и зарубежного производства. Эта аппаратура и является основным источником попадания сетевого напряжения в абонентскую телефонную линию.

Предлагаемая схема защиты, показанная на рис. 1, универсальна, чрезвычайно проста и дешева. Она состоит всего из четырех элементов: двух варисторов и двух позисторов. Вольт-амперные характеристики варистора и позистора показаны на рис. 2. Сопротивление варистора зависит от напряжения — резко уменьшается при определенном его значении. Сопротивление позистора зависит от температуры — резко возрастает при определенном ее значении. При попадании сетевого напряжения в линию сопротивление варистора RU 1 умень-

шается, и по нему на "землю" начинает протекать ток, который нагревает позистор RK1. При нагревании RK1 до температуры порядка +100°С его сопротивление возрастает и ограничивает ток в линии почти до нуля. Таким образом удается осуществить защиту и от перенапряжения и от избыточного тока.

Универсальность схемы состоит в применении ее для защиты практически любой аппаратуры телефонной связи. Существенным является и то, что стоимость полупроводниковых резисторов гораздо ниже стоимости стабилитронов или других приборов, применение которых возможно в данном случае.

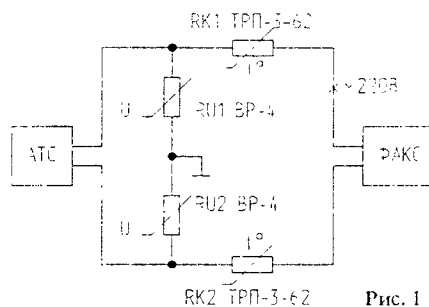
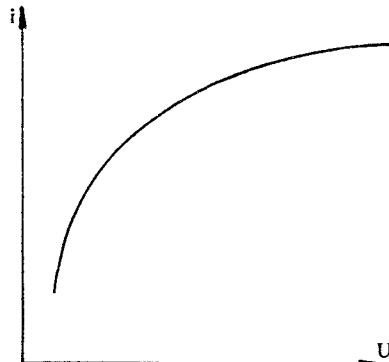
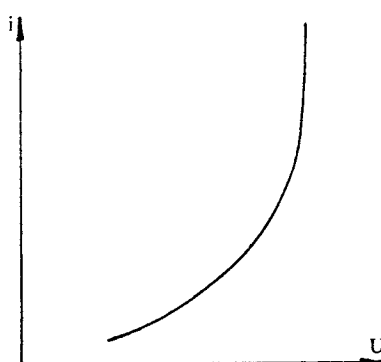


Рис. 2

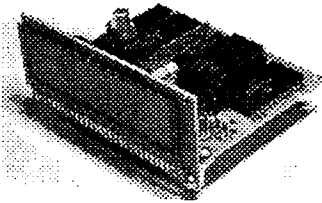
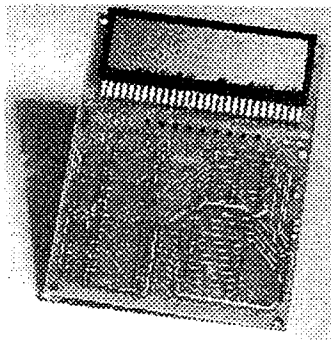
Рис. 1





**ПРЕДЛАГАЕТ:**

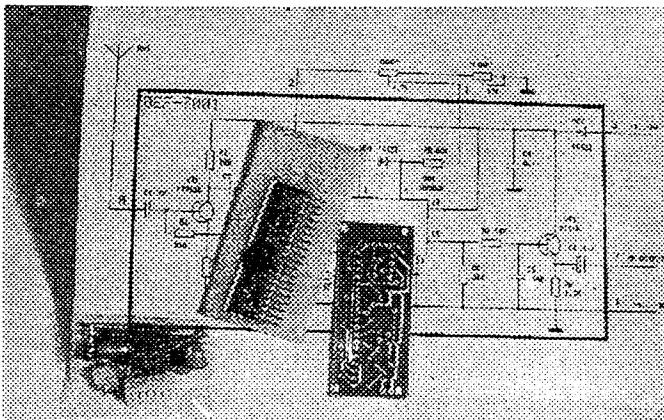
**1801**



Цифровая шкала-частотомер. Диапазон частот 1 кГц - 100 МГц. Дискретность 100 Гц. Чувствительность 0,1 В. Потребляемый ток менее 150 мА. Выносной восьмиразрядный ЖКИ индикатор. Программируемое значение ПЧ в режиме цифровой шкалы.

Модель	Наименование изделия	Основные характеристики	Цена (USD)
0401	Усилитель мощности	27МГц Рвх/Рвых=0,2/4Вт	18
0701	Трансвертер	50/144МГц 10Вт	92
0702	Трансвертер	50/28МГц 10Вт	93
0901	КСВ-метр	50-450МГц	16
0902	Индикатор малой мощности и КСВ	1-10Вт 1,5-55МГц	15
0902.01	Индикатор средней мощности и КСВ	10-100Вт 1,5-55МГц	15
0921	Индикатор напряженности поля	1-150МГц	5

**7001**



УКВ радиоприемник на микросборке КХА058. Диапазон частот 68-88 МГц или 88-108 МГц. Перестройка по частоте с помощью варикапа. Выходное напряжение НЧ достаточно для подключения головных телефонов. Совместно с ВЕФ-7002 выходная мощность 2 Вт.

ИЗДЕЛИЯ В ВИДЕ НАСТРОЕННОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ			
Модель	Наименование изделия	Основные характеристики	Цена (USD)
1801.01	Цифровая шкала-частотомер	1кГц-100МГц	28
1802.01	TNC контроллер		76
1803	CW процессор		14

НАБОРЫ ДЕТАЛЕЙ			
Модель	Наименование изделия	Основные характеристики	Цена (USD)
7001	УКВ радиоприемник	68-88МГц 88-108МГц	5
7002	УНЧ	2 Вт	3
9101	Однодиапазонный СВ трансвер. (без VFO)	1,8/3,5/7/10МГц	27
9103	ПЧ SSB/CW трансивера	500 кГц	34
9201	УНЧ трансивера	300-3000кГц 2Вт	5
9301	Трансвертер	50/28(10)МГц 5Вт	32

Н. ПАКУЛОВ,  
310202, г. Харьков,  
пр. Л. Свободы, 31 — 365.

# МУЛЬТИМЕТР НА БАЗЕ УЦП

Цифровой мультиметр, собранный на базе УЦП [1], предназначен для измерения сопротивлений резисторов, емкостей конденсаторов, электрических напряжений и токов.

Принцип измерения емкостей и сопротивлений основан на определении периода электрических колебаний автогенератора, в состав времязадающей цепи которого входят измеряемые резистор или конденсатор. Для этой цели подходит любой RC-генератор, частота которого однозначно определяется простой функциональной зависимостью, не требующей сложного математического расчета.

К таким генераторам относятся RC-генераторы, построенные на операционных усилителях (ОУ). На рис. 1 представлена одна из схем автогенератора (АГ) с минимальным количеством деталей. Несмотря на свою простоту, АГ имеет широкий диапазон генерируемых частот (от сотых долей Гц до 1 МГц) при простой функциональной зависимости между частотой и параметрами времязадающей цепи.

Период колебаний представленного АГ определяется формулой [2]:

$$T = 2R_x C_x \ln(R_2 + R'2 / R_2 - R'2),$$

где  $R'2$  — сопротивление той части потенциометра  $R_2$ , которая включается между движком и общей шиной. Если с помощью потенциометра  $R_2$  установить равенство  $\ln(R_2 + R'2 / R_2 - R'2) = 0,5$ , то расчетная формула для периода  $T$  будет иметь вид:

$$T = R_x C_x.$$

Для дальнейшего упрощения расчетной формулы для  $T$  необходимо задать эталонные величины  $R_3$  и  $C_3$ , равные 1 МОм и 1 МкФ соответственно или десятым (сотым) долям этих величин. Тогда измеряемые величины сопротивлений и емкостей будут равны:

$R_x = T$  при  $C_3 = 1 \text{ МкФ}$ ,  $R_x = 10T$  при  $C_3 = 0,1 \text{ МкФ}$  и  $R_x = 100T$  при  $C_3 = 0,01 \text{ мкФ}$ .

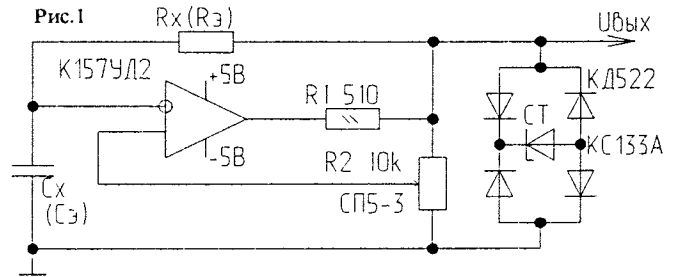
Аналогично  $C_x = T$  при  $R_3 = 1 \text{ МОм}$ ,  $C_x = 10T$  при  $R_3 = 0,1 \text{ МОм}$  и  $C_x = 100T$  при  $R_3 = 0,01 \text{ МОм}$ .

Установка потенциометра  $R_2$  (рис. 1) производится следующим образом. К одному из входов АГ подключается эталонный резистор или конденсатор величиной, например, 1 МОм и 1 МкФ соответственно. На второй вход АГ подключается конденсатор (резистор) с заранее известной величиной. Затем с помощью потенциометра  $R_2$  и осциллографа устанавливается величина периода, равная известной величине емкости конденсатора (сопротивления резистора).

При наличии отлаженной программы измерения периодов электрических колебаний с помощью потенциометра  $R_2$  на индикаторах УЦП устанавливается десятичное число, равное известной величине емкости конденсатора (сопротивления резистора).

От точности установки потенциометра  $R_2$  и строгого соответствия величин  $R_3$  и  $C_3$  номиналам зависит точность измерения неизвестных величин сопротивлений и емкостей. Поэтому необходимо тщательно выбрать величины эталонных резистора и конденсатора, а в качестве потенциометра  $R_2$  целесообразно использовать потенциометр типа СП5-3.

Для повышения стабильности генерируемых частот и их минимального отклонения от расчетной величины по приведенной фор-



муле на выходе АГ ставится двусторонний ограничитель со стабилизатором СТ. Кроме того, ОУ в составе АГ должен обладать повышенным входным сопротивлением ( $R_{вх} \geq 1 \text{ МОм}$ ) и хорошей частотной характеристикой ( $F_T \leq 1 \text{ МГц}$ ). Такие характеристики из низковольтных ОУ имеют К157УД2, К574УД1, К140УДЖ12.

Диодный мост на выходе АГ может быть собран на любых маломощных диодах (например, КД522), а стабилитрон СТ должен иметь  $U_{ст} < U_{п}$  (при напряжении питания АГ  $U_{п} = 5\text{В}$  и подходит стабилитрон типа КС133А).

При измерении неизвестных величин сопротивлений и емкостей выходной сигнал АГ подключается через переключатель ПЗ на вход усилителя (УС), соединенного с формирователем коротких импульсов, выход которого подается на вход INT CPU [1].

При этом используется программа измерителя периодов электрических колебаний, приведенная в табл. 2 [1].

Недостатком такого варианта измерителя сопротивлений и емкостей является узкий диапазон измеряемых величин.

Для увеличения нижнего предела диапазона измеряемых периодов необходимо на выходе МС DD3.2 поставить десятичные делители (Д). Так, при постановке трех десятичных делителей (например, типа К155ИЕ1) нижний предел измеряемых периодов расширяется до 2,5 секунд, т.е. нижний предел измерения сопротивлений и емкостей увеличивается до 2,5 МОм и 2,5 МкФ соответственно. При этом погрешность измерения в верхней части каждого поддиапазона будет не хуже 0,4%.

Для дальнейшего расширения диапазона измеряемых величин и увеличения точности измерения рекомендуется использовать внешний восьмиразрядный двоичный счетчик (например, КМ555ИЕ19), который своими выходами подключается к порту P1, а выходом последнего разряда через элементы DD3.1 и DD3.3 — ко входу T1 CPU, т.е. ко входу внутреннего счетчика CPU. Счетчик CPU в этом случае расширяется до 16 двоичных разрядов. Кроме того, внешний счетчик с генератором одиночных импульсов (ГОИ) на входе заменяет клавишные переключатели (КП) УЦП [1], так как с помощью ГОИ и переключателя П1 можно набрать любой цифровой код в пределах восьми двоичных разрядов. Для индикации набранных кодов необходимо в точках А поставить светодиоды.

В качестве источника эталонной частоты в этом варианте можно использовать отдельный кварцевый генератор (КГ) повышенной частоты (максимальная допустимая частота зависит от типа выбранного счет-

Табл.1

0000	04	09	00	04	2A	00	00	04	97	35	15	65	27	3A	A8	A9
0010	AA	AC	AD	AE	62	B8	01	23	A0	3A	23	CC	02	23	20	
0020	3A	56	80	05	25	45	00	00	04	26	EB	2F	9A	00	93	15
0030	8A	20	09	AE	42	AD	F8	03	01	57	A8	F9	13	B0	57	A9
0040	E6	47	FA	03	01	57	AA	FE	07	AE	96	36	2D	AE	96	36
0050	23	CC	02	14	63	FA	02	14	63	F9	02	14	63	F8	02	14
0060	63	04	50	27	00	00	00	17	96	64	1E	23	A2	DE	C6	
0070	78	23	FF	DE	96	63	04	7D	23	CC	02	04	71	27	AE	83
0080	FE	17	AE	C6	8C	02	AD	3A	36	36	04	80	1D	AD	03	04
0090	C6	97	AE	04	85	00	0B	23	60	3A	04	97				

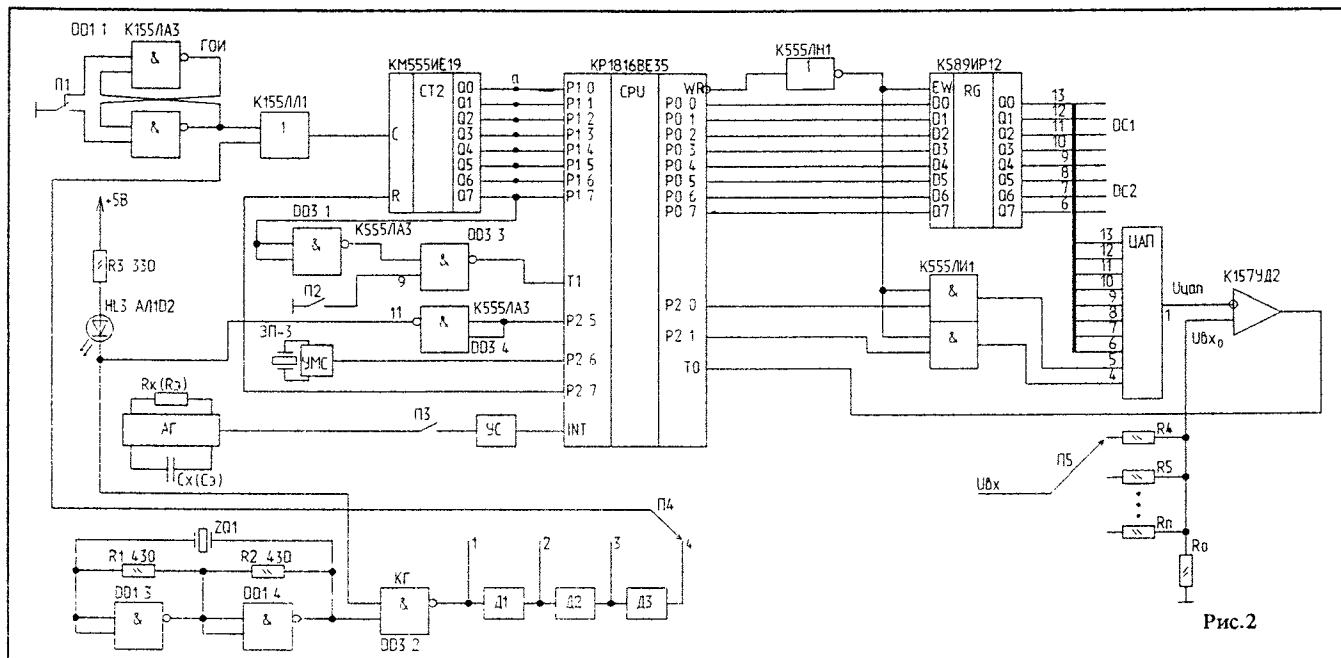


Рис. 2

чика, например, для КМ555ИЕ19 она равна 10 МГц). Чем выше частота входных сигналов счетчика, тем больше точность измерения.

При использовании только внутреннего счетчика CPU точность измерения ограничивается частотой входных сигналов счетчика CPU, которая не должна превышать 133 кГц.

Если принять частоту КГ равной 1 МГц и на его выходе поставить три десятичных делителя (К155ИЕ1), пределы и точность измерений сопротивлений и емкостей будут следующими:

- 1-й поддиапазон — 10 Ом — 65к (10 пФ — 65 нФ),
- 2-й поддиапазон — 100 Ом — 650 к (100 пФ — 650 нФ),
- 3-й поддиапазон — 1 к — 6,5 МОм (1 нФ — 6,5 мкФ),
- 4-й поддиапазон — 10 к — 65 МОм (10 нФ — 65 мкФ).

Погрешность измерений в верхней части поддиапазонов в этом случае не превышает 0,05%.

К программе, приведенной в табл. 2 [1], для последнего варианта прибора необходимо добавить несколько команд по приему полученного результата с выходов внешнего счетчика через порт P1 в один из регистров общего назначения CPU и дальнейшему преобразованию этой величины из двоичной в двоично-десятичную систему счисления для ее отображения на десятичных индикаторах (HL1, HL2), подключенных через дешифраторы DC1 и DC2.

На рис. 2 представлена принципиальная схема последнего варианта измерителя сопротивлений и емкостей совместно с измерителем напряжений и токов.

Выходной сигнал ЦАП ( $U_{\text{ЦАП}}$ ) постоянно сравнивается с величиной измеряемого напряжения  $U_{\text{вх}}$ . Последовательное изменение цифрового кода на входах ЦАП производится по программе с помощью СП. Выход ЦАП ( $U_{\text{ЦАП}}$ ) и измеряемое напряжение ( $U_{\text{вх0}}$ ) подключаются к компаратору, на выходе которого формируется единица, если  $U_{\text{ЦАП}} \geq U_{\text{вх0}}$ . Выход компаратора подключается на вход T0 CPU. В момент сравнения, когда  $U_{\text{ЦАП}} = U_{\text{вх0}}$ , по команде условного перехода JTO (при T0=1) происходит переход к программе обработки полученного результата, т.е. осуществляется преобразование результата из двоичной в двоично-десятичную систему счисления и последовательная выдача результата на десятичные индикаторы HL1 и HL2 (выдается шесть десятичных разрядов).

В качестве компаратора может быть применен ОУ без цепи обратной связи, например, типа К157УД2.

При использовании десятиразрядного ЦАП типа 572ЦАП1А погрешность измерения напряжений не превышает 0,1%.

Способ включения внешнего счетчика, кварцевого генератора КГ, АГ и ЦАП показан на рис. 2. В остальной схеме УЦП остается без изменения.

Выдача цифрового кода на входы ЦАП производится по управляющему сигналу WR из порта P0 через буферный регистр RG1 (восемь младших разрядов) и непосредственно из порта P2 (два старших разряда).

Программа мультиметра в машинных кодах ОМЭВМ КР1816ВЕ35 приведена в табл. 1.

Переключение программы с режима измерения величин сопротивлений и емкостей на режим измерений напряжений (токов) осуществляется по команде условного перехода JT1 (при T1=1), для чего при измерении напряжений и токов вход 9 MC DD3.3 через переключатель П2 присоединяется к общей шине (земле).

В режиме измерения сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов по программе предусматривается предварительное гашение внешнего счетчика (через выход P2.7 порта P2) и запуск КГ на период следования электрических колебаний АГ, для чего к одному из входов КГ подключается разрешающий сигнал с выхода 11 MC DD3.4.

Для обеспечения широкого диапазона измеряемых напряжений на входе компаратора устанавливаются резисторные делители (рис. 2).

Для измерения токов необходимо предусмотреть соответствующие резисторные делители и шунты. При измерении переменных напряжений и токов нужно иметь выпрямители, применяемые в обычных вольтамперметрах.

Выход из допустимых поддиапазонов в ходе измерений программно сопровождается звуковым (через выход P2.6 с помощью MC УМС-7/8 и ЗП-3) и световым (через выход P2.5 на HL3) сигналами.

Принципиальная схема и программа мультиметра намного упрощаются при использовании в УЦП ОМЭВМ типа КР1830ВЕ51 (31) [3].

Правила пользования прибором. При измерении сопротивлений и емкостей установить измеряемый резистор (конденсатор) и эталонный конденсатор (резистор) в соответствующие зажимы АГ, включить переключатель П3 и переключатель П4 на выбранный

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИМЕТРА**

Тактовая частота CPU, МГц	6
Частота кварцевого генератора КГ, МГц	1
Емкость ПЗУ, Кбайт	1 (2)
Диапазон измеряемых сопротивлений резисторов, Ом	10 — 65 · 10 <sup>6</sup>
Диапазон измеряемых емкостей конденсаторов, пФ	10 — 65 · 10 <sup>6</sup>
Диапазон измеряемых напряжений, В	0,1 — 1000
Диапазон измеряемых токов, А	1 · 10 <sup>-3</sup> — 1

поддиапазон, включить питание прибора и прочесть показания индикаторов HL1, HL2.

При измерении напряжений и токов включить переключатель П2 и подключить измеряемое напряжение (ток) к соответствующим делителям (на рис. 2 делитель для тока не показан), включить питание прибора и прочесть показания индикаторов HL1, HL2.

Если при измерении сопротивлений, емкостей, напряжений и токов появятся световой и звуковой сигналы, необходимо переключиться на другой поддиапазон измерения.

Индикация полученного результата измерений повторяется до тех

пор, пока не будет нажата клавиша "Сброс". При нажатии этой клавиши либо повторяется прежнее измерение, либо производится новое — если поставлен другой резистор (конденсатор) подлежащий проверке.

Программа содержит 16 команд и для своего размещения требует ПЗУ емкостью 154 байта.

С целью расширения возможности измерения малых величин R<sub>x</sub> и C<sub>x</sub> в приведенной программе время выполнения подпрограммы прерывания INT уменьшено до 12,5 мкс. Кроме того, с этой же целью в разрыв цепи в точке A [1] поставлены два десятичных делителя, которые включаются только при измерении малых величин сопротивлений и емкостей с учетом коэффициента пересчета.

При необходимости повысить точность измерений частоту КУГ можно увеличить до 10 МГц при тех же микросхемах.

**Литература**

1. Пакулов Н.И. Частотомер на базе УЦП // Радиолобитель. — 1993. — N10.
2. Ерофеев Ю.Н. Импульсные устройства. — М.: Высшая школа, 1989.
3. Прохорчик С. и др. Однокристалльная микроЭВМ КР1830ВЕ31, КР1830ВЕ51 // Радиолобитель. — 1994. — N1.

# ШИРОКОПОЛОСНЫЙ СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Е. КОНОВАЛОВ, г. Мариуполь.

Предлагаемый вниманию радиолобителей прибор можно использовать и как генератор качающейся частоты, и как обычный генератор с ручной перестройкой. Его отличительной особенностью является широкий диапазон генерируемых частот, стабильность амплитуды во всем диапазоне, высокое качество формы генерируемого синусоидального сигнала. Генератор имеет только один переключатель для переключения в режим качания частоты с периодом 100 Гц или в режим ручной перестройки. Границы качания частоты и ширину полосы можно задавать плавно в пределах всего рабочего диапазона. Выход согласован с 75-омной линией. Генератор прост в изготовлении и настройке для радиолобителей, имеющих некоторый опыт общения с ВЧ-аппаратурой. Он может быть полезен при настройке и измерении АЧХ видеотракта телевизора, ПЧ-тракта и входных цепей радиоприемника, НЧ-усилителя, а также различных фильтров.

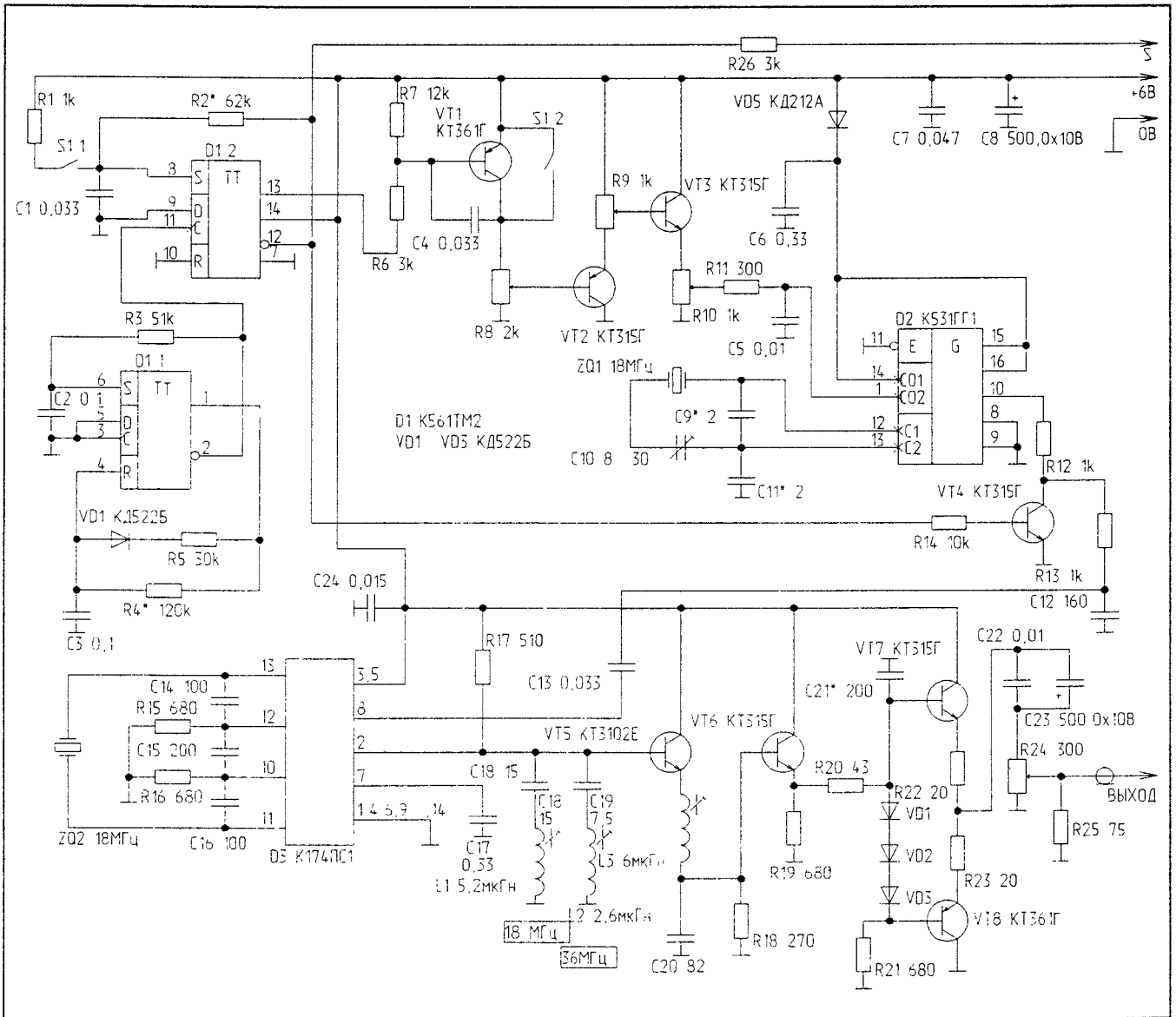
**ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕНЕРАТОРА:**

Диапазон частот F <sub>min</sub> , Гц	100
F <sub>max</sub> , МГц	4,5
Амплитудное напряжение сигнала на выходе, В	0,35
Неравномерность амплитуды в рабочем диапазоне частот, дБ	1,4
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,3
Нестабильность частоты в диапазоне 100Гц...2000Гц, %	0,5
2000Гц...4,5МГц, %	0,1
Номинальное напряжение питания, В	6
Максимальный потребляемый ток, мА	140
Время прогрева, мин	5

В основе работы прибора лежит широко известный способ получения низкочастотных колебаний путем перемножения частот двух высокочастотных генераторов, один из которых расстраивается по частоте относительно другого. Как известно, чаще всего этот способ используется при создании генераторов качающейся частоты, так как выходной сигнал разностной частоты имеет значительные нелинейные искажения и низкую стабильность по частоте. Для получения высокой

стабильности частоты применяют кварцованные ВЧ генераторы, однако при этом резко сужается диапазон перестройки по частоте. Для того чтобы получить и высокую стабильность по частоте, и широкий диапазон частот одновременно, автор использовал цифровую микросхему КР531ГГ1. Эта микросхема представляет собой два независимых мультивибратора-автогенератора, частота колебаний которых управляется напряжением. Максимальная частота генерации, согласно справочнику [1], достигает 60 МГц, причем форма колебаний на выходе микросхемы близка к меандру, т.е. нечетные гармоники отсутствуют. В качестве частото задающего элемента допускается использование конденсатора либо пьезоэлектрического резонатора. Последнее и использовано в схеме. Эта микросхема позволяет получить широкий диапазон перестройки по частоте вниз от частоты кварцевого резонатора за счет увеличения эквивалентного затухания в цепи резонатора по мере снижения частоты колебаний. Нестабильность разностной частоты возрастает с ее уменьшением, т.е. при сближении частот ВЧ генераторов, но именно здесь стабильность генератора на КР531ГГ1 максимальна и соответствует стабильности кварцованного генератора (конечно, в том случае, если второй перестраиваемый ВЧ генератор стабилизирован аналогичным кварцевым резонатором). По мере снижения частоты колебаний перестраиваемого ВЧ генератора стабильность его частоты снижается вследствие увеличения затухания в цепи кварцевого резонатора, но стабильность частоты разностного сигнала остается примерно одинаковой по всему диапазону, т.к. частота перестраиваемого ВЧ генератора удаляется от частоты перестраиваемого.

В качестве перемножителя (смесителя) использован двойной балансный смеситель К174ПС1 [2]. Применение этой микросхемы позволило получить на выходе синусоидальный сигнал с минимальными искажениями. Это объясняется тем, что она почти идеально реализует функцию перемножения входных сигналов, в то время как обычный смеситель, работа которого основана на нелинейности входных или выходных характеристик полупроводниковых приборов, неизбежно имеет на выходе, кроме основного сигнала разностной частоты, еще и гармоники более высокого порядка, так как форма вольт-амперной характеристики этих приборов всегда отличается от квадратичной. Особен-



но это проявляется в режиме больших входных сигналов. Еще одной особенностью этой микросхемы является то, что используемый в ней двойной балансный смеситель подавляет прямое прохождение входных перемножаемых сигналов на выход, поэтому фильтрация высокочастотных составляющих в выходном сигнале, обусловленных прямым прохождением, существенно упрощается. Так в выходном сигнале, снятом непосредственно с выхода 2 микросхемы, при отсутствии фильтров L1 C18 и L2 C19 амплитуда ВЧ составляющих была не более 5% от амплитуды основного сигнала. Поэтому, несмотря на то, что верхняя частота выходного сигнала только в три раза меньше частоты входного, фильтрация обеспечивается достаточно просто.

Принципиальная электрическая схема широкополосного синусоидального генератора показана на рисунке. На микросхеме D1, которая представляет собой два D-триггера, собран генератор прямоугольных импульсов, следующих с частотой 100 Гц. Первый триггер D1.1 работает в качестве задающего мультивибратора и частота импульсов на его инверсном выходе 2 определяется параметрами цепочек C2R3 и C3R4. Дiode VD1 и резистор R5 установлены для того, чтобы конденсатор C3 разряжался быстрее, чем заряжается C2 — это необходимо для нормальной работы триггера в качестве мульти-

вibratorа. Триггер D1.2 выполняет функции ждущего мультивибратора, длительность импульсов которого задается параметрами элементов C1R2. С выхода 12 триггера D1.2 импульсы с частотой 100 Гц подаются на базу транзистора VT4 через резистор R14 и на выход S, через защитный резистор R26 для синхронизации осциллографа в режиме качания частоты, а с выхода 13 импульсы инверсной полярности поступают на формирователь пилообразного напряжения на транзисторе VT1. Линейно спадающее пилообразное напряжение формируется при заряде емкости C4 постоянным током. Постоянство тока заряда обеспечивается за счет отрицательной обратной связи по напряжению, которая создается самой емкостью C4. Размах пилообразного напряжения на коллекторе VT1 равен напряжению питания схемы минус напряжение насыщения коллектор — эмиттер этого транзистора, которое в данном случае имеет величину порядка 150...200 мВ. Через регулятор на транзисторах VT2, VT3 и фильтр R11 C5 пилообразное напряжение поступает на вход управления частотой описанного выше перестраиваемого кварцованного ВЧ-генератора на микросхеме D2. Резистор R8 предназначен для плавной установки частоты в ручном режиме. Резисторами R9, R10 осуществляется установка границ диапазона изменения частоты. В зависимости от величины управляющего напряжения частота на выходе генера-

тора изменяется от 18 до 13,5 МГц. Этот ВЧ-сигнал с вывода 10 через резистор R12 погасает на ключ VT4, который отключает его на время обратного хода пилообразного напряжения. В режиме ручной установки частоты переключатели S1.1, S1.2 замыкаются, при этом на выводе 12 микросхемы D1 устанавливается низкий уровень напряжения, а на выводе 13 — высокий. Транзистор VT4 запирается и сигнал с выхода микросхемы D2 проходит беспрепятственно на НЧ-фильтр R12R13C12. Генераторы KP531ГГ1 имеют возможность выключения генерации, однако ею воспользоваться невозможно в связи с тем, что из-за высокой добротности кварцевого резонатора амплитуда на выходе после включения нарастает слишком плавно, что заметно на экране осциллографа, и искажает результаты измерений в режиме качания частоты.

Смеситель и перестраиваемый кварцованный ВЧ-генератор на фиксированную частоту 18 МГц собраны на микросхеме D3. На ее дифференциальный вход 8 подается отфильтрованное от гармоник напряжение перестраиваемого ВЧ-генератора, а с выхода 2 снимается напряжение разностной частоты. Основной вклад в ВЧ-гармоники выходного сигнала дают первая и вторая гармоники перестраиваемого генератора на 18 МГц, поэтому они отфильтровываются последовательными резонансными контурами L1C18 и L2C19, настроенными на частоты 18 и 36 МГц соответственно. Дальнейшая фильтрация сигнала осуществляется фильтром Баттерворта второго порядка с частотой среза 7,5 МГц на элементах L3, C20 и R18. Для развязки фильтров использованы эмиттерные повторители на транзисторах VT5, VT6; цепочка R20C21 предназначена для коррекции АЧХ в области верхних частот. Усилитель тока на транзисторах VT7, VT8 обеспечивает работу прибора на нагрузку 75 Ом.

При изготовлении прибора необходимо соблюдать обычные правила ВЧ-техники, т.е. подсоединения к общему проводу должны быть минимальной длины, корпуса кварцевых резонаторов должны иметь контакт с общим проводом, конденсатор C6 подсоединяется непосредственно к выводам 8 и 16 микросхемы D2, а C24 — непосредственно к выводам 3 и 1 микросхемы D3. Сердечники катушек индуктивности L1, L2, L3 должны располагаться во взаимноперпендикулярных плоскостях, либо разделяться металлическими перегородками для ослабления взаимного влияния. Выводы используемых элементов должны быть по возможности короткими для уменьшения паразитных емкостей и индуктивностей.

Для качественной настройки прибора понадобятся осциллограф с полосой пропускания не менее 40 МГц и частотомер на частоту до 10 МГц. Настройка проводится в следующем порядке:

Установить S1 в положение ручной работы (замкнуть), резистор R10 установить в верхнее по схеме положение, резистор R9 — в нижнее, а резистор R24 — в крайне левое. Конденсатор C10 установить в среднее положение, к выводу прибора подключить частотомер и осциллограф. На выходе должен быть синусоидальный сигнал размахом 0,6...0,8 В, частота которого зависит от положения регулятора R8.

Установить регулятором R8 частоту на выходе порядка 10 кГц и регулировкой индуктивностей L1, L2 устранить гармоники ВЧ-сигнала в основном сигнале. Если сигнал на выходе имеет искажения типа ограничения, необходимо увеличить номинал C12. Если амплитуда сигнала слишком мала и не имеет искажений, ее можно увеличить уменьшив C12.

Затем более точно настраивают L1 и L2, подключив осциллограф к эмиттеру VT5 и временно переключив на время этой операции коллектор и эмиттер транзистора VT4. При этом основной сигнал исчезает и не мешает настройке.

После этого устанавливается частотный диапазон. В верхнем положении движка резистора R8 устанавливается минимальная частота при помощи конденсатора C10, затем в нижнем положении устанавливается максимальная частота 4,5 МГц подбором емкости C9, после этого вновь подстраивается C10. Эти операции проводятся в прогретом состоянии прибора, время прогрева — не менее 5 минут. При помощи C9 верхнюю рабочую частоту прибора можно поднять до 6...7 МГц, но при этом на частотах выше 4,5 МГц будет присутст-

вовать неустраняемая паразитная амплитудная модуляция основного сигнала порядка 5% от полной амплитуды сигнала.

Плавно перемещая движок резистора R8 в одну и другую стороны по всему диапазону проверить по осциллографу отсутствие перескоков частоты. Если это наблюдается и не вызвано плохим качеством самого резистора, необходимо увеличить емкость C11 на 0,5...1 пФ и затем вновь подстроить C9, C10.

Переключить S1 в положение качания частоты и установить R8 в верхнее положение. На эмиттере VT3 должно быть пилообразное напряжение частотой 100 Гц и амплитудой примерно равной напряжению питания. При необходимости частота подстраивается подбором R4, а размах амплитуды — подбором R2 или C4.

И наконец, в режиме качания частоты производится регулировка равномерности амплитуды выходного сигнала при помощи подстройки L3 и, при необходимости, подбором C21.

В генераторе использованы постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, конденсаторы C8, C23 — типа К50-6, подстроечный конденсатор C10 — керамический любого типа, остальные — КМ-5 или КМ-6. Резисторы R15, R16 должны быть подобраны с точностью не менее 0,5%, т.к. их равенство определяет симметрию токов балансного смесителя. В случае значительного разброса сопротивлений этих резисторов увеличивается уровень ВЧ-составляющих на выводе 2 микросхемы DA3. Кварцевые резонаторы ZQ1 и ZQ2 — типа РК-171 или любого другого, имеющие металлический корпус. Если отсутствуют резонаторы на 18 МГц, их можно заменить парой одинаковых резонаторов, частота которых находится в пределах от 14 до 24 МГц, но при этом следует учесть, что фильтры L1C и L2C должны быть настроены на первую и вторую гармоники этой частоты соответственно. Транзисторы КТ3102Е, КТ315Г, КТ361Г можно заменить на аналогичные с любыми буквенными индексами. Катушки индуктивности L1, L2, L3 намотаны внавал проводом ПЭЛШО-0,1 на каркасах от катушек 2L1 модуля цветности МЦ-2 телевизора ЗУСТЦ и имеют 23, 16 и 25 витков соответственно, они снабжены подстроечными сердечниками М100НН-2 ПС2.8x12. Переменные резисторы R8, R9, R10, R24 — любого типа непроволочные, лучше использовать многооборотные, это значительно повысит точность установки частоты. Переключатель S1 — типа П2К. Для питания прибора необходимо использовать источник с высоким коэффициентом стабилизации напряжения, например, в качестве стабилизатора можно применить микросхему KP142ЕН5Г, которая имеет номинальное выходное напряжение 6 В.

Этот прибор удобно использовать совместно с частотомером, но можно производить измерение частоты грубо при помощи осциллографа. Для работы с генератором в режиме качания частоты выполняются действия в следующей последовательности:

1. Переключателем S1 установить режим ручной перестройки частоты.
2. Резисторы R8 и R9 установить в верхнее по схеме положение.
3. Резистором R10 выбрать нижний предел частоты качания.
4. Резистором R9 выбрать верхний предел частоты качания.
5. Переключателем S1 установить режим качания частоты.

Об использовании генератора качающейся частоты и принципе его работы подробно можно прочитать в [3].

Для точной установки частоты и ее плавной регулировки резистором R8 при работе в режиме ручной перестройки частоты необходимо выполнить указанную выше последовательность действий, за исключением пункта 5.

#### Литература

1. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. — М.: Радио и связь, 1989.
2. Бондарев В., Рукавишников А. Применение микросхемы К174ПС1//Радио. — 1989. — N 2. — С.55.
3. Иванов Б. Осциллограф — ваш помощник//Радио. — 1989. — N 3. — С.64; N 4. — С.61.

• ПРОДАЮ ЦИФРОВЫЕ ШКАЛЫ К ТРАНСИВЕРАМ  
НА "АЛС-342Б".  
398042, г. Липецк, а/я 946.

В. ДАВИДОВ (УАЗРДЗ),  
В. КОПЫЛОВ (УАЗРАА),  
300004, г.Тула, а/я 571.

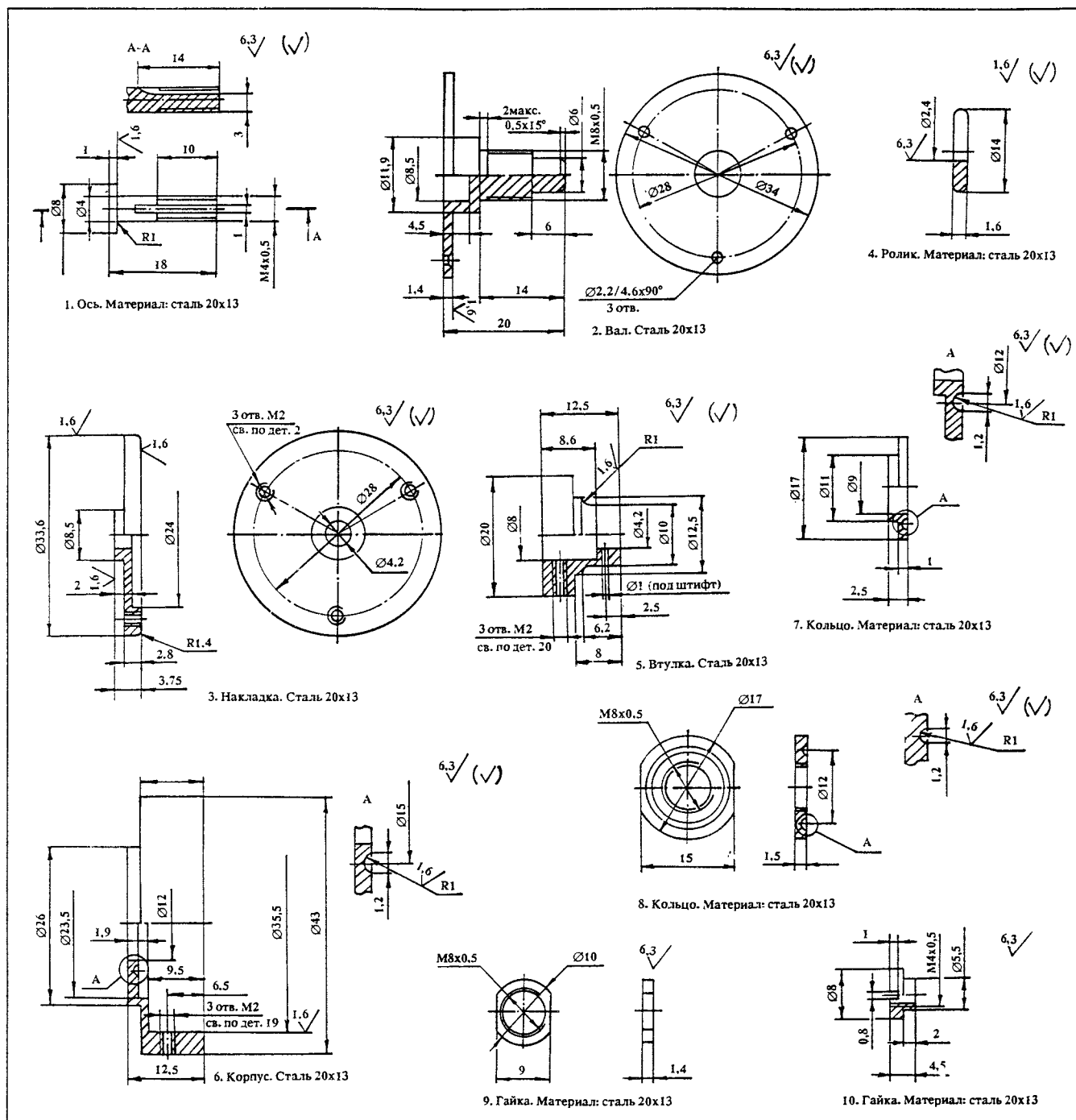
# ВЕРНЬЕР

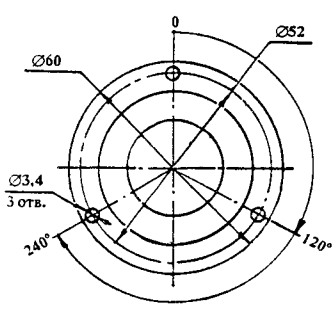
Предлагаемые чертежи верньера (рис. 1-21) помогут решить одну из проблем коротковолнников. На сборочном чертеже рис. 21 цифрами обозначены:

1 — ось; 2 — вал; 3 — наклад.л.; 4 — ролик (3 шт); 5 — втулка; 6 —

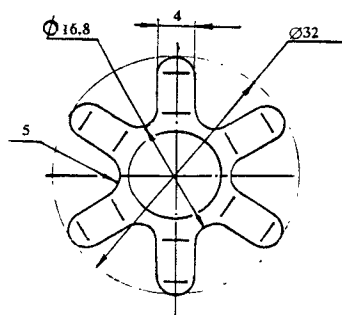
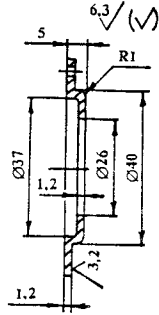
корпус; 7 — кольцо; 8 — кольцо; 9 — гайка; 10 — гайка; 11 — фланец; 12 — кольцо; 13 — сепаратор; 14 — сепаратор; 15 — пружина; 16 — пружина; 17 — поводок; 18 — пружина; 19 — кольцо; 20 — ручка; 21 — шарик диам. 2 мм (28 шт); 22 — винт М2 - 6 (3 шт); 23 — винт М2 x 4 (3 шт); 24 — винт М2 x 12 (3 шт); 25 — штифт 1 x 4.

Обращаем внимание читателей на то, что авторы не имеют возможности изготавливать верньеры. Если какое-либо малое предприятие возьмется за изготовление верньеров, мы окажем помощь в переработке документации под имеющиеся материалы и технологические возможности.

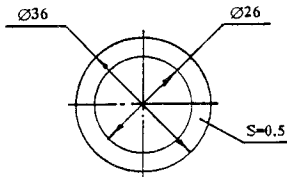
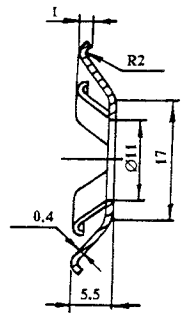




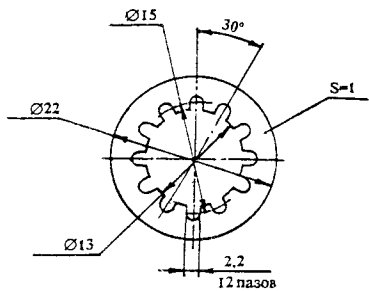
11. Фланец. Сталь 20x13



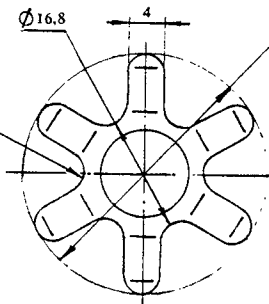
15. Пружина. Материал: бронза



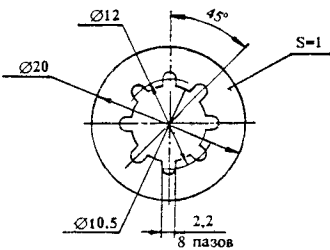
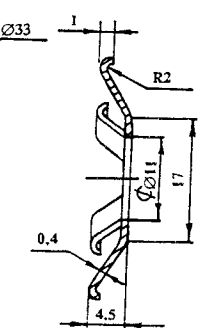
12. Кольцо. Материал: текстолит



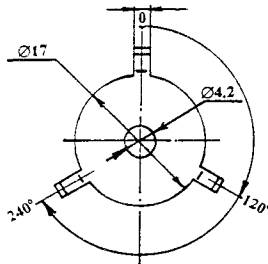
13. Сепаратор. Материал: ПОЛИЭТИЛЕН



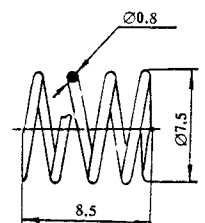
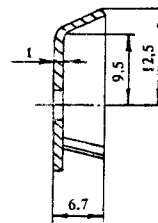
16. Пружина. Материал: бронза



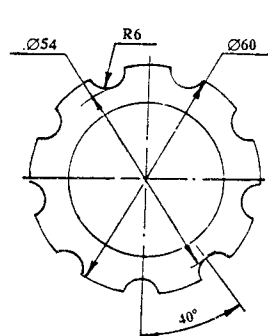
14. Сепаратор. Материал: ПОЛИЭТИЛЕН



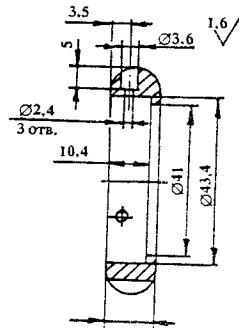
17. Поводок. Материал: латунь



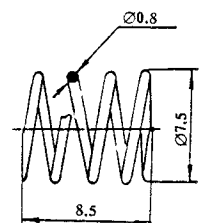
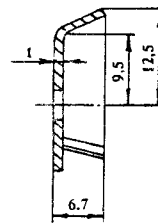
18. Пружина 4.5 витка. Материал: сталь



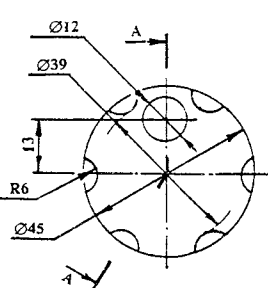
19. Кольцо. Материал: алюминий.  
Покрытие наружной поверхности: черная эмаль



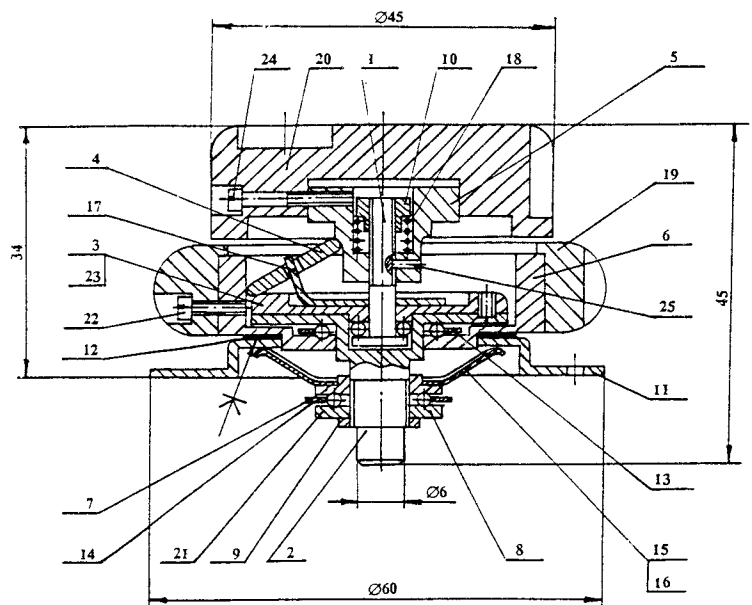
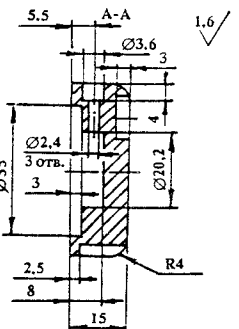
17. Поводок. Материал: латунь



18. Пружина 4.5 витка. Материал: сталь



20. Ручка. Материал: алюминий.  
Покрытие наружной поверхности: черная эмаль



К. ПИНЕЛЬ (YL2PU),  
Латвия, г. Даугавпилс,  
LU-5417, Вок 408.

## ТРАНСИВЕР LARGO—91

(Продолжение. Начало в NN 6—11/94)

В качестве индикаторов применены цифровые семисегментные индикаторы типа АЛС333А с общим катодом красного свечения. Можно применить также АЛС324А или АЛС321А, 335А — зеленое свечения. Применение данных АЛС обуславливает довольно большой ток потребления (250—350 мА) по цепи индикации. В оправдание потребления большого тока имеется повышенная долговечность самих индикаторов. Также отпадает необходимость в источнике питания накала, как в случае применения вакуумных индикаторов ИВ-3 (6). Желательно применить в качестве индикаторов ИВ3 (6) могут это сделать без проблем. При этом никаких переделок не требуется. Потребуется только подать напряжение накала на индикаторы, и конечно, не забыть подать напряжение +9 (+15) В на сетки индикаторов.

Наладка заключается в подстройке точной частоты ZQ1 — 100 кГц подбором величины емкости C5 (A10-1, D4). Далее с помощью осциллографа нужно убедиться в наличии импульсов соответствующей длительности на выходе управления Зап., Р, — Fnc, +Fnc. На плате счетчиков и дешифраторов A10-2, предварительно записать в двоичной форме величину вашей ПЧ, т.е. частоту опорного генератора с точностью 100 Гц.

Питание как цифровой шкалы A10, так и ЦАПЧ A9, осуществляется от отдельного стабилизированного источника +9 В, не связанного гальванически с основным источником +15 В, что позволяет развязать цифровую часть от аналоговой и, соответственно, уменьшить уровень помех и наводок от цифровой части трансивера. Питание ИМС с уровнями ТТЛ осуществляется также от цепи +9 В посредством интегрального стабилизатора КРЕН5А, расположенного непосредственно на плате A10-1. В остальном никаких особенностей схема не имеет.

### 15. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ГПД (РИС. 15)

В разделе 12 при описании работы ГПД подробно излагались возможности и преимущества при работе с двух ГПД.

В этом разделе только уточним некоторые особенности схемы.

Реле K1, K2 — типа РЭС55А...501 своими контактами подключают выход I или II ГПД ко входу блока АЗ. Плата с реле установлена на корпусе основного ГПД. Подходящие и выходящие сигналы ВЧ поданы с помощью тонких РК кабелей. Переключатель S1 (П2К) расположен на передней панели трансивера и позволяет передавать управление на первый или второй ГПД. В положении переключателя S1 “IVFO” цепь обмоток реле K1, K2 обесточена и работа как на приеме, так и на передаче производится только с первого, основного ГПД трансивера. Как уже упоминалось, при приеме загорается светодиод VD1, а при передаче — VD2. Второй ГПД расположен в отдельном отсеке, конструктивно совмещенном с блоком питания. Вы-

ходное ВЧ напряжение II ГПД подается на трансивер через отрезок кабеля РК-50 длиной около 50 см. Для управления совместной работой ГПД применена данная схема. На передней панели II ГПД установлен переключатель S2 (П2К) на три положения, который коммутирует как светодиоды VD3 “TX”, так и VD4 “RX”. При этом переключателем S1 на трансивере управление передается на панель ГПД и теперь в зависимости от положения переключателя S2 осуществляются следующие режимы

1. I RX; II TX.
2. II RX; I TX.
3. II RX/TX.

Схема управления I и II ГПД связана между собой с помощью разъемов типа РГ1Н-1-5, установленных на задних стенках трансивера и блока питания.

Вышеуказанные режимы на переключателе S2 работают в зависимости от наличия напряжения на линии RX или TX. В остальных каких-либо особенностей схема не имеет.

### 16. БЛОК ПИТАНИЯ (РИС. 16)

Блок питания конструктивно выполнен в отдельном корпусе и совмещен с выносным ГПД, аналогичным основному ГПД-А8. Здесь также находится и цифровая шкала, идентичная основной шкале трансивера — А10. Здесь же размещен и контрольный “динамик”. Размеры блока питания — 245x140x390 мм.

Схема блока питания содержит два одинаковых трансформатора с габаритной мощностью  $P_r > 45$  Вт. Сечение по железу  $S_{ж} > 7,6$  кв. см (Ш23Х33). Основной источник питания трансивера (+15 В) собран на интегральной микросхеме DA2 типа КР 142ЕН5Г (КРЕН5Г) с выходным напряжением 6 В. Последовательно с общим выводом 8 DA2 включен стабилизатор VD16 с напряжением стабилизации 9 В. Таким образом, на выходе 2 DA2 имеется напряжение 15 В. Диод VD17 служит для защиты ИМС DA2.

Для питания цифровой части трансивера (A9, A10) служит стабилизатор на DA1 и VD10, собранный аналогично основному (DA2, VD16). Применение для питания цифровой части отдельного, гальванически и магнитно не связанного источника, позволило полностью исключить помехи и наводки от цифровой части на основной канал приема.

Для питания выходного каскада PA служит выпрямитель на диодах VD1 — VD4. От этого же выпрямителя через параметрический стабилизатор на VD5 питается цепь +28 В для блока ЦАПЧ A9.

Стабилизаторы на DA1 и DA2 выполнены конструктивно одинаково. ИМС DA1, DA2 совместно с элементами для DA1 — C5, VD10, R2, C6, VD11 — смонтированы на радиаторах. C5, C6 и C8, C9 желателен припаять типа ЭТО или К53.

Все электролитические фильтровые конденсаторы изолированы от шасси в обязательном порядке. Все провода, обозначенные

— ОБЩ, с шасси блока питания не соединяются. Эти провода соединяются с общим проводом (шасси) непосредственно на печатных платах, которые питают. Все соединения (+9; +15 и т.д.) выполнены скрученными парами проводов соответствующего сечения. Все диодные мосты собраны на диодах КД213А, снабженных небольшими пластинками-радиаторами.

L<sub>ф</sub> и C<sub>ф</sub> — сетевой фильтр, выполненный на кольце  $\varnothing 12-20$  мм, с проницаемостью 600 — 1000. Намотан двумя проводами одновременно, марка провода — МГТФ. C<sub>ф</sub> — 4-10 нФ на напряжение не менее 500 В. Сетевой фильтр желателен заключить в экран.

Намоточные данные трансформаторов:

- T1 I=220 В; 1390 вит.;  $\varnothing 0,22$ .  
II=32 В; 208 вит.;  $\varnothing 0,58$   
III=11 В; 72 вит.;  $\varnothing 1,1$   
T2 I=220 В; 1390 вит.;  $\varnothing 0,22$ .  
II=17 В; 110 вит.;  $\varnothing 0,82$ .

При практическом повторении блока питания можно, конечно варьировать трансформаторами T1, T2 и даже применить один трансформатор, руководствуясь приведенными величинами напряжения вторичных обмоток. Но приведенные рекомендации следует соблюдать в любом случае, т.к. в хорошей конструкции “мелочей” нет и даже блок питания требует такого же внимания, как и основной тракт.

Если у радиолюбителя есть возможность, трансформаторы T1 и T2 следует выполнить на витых тороидальных сердечниках с соответственной габаритной мощностью. Повышается КПД, уменьшается поле рассеивания.

### 17. СХЕМА МЕЖБЛОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ L-91 И МАРКИРОВКА РАЗЪЕМОВ ПО БЛОКАМ

Схема соединений L91 показана рис. 7, 18, 19. На рис. 17 показаны соединения на задней стенке трансивера.

XS12 — разъем питания; XS13 — разъем управления; разъемы XS20 и XS22 — ВЧ разъемы типа CP-50-73. Вместо разъемов XS14-XS19 подойдут любые НЧ разъемы.

На рис. 18 показаны соединения на “шасси” трансивера и соединения между функциональными блоками.

На блоках указаны условное обозначение блока, совпадающее с соответствующей принципиальной схемой, например — А2, и краткое название — ПЧ.

Также на блоках указаны позиционное обозначение разъема и его тип, например XS3 — МРН8 — 1 (для ПЧ А2).

Для общего руководства и при распайке выводов следует руководствоваться схемой маркировки разъемов по блокам (рис. 20), где указаны: обозначение блока, краткое название — А1, УНЧ, АРУ; обозначение разъема и его типа — XS1, МРН8-1.

Для примера разберем блок УНЧ и АРУ, А1. Если посмотреть на принципиальную схему блока А1, видно, что все выводы блока обозначены цифрами и буквами в рамке.

К примеру, вывод громкоговорителя обозначен

напечатан 1-8XS1.

Первая цифра обозначает N контакта разъема, вторая цифра после дефиса (8) обозначает тип разъема (восьмиконтактный); XS1 — позиционное обозначение разъема, полностью совпадающее с маркировкой разъемов по блокам.

На рис. 19 показаны соединения на передней стенке трансивера. Как показала практика, в качестве диодов D4 и D5 лучше применять силовые диоды Шоттки с малым прямым сопротивлением. Учитывая, что эти диоды дефицитны, можно порекомендовать установить реле РЭС5А...501 и запитать его обмотку от линии +ГХ.

Переключатели S1—S6 применены типа П2К, причем S1—S4 — независимые, а S5 и S6 — зависимые. Конечно, можно применить и любые малогабаритные галетные переключатели, это дело вкуса конструктора и вопросы дизайна.

Все ВЧ соединения выполнены тонким коаксиальным кабелем. Все НЧ соединения, включая микрофонные цепи и цепи тонкоструйного контроля, выполнены витой парой в экране.

Остальные соединения можно выполнять мягким многожильным проводом или МГТФ.

## 18. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КОНСТРУКЦИИ БЛОКОВ, ШАССИ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ

“Шасси” трансивера представляет собой прямоугольник со сторонами около 420x140x390 мм, выполненный из стального тонкостенного уголка 10x10x1 мм. (“Аквариум”).

Снизу прикреплено дно из листового дюралю толщиной 2,5 — 3 мм. Передняя и задняя панели — также из дюралю той же толщины. На передней панели трансивера расположены все органы управления, закрытые фальшпанелью с соответствующими надписями. В авторском варианте функциональные блоки трансивера выполнены методом литья и последующей фрезеровки из алюминия (силумина). Исползованы два типоразмера. Для блоков А1, А2, А3, А4, А5 наружные размеры блоков 87x250x35 мм.

Для блока А6 — 110x200x70 мм с перегородкой. Блок А7 (П. плата) прикреплен к задней стенке трансивера и закрыт алюминиевым экраном. Блок ГПД (А8) выполнен самостоятельным узлом и “обшит” дюралевыми экранами.

Платы цифровой шкалы и ЦАПЧ (А9, А10) расположены на вертикальной стенке также из

дюралю, играющей роль экрана. При исполнении “железа” следует руководствоваться эскизом расположения блоков, указанных на рисунках 21—26. При повторении функциональных блоков необязательно отливать и фрезеровать эти блоки. Практически те же результаты получаются при изготовлении блоков-коробок из двустороннего стеклотеплона толщиной 1,5-2 мм. Причем электромагнитная “герметичность” от этого не страдает.

Большинство выводов блоков распаяны на разъемах типа МРН (см. тип и количество на схеме маркировки разъемов по блокам). Многие соединения по ВЧ выполнены на коаксиальных разъемах. Места установки этих разъемов показаны на принципиальных схемах.

При повторении конструкции можно варьировать размеры, расположение блоков, но, в любом случае, придерживаться эскиза расположения блоков и, конечно, общими требованиями к ВЧ технике.

Далее будут даны, по мере надобности, некоторые замечания по механике и конструкции.

(Продолжение следует).

**В** конструировании выходных каскадов усилителей мощности все чаще используют “стеклянные” лампы, которые, обладая хорошей крутизной, не требуют специально принудительного охлаждения и не пугаются в дефицитных сложных ламповых панельках. Все большей популярностью сейчас пользуется мощный импульсный тетрод ГМИ-11, который разрабатывался для использования в импульсных модуляторах. Эта лампа выгодно отличается от подобных “стеклянных” хорошей экономичностью по накалу (напряжение накала — 23,4...28,6 В при токе накала  $1,75 \pm 0,15$  А), малыми величинами входной ( $C_{вх} = 55 \pm 15$  пФ) и выходной ( $C_{вых} = 7,5 \pm 2,5$  пФ) емкости, высокой электрической прочностью (ток катода в импульсе — до 20 А при напряжении на аноде 10 кВ и на экранной сетке 1 кВ). Температура стеклянного баллона не превышает 250 °С. Для ГМИ-11 подходит ламповая панелька от лампы ГУ-72, поэтому в процессе эксплуатации лампу ГМИ-11 можно заменять на ГУ-72 (цоколевки их одинаковы).

Применение в выходном каскаде усилителя мощности всего одной лампы ГМИ-11 дает возможность получить такую же подводимую мощность, как и для двух ГУ-72 (без изменения напряжений анода и экранной сетки). Это позволяет создать простой выходной каскад на ГМИ-11, устойчиво работающий в диапазоне частот 1,5-30 МГц без применения специальных нейтрализующих цепей.

На радиостанции УТ5ТА в течение 8 лет работали разные варианты усилителей мощности на ГМИ-11. В зависимости от подводимой мощности возбуждения (т.е. в зависимости от мощности используемого трансивера или драйвера) возможны три варианта схемы усилителя мощности. Основная базовая схема выходного каскада усилителя мощности приведена на рис. 1.

Б.АНДРИЮШЕНКО (УТ5ТА),  
310145, Украина, Харьков-145,  
ул. Новгородская, 4 — 96.

## ВЫХОДНОЙ КАСКАД НА ГМИ-14

Каскад усилителя выполнен по классической схеме с заземленным катодом. Режим лампы VЛ1 выбран оптимальным исходя из соображений минимальных нелинейных искажений, экономичности усилителя и высокого КПД каскада: анодное напряжение — 1600 В, напряжение на экранной сетке — 190 В, отрицательное напряжение на управляющей сетке — 40-55 В, начальный ток лампы (ток покоя) — 30-40 мА. Ток покоя выбирался таким, чтобы выделяемая на аноде лампы мощность в режиме покоя составляла 70-80% от паспортного значения рассеиваемой анодом мощности (для ГМИ-11 это величина 85 Вт). Кстати, это правило дает возможность всегда безошибочно получить линейный режим выходного каскада. Экранное напряжение стабилизировано простейшим стабилизатором (рис. 2) на транзисторе VT1 и стабилизаторе VD1. Резистор цепи экранной сетки служит для изменения тока экранной сетки. Цепь смещения лампы содержит параметрический стабилизатор на стабилитроне VD3, который соединен с общим проводом через контакты K1.1 реле K1 (реле Rx-Tx) и контакты вариометра K2.1, которые блокируют режим “передача” в момент переключения секций вариометра при настройке анодного

контура. Необходимая величина напряжения смещения на управляющей сетке (следовательно, и ток покоя лампы без ВЧ сигнала на входе) устанавливаются резистором R3. Конструктивной особенностью всех схем усилителей мощности является применение в анодном контуре лампы шарового вариометра с индуктивностью 1,8...32 мкГн (например, от радиостанции типа “Микрон”). Такая конструкция анодного контура позволяет получить хорошее согласование (т.е. добиться оптимального значения  $R_{об}$ ) с различными типами как штатных, так и случайных антенн, а также уже сейчас заложить основы работы выходного каскада на любых других вновь вводимых диапазонах [1]. Кроме того, отпадает необходимость использования переменного вакуумного конденсатора (или конденсатора с большим воздушным зазором) в “горячем” конце анодного контура. Для работы в диапазоне 28 МГц параллельно вариометру подключается небольшая катушка L5 индуктивностью 1,6 мкГн. В “горячий” конец анодного контура подключаются с помощью высокочастотных реле постоянные конденсаторы C11, C12, C13.

Для получения максимальной мощности (ток анода около 300 мА) требуется амплитуда высокочастотного сигнала порядка 45 В, т.е. трансивер или предварительный усилитель мощности должен отдавать в нагрузку мощность более 25 Вт. Поэтому в цепь управляющей сетки включен резистор R2 мощностью порядка 20 Вт (мощность рассеяния на управляющей сетке всего 1,5 Вт).

При использовании предварительного усилителя (трансивера) с выходной мощностью 5...7 Вт хорошо работает схема выходного каскада, приведенная в журнале [2].

Если подводимая мощность возбуждения меньше 5 Вт, целесообразно использовать схему, приведенную на рис. 3. Отличие этой

схемы от известных подобных заключается в том, что в режиме "передача" на управляющую сетку подается небольшое положительное напряжение, которое компенсирует остаточное отрицательное падение напряжения на канале "сток-исток" полностью открытого транзистора. Это позволяет значительно уменьшить нелинейные искажения и эффективно использовать лампу выходного каскада. На рис. 3 приведены номиналы только новых дополнительных элементов схемы. Цепи питания анода и экранной сетки, а также включение анодного контура, остаются такими же, как и на рис. 1.

**Конструкция и детали.** Усилитель мощности выполнен в отдельном корпусе, внутри которого на субшасси установлена лампа выходного каскада (субшасси — дюралевая пластина размером 120 x 200, толщиной 3 мм). Ламповая панель (от лампы ГУ-72) укреплена снизу через небольшие шайбы, которые проложены между субшасси и ламповой панелью. Такое крепление улучшает охлаждение лампы и панели путем естественной конвекции. При использовании дополнительного каскада на транзисторе VT2 все элементы схемы расположены с обратной стороны лампы. На ламповой панели надо соединить между собой все ножки, которые соединены внутри колбы лампы (например, 1, 4, 8 или 2, 5, 9 и т.д.). Конденсаторы C3 и C4 — типа КТК малой емкости (10-15 пФ). Дроссель L1 — обычный анодный дроссель от РСБ-5 или ему подобный. В качестве L4 использовался самодельный дроссель индуктивностью 150...200 мкГн, диаметр провода — 0,3 мм. Накальный дрос-

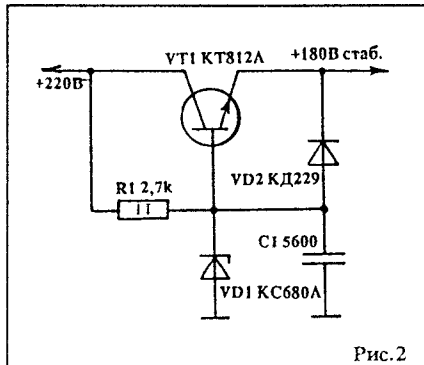


Рис. 2

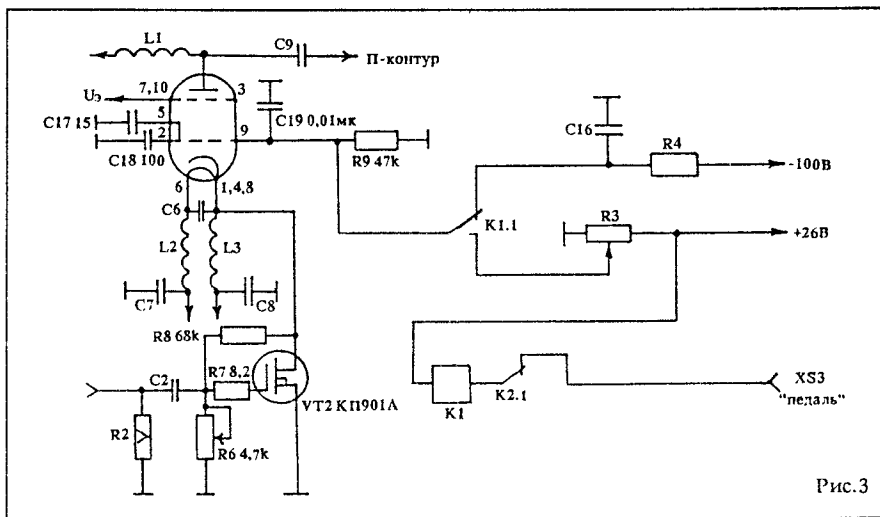


Рис. 3

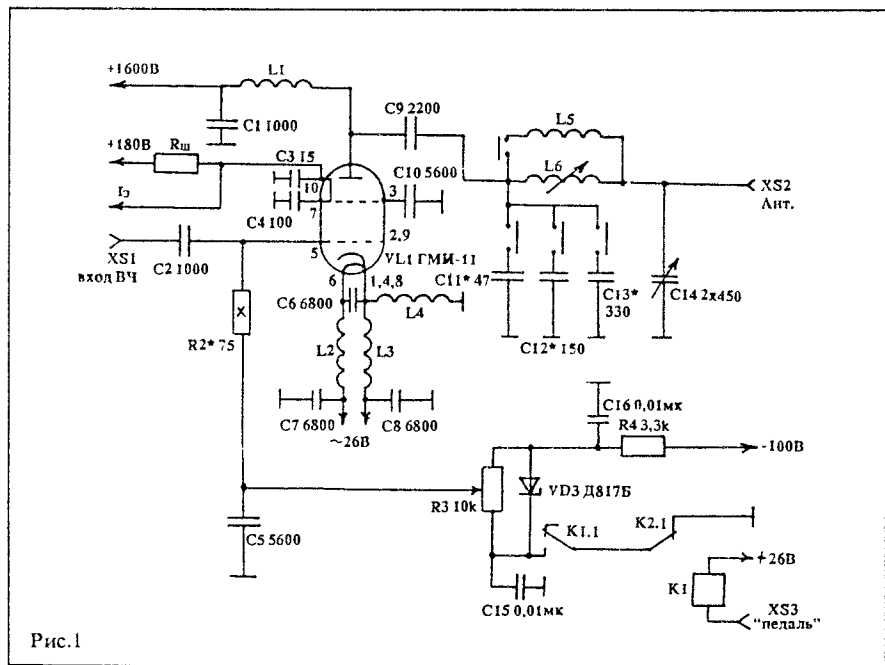


Рис. 1

сель L2, L3 наматывается двумя проводами диаметром 0,9 мм на ферритовом кольце 1000 мм с наружным диаметром 32 мм (два кольца сложены вместе). Его изготовление неоднократно описывалось на страницах

журнала. Конденсатор C9 — типа K15Y-2. Блок контуров и реле расположен на плате из стеклотекстолита размером 120 x 200 мм. Катушка L5 — самодельная, содержит 6 витков медной шинки диаметром 4 мм, намо-

танных на оправке диаметром 30 мм, длина намотки — 55 мм, окончательная индуктивность такой катушки подбирается при настройке 10 м диапазона. Катушка L6 — шаровой вариометр радиостанции "Микрон". Можно использовать и любой другой с указанной индуктивностью. Контакты вариометра K2.1 включены в цепь питания управляющей сетки лампы. В момент переключения секций шарового вариометра при настройке каскада они разрывают цепь стабилитрона VD3, в результате чего лампа запирается напряжением 100 В. Постоянные конденсаторы C11-C13 — типа K15Y-2 или K15Y-1. Переменный конденсатор C14 —

двухсекционный от старых вещательных приемников.

Высокочастотные реле — от радиостанции "Микрон".

Реле K1 — РЭС-49 или ему подобное. При монтаже необходимо надежно изолировать накальный трансформатор (накальную обмотку) от шасси. Остальные детали могут быть применены любые, имеющиеся в наличии.

Настройка усилителя мощности подробно описывалась в доступной литературе, поэтому специально этот вопрос здесь не освещается.

Особенностью настройки схемы, изображенной на рис. 3, является следующее. Движок резистора R3 поставить в левое (по схеме) положение, затем с помощью резистора R6 установить напряжение на стоке VT2 в пределах 40...50 В так, чтобы ток покоя лампы ГММ-11 был около 20 мА. Затем, вращая движок резистора R3, увеличить ток покоя лампы до величины 35-40 мА (при этом положительное напряжение на движке резистора R3 находится в пределах 10-15 В). В зависимости от характеристик транзистора и лампы напряжения могут незначительно отличаться.

**Литература.**

1. Радио. — 1981. — N 2. — С. 20.
2. Андрущенко Б. Транзисторно-ламповый выходной каскад усилителя мощности // Радиолобитель. — 1992. — N 6. — С. 38.

# КПЕ С ТВЕРДЫМ ДИЭЛЕКТРИКОМ

Известно, с какими трудностями сталкиваются коротковолновики, когда необходим качественный КПЕ для изготовления П-контура мощного выходного каскада трансивера, изготовления антенных тюнеров, устройств согласования в коротковолновых антеннах.

КПЕ от промышленных радиостанций зачастую или недоступны, или очень дороги.

Предлагаемый вариант КПЕ многопластинчатого типа с твердым диэлектриком является попыткой обойти эти трудности.

Он отличается от КПЕ с воздушным диэлектриком кинематической схемой, отсутствием трущихся контактов, повышенным пробивным напряжением. Ввиду того, что диэлектриком является твердый материал с диэлектрической проницаемостью в 7,5...8 раз выше чем у воздуха, при одинаковой с воздушным КПЕ площади емкость такого КПЕ в такое же количество раз больше.

Многопластинчатый КПЕ с твердым диэлектриком по предлагаемой кинематической схеме можно изготовить в условиях домашней лаборатории, так как для изготовления его не требуется никаких токарных или фрезерных работ, требующих высокой точности. Эскизы пластин и кинематической схемы КПЕ с твердым диэлектриком представлены на рис. 1 — 3, а необходимую емкость с достаточной для практики точностью можно рассчитать по формуле

$$C = \epsilon S(n-2) / 12,56,$$

где  $C$  — емкость конденсатора в пФ;

$\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость применяемого диэлектрика (в данном случае стеклотекстолит  $\epsilon = 7,5...8$ );

$S$  — площадь пластины конденсатора в см.<sup>2</sup>;

$d$  — толщина диэлектрика в см;

$n$  — число пластин в пакете.

Изготавливать конденсатор начинают с изготовления пакета статорных и роторных пластин согласно проведенным расчетам. Потом изготавливают четыре шпильки диаметром 4 мм, изготавливают промежуточные шайбы, контактные лепестки, ось подвижную резьбовую втулку, неподвижную резьбовую втулку, которая крепится к пакету статорных пластин (ее можно использовать от переменного резистора ППЗ-12 или ему подобному с внутренним диаметром 4 мм).

Также в пакете изготавливают основание статора и ротора из двустороннего фольгированного стеклотекстолита согласно рис. 3, к которым после сборки пакета статора и ротора припаивают по две крайних пластины и роторную втулку.

Производят сборку КПЕ согласно рис. 1.

Г.НОЗДРИН (UR5MOK  
ex UB5MOK),

349841, Луганская обл.,  
Кременский р-н, п.Барановка,  
ул.Гагарина, 19—44.

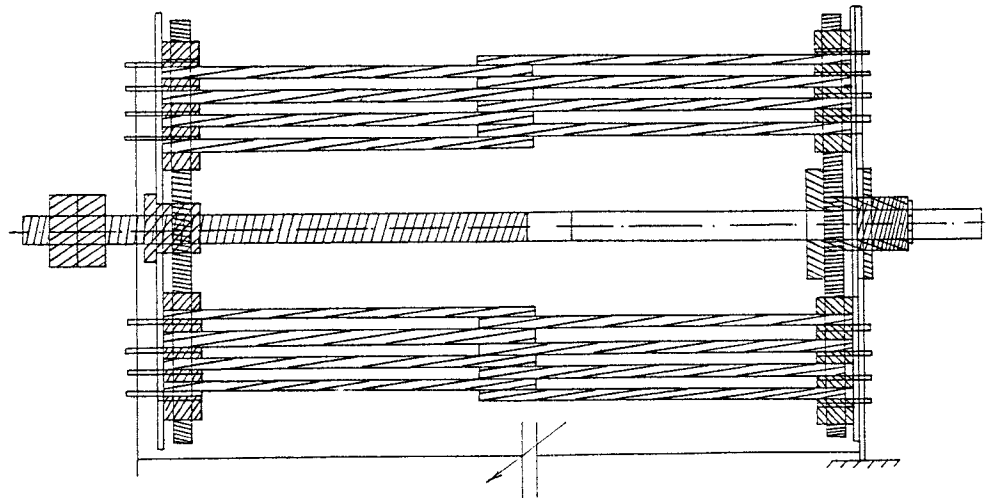
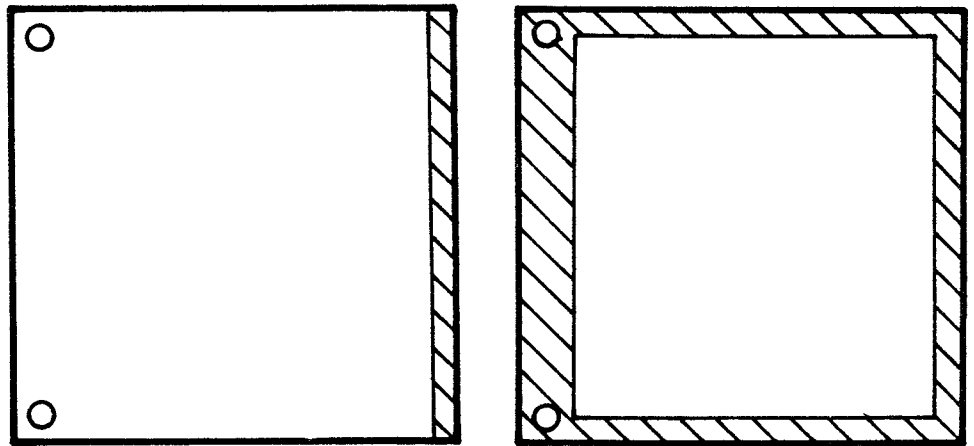
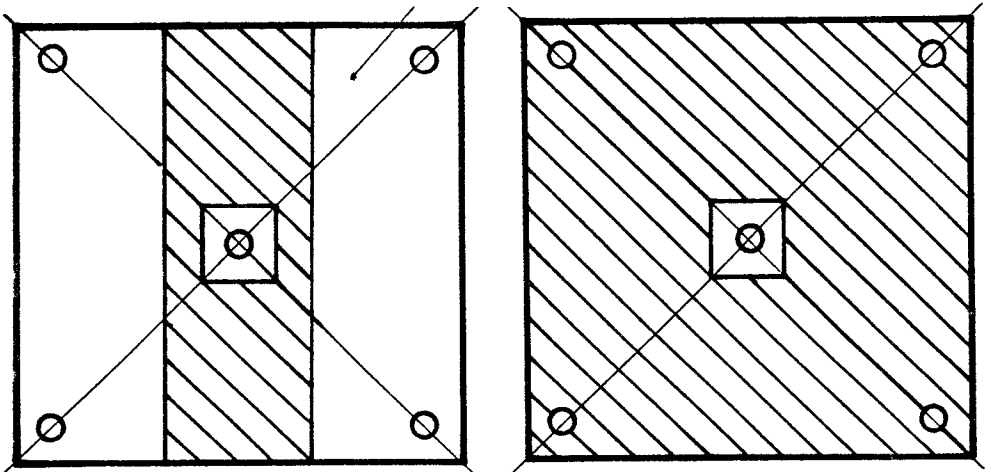


Рисунок обкладки конденсатора с обеих сторон



На заштрихованных местах фольга удалена

Площадка для припаивания статорных и роторных пластин



На заштрихованных местах фольга удалена

В. ЧЕПЫЖЕНКО (RC2CA),  
222310, г. Молодечно-3, а/я 5.

## ГЛАВЫ ИЗ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ TNC2

(Продолжение. Начало в NN 6—10/94)

### КОМАНДЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРОТОКОЛ

Этот раздел описывает некоторые из команд, которые воздействуют на действие протокола пакета. TNC реализует протокол AX.25 Уровень 2, набор правил для форматирования сообщений к другим TNC. Протокол версии AX.25 Уровень 2, используемый TNC, может устанавливаться к Версии 2.0 с командой AX25L2V2 On или к Версии 1.0 с командой AX25L2V2 Off. Digipeating не может быть успешным, если некоторое количество TNCs выполняют Версию 1.0, а некоторые выполняют Версию 2.0. Кроме того, команда CHECK управляет функцией синхронизации, которая зависит от выбранной версии протокола. Вы можете определять "адрес", который нужно использовать для несоединенных пакетов, как и промежуточного звена digipeaters с командой UNPROTO. Формат — такой же, как и у команды CONNECT:

```
cmd: UNPROTO QST VIA LCI IK
```

Адрес по умолчанию для несоединенных пакетов — CQ. Следующие функции могут быть полезными для более глубокого изучения протокола. Они мало полезны для обычных операций пакета. Функция с обнаружением ошибок протокола отключается для контролируемых пакетов с командой PASS ALL. Если вы установили PASS AP ON, любой "пакет" будет отображаться, если будут выполняться следующие условия: это должно начинаться с последовательности флагов, и это должно содержать целое число байтов с 8 битами.

Команда TRACE разрешает отображение адресов и полей управления пакетов, как и текста. Функция трассировки отображает все байты в шестнадцатичном, как и эквиваленты ASCII

### ФУНКЦИИ ПАКЕТНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

#### Синхронизация передачи

Любительская радиооборудование сильно различается по задержкам переключения прием/передача и обратно. Если TNC посылает данные прежде, чем приемник восстановится после передачи или блокировки от входного сигнала, пакет не будет принят

правильно. Задержка между включением передатчика клавишей и началом передачи данных управляется командой TXDELAY. В течение времени работы с клавиатурой, пока не посылаются данные, TNC будет передавать сигнал синхронизации (флаги). Если вы передаёте пакеты через микрофонный вход, вам может потребоваться значительно большая задержка, чем для прямой связи. Кроме того, дополнительная задержка не требуется, если вход не блокировался последней передачей. Команда AXDELAY позволяет вам установить дополнительную задержку, пока вход приемника и передатчик не разблокируются. Команда AXHANG устанавливает время, в течении которого TNC будет допускать разблокировку входа. Если TNC обнаружил действующий канал, в то время как передатчик должен передачей данных, скорее это добавление AXDELAY времени к тому же. Команды TXDELAY, AXDELAY и AXHANG все устанавливают время в 10 ms интервалах.

Фактическая задержка будет:

$$\text{Keupr ЗАДЕРЖКА} = (\text{TXDELAY} + \text{AXDELAY}) \cdot 10 \text{ ms}$$

Если действие канала было услышано раньше, чем AXHANG + 10 ms тому назад, задержка кеупр будет только

$$\text{Keupr} \text{ задержки} = \text{TXDELAY} \cdot 10 \text{ ms}$$

#### Пакетная синхронизация

AX.25 протокол обеспечивает перетрансляцию пакетов, если подтверждение не услышано от адресата в пределах определенного периода времени. Пакет может не подтвердиться из-за шума в канале или встречной работы на передачу, а также из-за других станций на частоте, или когда станция получения не может подтвердить полученный пакет немедленно. Время, через которое станция перетрансляции снова передаст пакет, устанавливается командой FRACK (время подтверждения фрейма). Максимальное число повторных передач устанавливается командой RETRY. Максимальное число передач пакета — RETRY + 1, так как начальная передача не учитывается как повторная передача. Установка RETRY в 0 определяет бесконечное число повторений. Время фрейма подтверждения автоматически корректируется в течение дополнительного времени, требуемого для digipeating. Интервал времени, прежде чем TNC 2 снова передает неподтвержденный пакет.

Период повторения = FRACK \* (2 \* n + 1) s, где n — число промежуточных станций, используемых в этом соединении. Подтверждение промежуточных пакетов делается с конца, чтобы заканчиваться, и digipeaters не подтверждают прием пакетов, которые они передают. Если имеются несколько промежуточных станций, шансы не получить подтверждения приема или потерять пакет сильно возрастают. Для решения этой про-

блемы автоматически ждут время, которое может быть навязано любой станцией, не передавшей digipeated пакет. Станции, ждущие свободный канал чтобы передать пакеты, ждут этот интервал времени после очистки канала перед передачей. Это ожидание не применяется, если станция будет передавать один или большее количество digipeated пакетов. Это обычно дает digipeater свободный канал. Время ожидания устанавливается командой DWAIT, которая определяет 40 ms интервалы. Если никакой digipeating не выполнен кем-нибудь в локальной области, этот параметр может устанавливаться к 0, но он должен устанавливаться к тому же самому значению всеми членами локальной пакетной сети. Чтобы избежать ненужных повторений пакета, TNC использует стратегию предотвращения встречных передач, которая применяется ко всем пакетам за исключением уже ретранслированных. На вторых и последующих передачах индивидуального пакета TNC ждет дополнительно произвольно много времени после обнаружения свободного канала перед началом передачи. Это предотвращает повторные встречные передачи теми же самыми двумя станциями. Произвольное время — (0-15) TXDELAY. Интервал, в миллисекундах, от пропадания принимаемого сигнала до начала передачи —

$$\text{Время ожидания} = \text{DWAIT} \cdot 10$$

для первой передачи пакета. Для последующих передач того же самого пакета интервал —

$$\text{Время ожидания} = \text{DWAIT} \cdot 10 + (g \cdot \text{TXDELAY}) \cdot 10$$

где g — случайное число от 0 до 15.

Таким образом, если вашему TNC придется снова передавать пакет, вы будете наблюдать случайную задержку прежде чем начнется передача. Увеличенные пакеты могут передаваться многократно перед ожиданием для подтверждения. Это делает канал более эффективным при передаче больших объемов данных. Максимальное число пакетов, которое TNC будет посылать перед ожиданием для подтверждения, определяется командой MAXFRAME. Это не значит, что TNC будет ждать, пока несколько пакетов введутся перед передачей. MAXFRAME в комбинации с командой PACLEN, которая устанавливает максимальное число символов в пакете, определяет, сколько информации может посылаться в одной передаче. Лучшая комбинация для эффективной пересылки данных определяется частично качеством канала и частично скоростью, с которой терминал может обрабатывать данные. Для скорости передачи 1200 Бод вы должны начинать с комбинации, которая производит приблизительно 300 символов, ожидающих обработки за один раз.

(Продолжение следует).

В. НАГАЕВ,  
Г. ЗОРЬКИН,  
Республика Удмуртия,  
г. Сарапул,  
тел. (341-47) 2-49-08.

## АВТОМОБИЛЬНО-СТАЦИОНАРНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ ДЛЯ ЛИЧНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Сарапульским радиозаводом проведена разработка и начат серийный выпуск 64-канальной радиостанции "Урал РС-64".

### 1. Общая характеристика радиостанции

Радиостанция предназначена для ведения в симплексном режиме беспосредственной радиосвязи с односторонней радиостанцией или с радиостанцией другого типа, имеющей общие частоты и вид модуляции.

Радиостанция может использоваться в стационарных условиях и устанавливаться на подвижных объектах. Радиус действия радиостанции в условиях прямой видимости при благоприятной помеховой обстановке в эфире — до 25 км.

Дальность радиосвязи между радиостанциями зависит от множества факторов, определяющих условия распространения и затухания радиоволн, и проверяется на местности в конкретных условиях. Наибольшее расстояние устойчивой радиосвязи обеспечивается между двумя радиостанциями со стационарно установленными антеннами.

Радиостанция относится к третьему поколению аппаратуры средств связи.

Общий вид радиостанции показан на рис. 1.

### 2. Основные технические параметры

Радиостанция обеспечивает двустороннюю радиосвязь в симплексном режиме на 64 (32x2) каналах, переключение сеток рабочих частот, тональный вызов корреспондента, плавную регулировку громкости звучания, режим подавления шумов, включение и отключение источника питания, индикацию наличия тока и короткого замыкания в антенне. Рабочие частоты каналов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Мощность несущей передатчика на сопротивлении активного эквивалента антенны 50 Ом —  $(3,6 \pm 0,4)$  Вт.

Номинальное напряжение источника питания может изменяться в пределах от 10,6 до 14,6 В.

Параметры тракта передачи приведены в табл. 2.

Параметры тракта приема радиостанции приведены в табл. 3.

### 3. Описание конструкции радиостанции

В комплект поставки радиостанции входят: приемопередатчик, трубка микротелефонная, антенна автомобильная, громкоговоритель, блок питания сетевой, жгут, комплект монтажных и запасных частей, комплект упаковки, антенна стационарная "Урал-АПП-2,7".

Основным несущим элементом приемопередатчика является стальной штампованный каркас, на стенках которого размещены элементы крепления плат приемопередатчика и УНЧ, разъемов для подключения антенны, микротелефонной трубки, источника питания и громкоговорителя. Обе печатные платы и разъемы соединены жгутом, каркас закрывается стальными штампованными крышками, служащими одновременно экранами. Крышки крепятся к каркасу с помощью винтов. Отверстия под винты М4 на стенках каркаса используются для закрепления монтажных угольников при необходимости крепления приемопередатчика.

Микротелефонная трубка является пультом управления радиостанции и содержит в себе все органы управления. Основным несущим элементом микротелефонной трубки является пластмассовый корпус, в котором закреплены микрофон, телефон, две печатные платы, устройство кнопочное и жгут для подключения к приемопередатчику. Корпус закрывается пластмассовым корпусом-крышкой с окнами для органов управления, отверстиями для индикаторов и окном для индикатора канала. Обе половины корпуса стягиваются винтом, который plombируется.

Антенна автомобильная предназначена для установки на металлических частях транспортного средства с помощью магнитного основания. Антенна состоит из штыря длиной 1,5 м с удлиняющей катушкой в середине и магнитного основания, соединяемых с помощью резьбы. Выходящий из магнитного основания кабель имеет на конце разъем, присоединяемый к разъему приемопередатчика. В состоянии поставки антенный штырь свернут и разделен на три колена. Для развертывания штыря в рабочее положение необходимо:

— ввернуть среднее колено (диаметром 2,5 мм) в резьбу верхнего колена с одной стороны и в резьбу нижнего колена

(диаметром 4 мм) с другой стороны до упора;

— соединения законотрить гайками, накрученными на концы среднего колена;

— вытянуть проволоочки верхнего колена до упора.

При завертывании и стопорении верхнее колено удерживается за катушку пальцами (но не плоскогубцами или другим инструментом, который может повредить катушку).

Блок питания сетевой используется при работе радиостанции в стационарном режиме с питанием от сети переменного тока 220 В. Разъем блока питания подключается к разъему приемопередатчика с маркировкой "ГТ 12В". Две клеммы, выходящие от разъема, используются для подключения громкоговорителя.

### 4. Описание электрической принципиальной схемы радиостанции

Схема радиостанции приведена на рис. 2.

Приемопередатчик состоит из платы приемопередатчика и платы УНЧ. На плате приемопередатчика размещены тракт приема и тракт передачи.

В тракт передачи входят: усилитель мощности на транзисторах VT3, VT4, VT6; предварительный усилитель на транзисторе VT7, эмиттерный повторитель на транзисторе VT13.

Сигнал с ГУН через эмиттерный повторитель поступает на предварительный усилитель. Усиленный сигнал выделяется трансформатором Т4 и подается на усилитель мощности. Сигнал, усиленный по мощности, выделяется трансформатором Т1 и через ФНЧ подается на выходной разъем XW1. При коротком замыкании в антенне цепочка элементов R5, C10, R10, L9 шунтирует по постоянному току базу транзистора VT7. Транзистор закрывается и сигнал с ГУН не проходит на усилитель мощности. Транзистор VT2 также закрывается и загорается индикатор "КЗ", расположенный в микротелефонной трубке (в дальнейшем — трубка), сигнализируя о коротком замыкании в антенне. При отсутствии короткого замыкания в антенне транзистор VT2 открыт постоянным напряжением делителя на резисторах R25, R26 и шунтирует индикатор "КЗ". Конденсаторы C10, C15 исключают попадание ВЧ сигнала с выхода усилителя мощности на вход предварительного усилителя, предотвращая тем самым

самовозбуждение тракта передатчика.

На элементах L1, VD1, R1, C4 собран датчик индикатора тока в антенне.

Выходной сигнал передатчика, протекая по проводнику, проходящему через катушку L1, наводит в ее обмотке переменное напряжение. Это напряжение, выпрямленное диодом VD1 и отфильтрованное конденсатором C4, через токоограничивающий резистор R1 подается на индикатор "ПРД", расположенный в трубке, который загорается и сигнализирует о наличии тока в антенне.

В тракт приема входят: УВЧ на транзисторах VT1 и VT5; смеситель на диодах VD6, VD7 и многофункциональная микросхема DA1 (K174XA26), выполняющая функции 2-го смесителя, 2-го гетеродина на резонаторе Z3, УПЧ, частотного детектора, предварительного усилителя НЧ, полосового фильтра и ключевого устройства шумоподавителя.

Входной сигнал через ФНЧ, последовательный контур L4, C5 поступает на вход УВЧ. Нагрузкой первого УВЧ является контур L6, C12, нагрузкой второго УВЧ — контур T3, C19. Усиленный сигнал подается на смеситель на диодах VD6, VD7. На этот же смеситель через буферный каскад на транзисторе VT9 подается сигнал с ГУН. Сигнал частотой 10700 кГц выделяется кварцевым фильтром Z1, обеспечивающий избирательность приемника, и подается на вход микросхемы DA1. Продетектированный и усиленный сигнал с вывода 10 микросхемы DA1 через ФНЧ на элементах C16, L7, C43 поступает на ключевое устройство шумоподавителя (вывод 16 микросхемы DA1), а также на регулятор громкости, расположенный в трубке. Фильтры Z1 и Z2 обеспечивают избирательность по соседнему каналу. На плате ГУН расположен генератор, собранный на транзисторе VT10. В режиме приема частоту ГУН определяют элементы T5, L11, C35, C36, C33, VD10, VD8. В режиме передачи коллекторным током транзистора VT7 открывается диод VD9 и катушка L11 через конденсатор C27 по ВЧ замыкается на землю. Общая индуктивность контура уменьшается и частота ГУН повышается.

Вариакон VD8 предназначен для частотной модуляции (девиации) сигнала ГУН. При по-

ступлении на катод варикапа VD8 НЧ сигнала с выхода микрофонного усилителя, расположенного в трубке, изменяется емкость варикапа, а следовательно и частота ГУН.

Резисторы R27, R30 задают начальное смещение на варикап, тем самым смещая рабочую точку на линейный участок вольт-амперной характеристики варикапа для уменьшения К<sub>нчс</sub> передатчика.

Резистором R24 регулируется уровень НЧ сигнала, подаваемого на варикап, и тем самым регулируется девиация.

Транзистор VT8 служит для подачи питания на микросхему DA1 и транзистор VT9 в режиме приема. В режиме передачи на базу транзистора VT8 подается напряжение "5В ПРД". Транзистор закрывается и напряжение снимается с микросхемы DA1 и транзистора VT9.

На элементах R37, R48, C41, C42 собран полосовой фильтр шумоподавителя. При отсутствии несущей полезного сигнала на входе приемника шум с выхода УНЧ (вывод 10 микросхемы DA1) выделяются полосовым фильтром и усиливаются усилителем на транзисторе VT12. Усиленные шумы детектируются диодами VD11, VD12, фильтруются конденсатором C40 и поступают на вход ключевого устройства (вывод 14 микросхемы DA1). Как только это напряжение превысит 0,7В, ключевое устройство срабатывает и вывод 16 микросхемы DA1 замыкается на корпус, и на регулятор громкости сигнал не поступает. При появлении несущей полезного сигнала на входе приемника с уровнем, при котором шум на выходе приемника уменьшаются не менее чем на 12 дБ, протектированный сигнал на выводе 14 микросхемы DA1 становится меньше 0,7 В. В результате ключевое устройство закрывается и полезный сигнал с вывода 16 микросхемы DA1 поступает на регулятор громкости.

На транзисторе VT11 собран регулятор порога срабатывания шумоподавителя. При вращении ручки регулятора "ПШ", расположенного в трубке, изменяется базовый ток транзистора VT11. Вследствие этого меняется сопротивление коллектор-эмиттер транзистора. Чем больше базовый ток транзистора, тем меньше сопротивление коллектор-эмиттер и тем меньше уровень шумов, поступающих на транзистор VT12. Вследствие этого уменьшается протектированное напряжение на выводе 14 микросхемы DA1 и нужен меньший уровень несущей полезного сигнала для закрывания ключевого устройства.

(Продолжение следует).

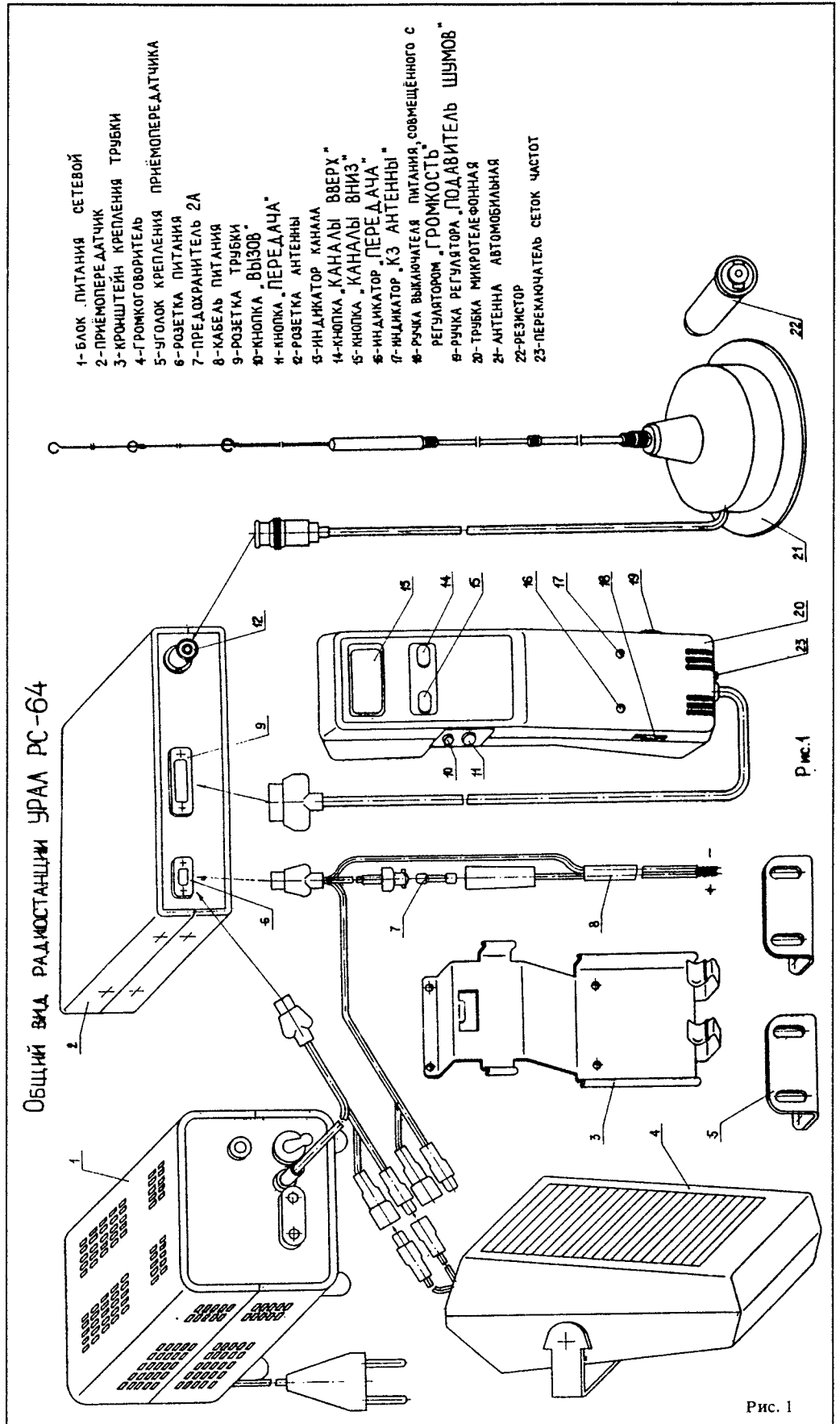


Рис. 1

## 9N1UZ — УКРАИНСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В НЕПАЛ

Идея экспедиции возникла, как всегда, спонтанно. В августе 1993 года на радиолобительской конференции, проходившей в Харькове, ко мне подошел молодой симпатичный парень, представившийся Андреем (UB4LRQ), и сказал, что хочет со мной проконсультироваться по поводу поездки в Непал. Оказывается, группа харьковских альпинистов регулярно выезжает туда на тренировки и можно было бы поехать вместе с ними, естественно, за свой счет.

Забегая вперед, хочу сказать, что до сих пор не могу понять, почему Андрей обратился именно ко мне. Дело в том, что за всю свою жизнь я был всего два раза в серьезных DX-экспедициях: в 1984 году на Памире (RJ6R) и в 1992 году на острове Малый Высоцкий (4J1FS) и занимался, в основном, контактами.

Однако, как бы там ни было, я поделился с ним своим небогатым опытом и знаниями в этой области и выразил опасение, что одному ему тем более без опыта организации мероприятия подобного рода, это будет не под силу. На том и расстались. Каково же было мое удивление, когда через неделю после нашей встречи он позвонил мне в Киев и предложил ехать в Непал вместе с ним: выясняется, что альпинисты вылетают в Катманду из Москвы 2 октября и Андрей уже забронировал 2 билета нам, а также отослал факс в Министерство связи Непала с просьбой о предоставлении нам лицензии на право работать в эфире.

Я немного растерян и не могу сразу дать утвердительный ответ. Ведь до поездки остается меньше четырех недель, а за это время необходимо подготовить аппаратуру, антенну, нужные документы, и главное — решить вопрос с финансами. Ведь за такое короткое время договориться с кем-нибудь о более или менее существенной финансовой помощи практически нереально, а при существующей на тот момент средней зарплате в нашей стране в \$10...15 найти необходимую тысячу долларов, согласится, нелегко. Но, темного поколебавшись, все же соглашаюсь. Быстро распределяем обязанности: я занимаюсь аппаратурой и антеннами на ВЧ и WARC диапазоны и “доставанием” денег, а Андрей — визами, билетами, лицензией и антеннами на НЧ диапазоны.

Решаю брать с собой свой маленький самодельный трансивер, собранный по схеме RA3AO (но с другим ГПД), вес которого всего 4 кг, плюс блок питания к нему — 5 кг. Антенну “двойной квадрат” на 20, 15 и 10 метров любезно предоставляют на время RT4UF и UT5UBV. Она очень легкая и компактная, в разобранном виде весит всего 9 кг и укла-

дывается в чехол, длина которого чуть больше 1 м. Телескопическую мачту, тоже очень легкую, беру у Николая, RT4UZ.

Остается решить вопрос с PA. Мой большой самодельный “конгестовский” PA явно для этих целей не годится — слишком тяжел. Есть еще один самодельный PA — на трех лампах ГУ-50, но к нему нужно сделать блок питания. Три дня работы — и гарантированные 250...300 Вт у нас есть. И все вполне приемлемый — PA вместе с блоком питания весят немногим более 10 кг.

Двадцать седьмого сентября выезжаю со всем багажом в Харьков, где мы с Андреем и его друзьями — UB4LRG, UB4LSB и UB4LUG — на крыше “коллективки” Харьковского университета (UB4LWC) собираем для пробы наш “двойной квадрат”. На его сборку уходит около трех часов (при сильном ветре). В течение следующих двух дней настраиваем все антенны и проверяем аппаратуру. Решаем взять с собой еще и трансивер Андрея как запасной.

Но тут появляется другая проблема. Вести из Москвы с каждым днем все тревожнее. Ни 29-го, ни 30-го сентября не можем связаться с представителем агентства, которое нас должно отправлять в Непал. По TV передают, что в Москве стреляют, есть жертвы. Здание Верховного Совета России (“Белый Дом”) окружено танками и милицией. Наконец поздно вечером 30-го сентября нам звонят из Москвы и сообщают, что скорее всего нас не смогут отправить второго октября, так как офис их агентства находится на улице Краснопруденской и туда уже несколько дней нельзя “прорваться” из-за оцепления.

Ждем еще один день и после этого я, разочарованный, уезжаю домой в Киев. Еще бы! Столько готовиться, потерять кучу времени и средств, и все впустую. Но Андрей и здесь не теряет надежды. Через две недели я от него узнаю, что нас уже “пристегнули” к другой группе и мы вылетаем в Непал в начале декабря. Не самое удачное время, но что поделать — отступать уже нельзя.

И вот, наконец, в субботу, 11 декабря на самолете TU-154 мы летим из Москвы в Катманду с промежуточной посадкой в аэропорту г. Шарджи, Объединенные Арабские Эмираты. Незабываемое впечатление осталось у меня от вида за бортом самолета: ослепительно сверкающие горные вершины со снежными шапками. И все примерно на одном уровне по высоте с самолетом. В салоне говорят, что одна из вершин — Эверест, еще кто-то разглядел Аннапурну. Хотя, на мой взгляд, все они приблизительно одинаковой высоты.

По прибытии в аэропорт Катманду мы ощутили на себе “внимание” непальских таможенников, в результате чего нам удалось пронести через контроль PA и телеграфный ключ. Вся остальная аппаратура плюс антенны остаются в камере хранения аэропорта — еще одна проблема (сколько их впереди...). Но мы сильно не расстраиваемся. Завтра пойдем в Министерство связи и решим (как нам кажется) все проблемы (воскресенье в Непале — рабочий день) Нужно ехать устраиваться.

По выходе из аэропорта мы буквально оглушены — десятки непальцев наперебой предлагают такси, какие-то экскурсионные туры, еще что-то — после такого перелета и таможи не сразу “въезжаешь” в их английский язык с довольно специфичным акцентом. Другое неожиданное ощущение — необычно (для нас) тепло — я думаю, 17 — 18°C, не меньше. Однако все это отмечаем для себя мельком, так как нас уже давно ждет наш руководитель Тая Морган с остатками нашей группы, остальные уже уехали. Рядом с ней — ее знакомый непалец, в машину к которому мы и садимся. Выясняется, что он сносно говорит по-русски, оказывается, учился в Советском Союзе, в Харькове.

Пока выехали, совсем стемнело, поэтому впечатления от дороги остались только о том, что в некоторых районах Катманду полностью отсутствовал свет. Как оказалось позже, в Катманду ежедневно по два раза в сутки попеременно в каждом районе города отключают электроэнергию на два часа утром и примерно на столько же — вечером. Впоследствии это нам сильно мешало, потому что по закону Мерфи эти отключения приходились как раз на Sunrise и Sunset, что полностью лишало нас хорошего утреннего прохождения на 80 и 40 метрах и вечернего — на 20 метрах. Лишь однажды нам удалось поработать на закате на 20 метрах и мы поняли, как много мы теряли...

Мы выбрали себе номер на четвертом, последнем этаже гостиницы, чтобы максимально приблизиться к крыше. На ней, кроме большого количества солнечных батарей и резервуаров с питьевой водой, находился еще и солярий, что, естественно, не прибавило нам оптимизма в плане наличия свободного пространства для установки антенн. Впоследствии наши опасения подтвердились — на крыше все время находились люди, развешивалось выстиранное белье и т.д.

Мне кажется, настало время более подробно рассказать о самой стране. Непал расположен между 26°22' и 30°4' северной широты и 80°4' и 88°12' восточной долготы. На

севере граничит с Китаем, на востоке — с Сиккимом (помните, АСЗ?), а на западе и юге — с Индией. С Запада на Восток протяженность страны 885 км, а ширина с севера на юг колеблется от 145 до 241 километра. За исключением района Тераи (на юге) все поселения в Непале, за редким исключением, находятся на высоте более 1220 метров над уровнем моря.

В Катманду нет названий улиц, город состоит из районов и подрайонов. Номера домов также отсутствуют. Мы, например, жили в Potala Guest House, район Thamel, а подрайон — Chettrapati. Вся центральная часть города — сплошной рынок. Первые этажи домов заняты лавчонками и магазинчиками, порой такими крошечными, что туда втиснуться можно с большим трудом. Вместе с тем мы видели по крайней мере два больших торговых центра. На улицах торгуют фруктами, овощами, одеждой, ножами, сигаретами и вообще всем, что только можно себе представить. Уличные торговцы, безошибочно узнав в вас иностранцев, могут порою по 5-10 минут идти за вами, довольно навязчиво предлагая свой товар. На улицах много туристов, в основном из США и стран Западной Европы. Часто мы видели коров, спокойно разгуливающих между толпами людей и автомобилей.

В воскресенье утром, 12-го декабря (напомню, в Непале это — рабочий день) идем в Министерство информации и связи. После долгих и трудных поисков нашли, наконец, сотрудника министерства, который "курирует" радиолобительские лицензии. Оказалось, что он о нас ничего не знает, никаких "факсов" от нас не получал. Я даже не заметил у них факс-аппарата, (hi). Он нас "обрадовал", сказав, что только недавно правительство Непала разрешило работать в эфире иностранцам, но процедура оформления лицензии длительная и дорогостоящая. Перед нами открылась перспектива все две недели пребывания здесь посвятить "пробиванию" лицензии.

Пришлось срочно обращаться за дополнительной финансовой помощью к друзьям из харьковской группы и просить знакомых из "Радио Непал" посодействовать в решении некоторых местных проблем. Не буду утомлять читателей подробностями этих мытарств, скажу лишь, что потратив семь дней и кучу денег, пройдя сквозь массу, казалось бы, безнадежных ситуаций, в пятницу вечером 17 декабря мы, окрыленные, везли свою аппаратуру с антеннами на такси из аэропорта в гостиницу. До наступления темноты успели установить только Inverted Vee на 40 метров. Полчаса потратили на состыковку и подключение аппаратуры и — о счастье! — все работает! Диапазон 40 метров "дышит" — прохождение очень хорошее, слышны европейские станции, много JA. Зову UB4CXX — проходит на 599+ . Судя по тому, как он неуверенно отвечает, чувствуется, что до

конца не перит, что его мог позвать 9N1, да еще CW, да еще с русским именем! Но — первое QSO есть (13.32 UTC). Сделав еще несколько QSO на поиск, становлюсь в начале диапазона и начинаю работать на CW. Очень хорошо проходят JA, OH, UB5, UA9, Восточная и Западная Европа. Темп пока не очень высокий: 2 — 3 QSO в минуту, но зовут постоянно. Многие благодарят за "new one" на 40 метрах. Через час перехожу в SSB участок, но темп почему-то падает, поэтому вскоре возвращаюсь обратно в CW, где зовут "веселее". В 19.37 UTC "громыхнул" ZS6EZ, а через 2 минуты — ZS6QU. Есть первые африканские QSO! Сразу после этого следует связь с VK1PG. Надеемся быстро провести QSO с двумя недостающими континентами — Северной и Южной Америкой, но как показали дальнейшие события, QSO с этими регионами — довольно большая проблема для 9N, особенно в это время года.

В 20.19 UTC уступаю ключ Андрею и иду готовить антенны для других диапазонов. О сне пока не думаем. У Андрея темп QSO прежний: 2 — 3 в минуту, иногда доходит до 4-х. Удивительно хорошо проходит Африка, у нас в журнале появляется еще несколько Z5. Работаем со многими знакомыми из Харькова и Киева: RT4UM, UT3UX, UB3LA, RB5LJ, UT5UT и другими. С Виктором (RT4UM) договариваемся о SKED на завтра на 15 метрах, он обещает передать несколько сообщений нашим семьям и друзьям о том, что у нас все о'кей.

В 00.17 UTC во всем районе резко отключается электроэнергия, но уже начинает светать. Мы идем на крышу устанавливать антенны на 15 и 20 метров. Спустившись вниз, в 01.55 UTC обнаруживаем, что "сеть" уже есть и сразу же включаем технику. Однако на 15 и 20 метрах — тихо. Андрей ложится спать, а я провожу еще несколько QSO на 40 метрах. Хотя уже вовсю светит солнце, довольно хорошо проходят YO, LZ, UA4, UN7, UA9, UA0, а VU-станции, которых утром на диапазоне появилось множество, вообще "гремят" — от 59 до 59+40 дБ. В 02.30 UTC, услышав VS6WV, перехожу на 15 метров, но после QSO с ним провожу за два часа всего около двух десятков связей с UA9, UA0 и UN7. В 05.15 UTC — приятный сюрприз: QSO с 9N1KY. Это известная многим DX-менам YL Кийоко Ямаками. Думаю, многие помнят ее работу из ZK1, ZK2, 5W1, C21, KH6 и других районов Океании. Она очень удивлена, узнав что мы — экспедиция с Украины. Поговорив с ней минут 15, договариваюсь о встрече во вторник, 21-го декабря.

Начиная с 06.00 UTC диапазон 15 метров потихоньку оживает. Зовут много JA, UA9, UA0, 4X, VK. Снова удивляемся, как хорошо нас слышит Африка — QSO с ET3JR, ET3MC, ZS. Самое удивительное, что сквозь "стену" JA и UA9 нас легко дозываются

станции с Украины и из Западной Европы. Никогда раньше не думал, что повседневная активность UB5 так высока. И хотя официально смена позывных на Украине должна произойти только 1 января 1994 года, в эфире звучит уже масса экзотических префиксов — UT1, UT7, UR4, US2... И "грешат" этим не только рядовые радиолобители, но и некоторые руководители UARL.

В 09.00 UTC проводим SKED с RT4UM. Он проходит на 59+10 дБ, намного громче всех остальных. Слышит нас тоже хорошо, все-таки его 6 el. Yagi на этот диапазон дают о себе знать! Передаем ему, а также Игорю (UB5LCV) информацию для дома. На частоте появляется много знакомых — UT5UGR, UB4IXZ, RB5HT и другие — предлагают всевозможную помощь. Спасибо, ребята!

В 10.52 UTC опять отключают электроэнергию. Идем с Андреем прогуляться по Катманду, а заодно и купить себе кое-что из продуктов. Нужно сказать, что пища в Катманду довольно сносного качества и мы сочетаем принятие непальской пищи с запасами, прихваченными с Украины. Сводой дело обстоит сложнее. Пить воду из-под крана категорически не рекомендуется, поэтому набираем кипяченую воду из специальных бачков, расставленных на каждом этаже гостиницы, и перед употреблением кипятим ее еще раз.

В 14.05 UTC на 40 метрах проводим QSO с W0UA, первую связь с Северной Америкой. Забегая вперед скажу, что с Южной Америкой мы впервые сработали только 19 декабря опять же на 40 метрах (OA4CWR).

После заката решаем попробовать свои силы на 80 метрах, однако, проведя всего одно QSO с UN8GB, возвращаемся на 40 метров — пока еще нет прохождения. В 18.45 провожу QSO с Сашей (RT4UL). Однако он очень просит сделать QSY на 80 метров, говорит, что многие нас там ждут. Перехожу на 3530 кГц. После нескольких безответных направленных вызовов для RT4UL даю CQ. Сначала зовут UN7, UA9, UI8, затем потихоньку начинает звать Европа (большинство — UB5, UA3 и UA4). Станций много, но все слышны на S3...5, да еще треск стоит постоянный, баллов на 4-5. Один за другим в журнале появляются знакомые позывные — RT4UL, UB4LRG, UB4LSB, UB5LCV, RT4UM. Каким-то чудом сквозь "толпу" UB5 и UA4 удается сработать с OE1ZL. На каждое QSO уходит 1-2 минуты, очень трудно принимать. Попытки работать "сплит" ни к чему не приводят, похоже, нас тоже не очень хорошо слышат. Перехожу на 3505 кГц — совсем другое дело: сразу обращается "pile-up" из JA, QSO с японцами чередуются с QSO с VS6WV, VQ9QM, YB6AVE, 9K2MU, VK6HD, UA9, UA4, UB5. Очень приятно слышать, что для многих это новая страна на 80 метрах.

В похожем режиме работаем и следую-

шие два дня. Девятнадцатого декабря провели первые QSO на 30 метрах. "Pile-up" был превосходный, но какой-то узконаправленный: в основном OH, SM, LA и часть Западной Европы.

Двадцать первого декабря под вечер к нам в гостиницу приехала Кийоко 9N1KY со своей подругой Таэко. Оказывается, Кийоко работает здесь в Японском агентстве по международному развитию, а Таэко — студентка, а в Катманду, говоря нашим языком, находится на практике.

Пока я показываю Кийоко нашу технику и она с неподдельным интересом рассматривает внутренности моего home made трансивера, Андрей выспрашивает у Таэко перевод основных радиолюбительских фраз на японский язык. Тем временем опять выключается электричество и мы решаем поехать куда-нибудь поужинать. Ужин в индийском ресторане с безупречным обслуживанием, большим количеством необычных блюд, сопровождающийся такой же необычной для европейцев музыкой, стал достойным завершением нашей встречи.

Дви мелькают один за другим, похожие друг на друга как братья-близнецы. Днем с трудом работаем на 15 и 20 метрах, где очень плохое прохождение. Если везет с прохождением на 30 метрах, стараемся работать там, но это бывает довольно редко. Самый "ударный" диапазон — 40 метров. На 80-ти работаем поздно вечером, CW на 3505 или SSB на 3795. Иногда Нодир UJ8JMM помогает нам работать с Европой и США в SSB участке. По утрам на рассвете стараемся не про-

пускать прохождение на USA на 40 метрах и работаем, пока не выключат электричество. Прохождение на USA бывает ровно 1 час, приблизительно с 01.00 до 02.00 UTC. В это время даем только "CQ USA", однако Европа и, в особенности, U-станции зовут беспрестанно, мешая проводить DX-QSO. К сожалению, среди зовущих встречаются и позывные известных DX-менов, например, президента U-DX-Клуба UT5HP...

В субботу, 25 декабря, проведя последнюю QSO в 10.46 UTC с AB0P, в очередной раз лишаемся электроэнергии и начинаем паковать, так как наш самолет улетает в 12.00 UTC, а мы еще имеем приглашение Кийоко приехать к ней на прощальный обед. К 05.00 UTC все упаковано, расплачиваемся с портье за гостиницу и у двери нас ждет "Мерседес" — Кийоко прислала своего водителя, чтобы он нас забрал.

Дома у Кийоко нас ожидает сюрприз: она пригласила на обед двух местных радиолюбителей, обладателей лицензий N1 и N2 в Непале — 9N1AA и 9N1HA. Они оба уже не новички в радио и, слушая их рассказ о многолетнем "пробивании" их лицензий в Непале, ловлю себя на мысли, что сравниваю их историю с тем, как я пытался "открыться" в Киеве (у меня на это ушло почти 3 года, с 1984 по 1986 год, при том, что до этого у меня уже было два позывных).

За разговорами успеваем развернуть и установить во дворе две "Inverted Vee" на 80 и 30 метров, которые мы решили подарить Кийоко. Теперь она сможет работать и на этих диапазонах. После этого в душевном

порыве дарю 9N1HA усилитель на трех ГУ-50 с блоком питания. Сейчас, когда слышу как активно работает в эфире 9N1HA, мне приятно, что и мы с Андреем внесли свою лепту в развитие HAM Radio в Непале.

А победив у Кийоко, мы пришли к выводу, что ее кулинарные способности не уступают ее уровню DX-оператора.

Незаметно подходит время прощаться. Погрузив свои вещи в тот же "Мерседес", благодарим хозяйку и наших новых знакомых за приятно проведенное время и, конечно же, обещаем когда-нибудь сюда вернуться. Я почему-то уверен, что еще побываю здесь. Все-таки правы те, кто утверждает, что в Гималаях есть что-то особенное, что притягивает к себе.

Итог экспедиции: 4703 QSO с 95 странами по списку DXCC за 7 дней работы. Более 50% QSO проведено на 40 метрах. Приятно отметить, что мы — первая DX-экспедиция с Украины в этой стране, да и, по-моему, из бывшего Советского Союза до нас никто отсюда не работал.

Большое спасибо EUDXF, INDEXA, SDXC, RT4UL, UB5LCV, UB4LRG, UB4LSB, UB4LTX, UB4LUG, WF3J, KT5X, UT5UQM и другим за помощь в организации экспедиции. В эфире нам помогли UJ8JMM, RT4UM, UB5LCV и UA3AKO.

TNX and see you again!  
73! UT4UZ/UR4LRQ.

P.S. Кто еще по каким-либо причинам не получил QSL 9N1UZ, высылайте UR4LRQ Харьков, 310166, а/я 359. Чуча А.Ю.



### Вниманию председателей дипломных комиссий!

Редакция журнала "Радиолюбитель" просит Вас сообщить данные о дипломах, выдаваемых Вашим радиоклубом, для опубликования в журнале.

Просьба указывать условия получения и форму оплаты.

При редакции журнала "Радиолюбитель" работает коллективная радиостанция EU5R. С ней можно провести QSO по рабочим дням на частоте 14150±QRM около 10.00 — 12.00 GMT. По эфиру можно решить вопросы, связанные с журналом, узнать содержание номеров, передать информацию для печати. 73!

EU1FC.

С.ЛЫСЕНКО (RB5LGX).

# АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДИАПАЗОНА 1296 МГц

Описываемый антенный усилитель используется на радиостанции RB5LGX в течение 4 лет. Отличается от других, ранее используемых автором, надежностью в эксплуатации и простой конструкцией. Для изготовления усилителя не требуются токарно-фрезерные работы, что позволяет радиолюбителям изготовить его в домашней лаборатории.

Потери в коаксиальных кабелях, обычно используемых радиолюбителями, на частотах свыше 1000 МГц составляют 0,5...1,0 дБ на 1 м длины. Для компенсации потерь соединительного кабеля между антенной и приемопередающей аппаратурой длиной 20 м необходимо дополнительное усиление сигнала на 10...20 дБ. Для получения такого усиления в предлагаемой конструкции достаточно иметь два каскада. При необходимости можно добавить еще один-два аналогичных каскада усиления.

Схема усилителя представлена на рис. 1. Он представляет собой двухкаскадный резонансный усилитель на полевых транзисторах VT1 (3П326А-2), VT2 (3П320А-2).

С входного разъема X1 через подстроечный конденсатор связи C1 сигнал поступает на колебательный контур C2L1, выполненный на базе объемного коаксиального резонатора. Через индуктивность связи L2 сигнал поступает на затвор транзистора VT1, в выходной цепи которого используется коаксиальный резонатор L4C6. Аналогичным образом сигнал усиливается вторым каскадом на транзисторе VT2. Резисторы R1...R7 обеспечивают режим транзисторов по постоянному току.

Эскизы, позволяющие получить представление о конструкции корпуса и размещении деталей, приведены на рис. 2 (а — корпус со снятой крышкой, б — конденсатор C1, в — катушка индуктивности L2 (L4). Корпус представляет собой коробку с габаритными размерами 70 x 50 x 25 мм подстроечного конденсатора C2 (C6). Внутренние размеры входного резонатора — 40 x 22,5 x 22,5 мм, стержень — длиной L=26 мм диаметром 6 мм. Резонатор второго каскада должен иметь внутренние размеры 36 x 2,5 x 22,5 мм, стержень L=22 мм диаметром 6 мм.

Конденсатор C1 выполняется в виде "грибка" (рис. 2б). В "ножке" и на центральном проводнике входного разъема X12 (типа СР75-166ФВ) нарезается одинаковая мелкая резьба, например, M2 x 0,5, что позволяет регулировать зазор около 0,5 мм между C1 и L1. "Шляпка" грибка из латуни толщиной 0,5...1 мм диаметром 7 мм. После настройки между C1 и X1 следует обеспечить паяный контакт.

Индуктивность L2 (L4) представляет собой латунный лепесток толщиной 0,5...1 мм, форма и размеры которого приведена на рис. 2в в мм, имеющий крышку и внутренние перегородки, отделяющие каскады друг от друга и образующие резонаторы (рис. 2а). Для изготовления корпуса можно использовать медь, латунь, двусторонний стеклотит. Для увеличения добротности резонаторов их внутренние поверхности желательно посеребрить.

Резонаторы имеют одинаковую конструкцию, образованную стенками корпуса и перегородками, и отличаются размерами. Вдоль длины каждого резонатора (по центру) проходит посеребренный стержень (трубка), одним концом припаянный к боковой стенке и играющий роль индуктивности L1 или L3. С противоположной стороны в центре боковой стенки просверливается отверстие и нарезается резьба M6 x 0,5. В это отверстие вкручивается стержень из бронзы, желательнее посеребренный, имеющий контргайку для фиксации.

Широкой частью L2 (L4) припаяется к торцу центрального стержня резонатора, а к узкой его части припаяется затвор транзистора VT1 (VT2). Конденсатор C5 — типа КТ4-27

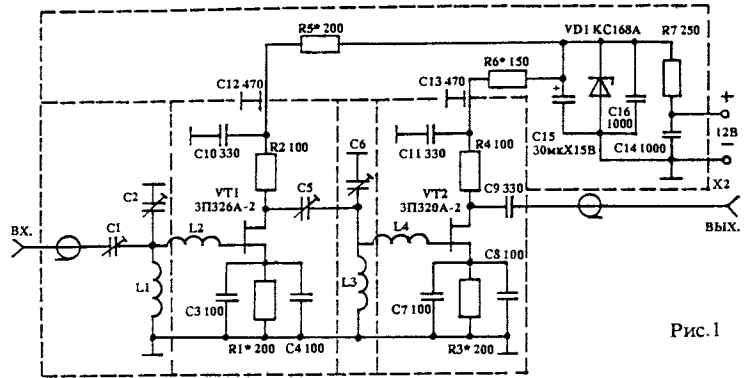


Рис. 1

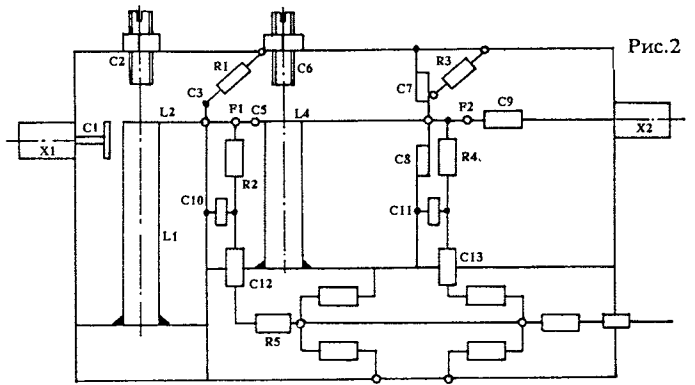


Рис. 2

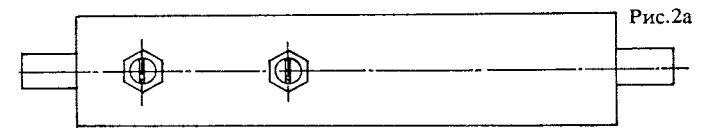


Рис. 2в

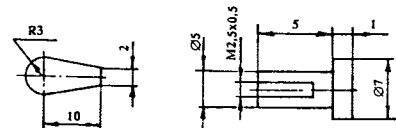


Рис. 2б

номиналом 0,4...4 пФ. Конденсаторы C3, C4 (C7, C8) можно использовать типа КМ. Для этого удаляют выводы и краску с их поверхности. Одной боковой поверхностью конденсаторы припаивают прямо к стенке перегородки в непосредственной близости от транзистора, а к другой их стороне припаивают истоковые выводы транзисторов. Истоковые выводы укорачивают до минимального размера. Между стоковым выводом VT1 (VT2) и конденсатором C5 (C9) непосредственно на вывод надо надеть ферритовую бусинку (ВЧ-30, Ø3).

Крышку припаивают к корпусу при настройке с шагом не более 10 мм, после настройки — полностью.

Настройку начинают с подбора типовых режимов транзисторов VT1, VT2 по постоянному току. Для транзистора 3П326А-2 с помощью R1, R2,

R5 выставляют  $I_c=8\text{мА}$ ;  $U_c=2,5\text{В}$ ; для транзистора 3П320А-2 с помощью R3, R4, R6 выставляют  $I_c=10\text{мА}$ ;  $U_c=3,0\text{В}$ . Более точно режим подбирают по соотношению сигнал/шум (с/ш) при подключении внешнего генератора. Изменяя C1, C2, C5, C6, добиваются максимального усиления и минимального шума в течение нескольких циклов настройки.

Проверить усилитель можно и без специальных приборов. Для этого антенный усилитель включают между антенной и приемником и определяют, на какую величину возрос принятый сигнал или шум эфира. Определить коэффициент шума усилителя можно с помощью эксперимента, измерив шум "земля-небо". Для этого антенну направляют вертикально вниз, а затем вертикально вверх. Если соотношение — 4...6 дБ, коэффициент шума усилителя можно считать около 1 дБ.

И.ГРИГОРОВ (RK3ZK).

# ШТЫРЕВЫЕ АНТЕННЫ КВ И УКВ ДИАПАЗОНОВ

## 1. СОГЛАСОВАНИЕ ШТЫРЕВЫХ АНТЕНН УКВ ПЕРЕДВИЖНЫХ СТАНЦИЙ

Наиболее часто в УКВ штыревых антеннах передвижных станций используется согласование с помощью индуктивной петли, потому что оно более технологично для УКВ чем способы, известные для КВ антенн.

УКВ антенна над металлической поверхностью (корпусом автомобиля) близка к идеальной штыревой антенне по своим параметрам и имеет входное сопротивление около 36 Ом. Для согласования с кабелем 50 или 75 Ом в этом случае необходимо подключиться к участку антенны, имеющему такое сопротивление (рис. 1). Для того чтобы сохранить согласование с кабелем, от которого в этом случае отходили бы

очень длинные отрезки провода, этот участок штыря необходимо согнуть (рис. 2). Это согласование носит название "HAIR RIN" в зарубежной литературе, что означает "Заколка для волос", так как оно напоминает ее по форме. Такое согласование используют в диапазоне от 144 до 1215 МГц. Диаметр этого согласующего устройства обычно не превышает диаметра УКВ штыря. Размер L должен быть примерно 0,02-0,03 длины волны, размер d равен примерно четверти длины l. Естественно, точный подбор размеров согласующего устройства должен быть осуществлен во время настройки антенны с помощью КСВ-метра.

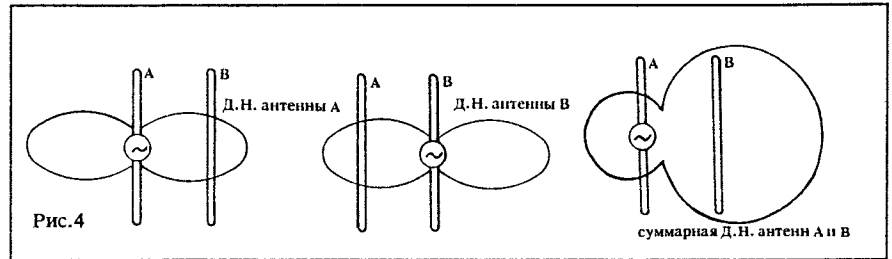
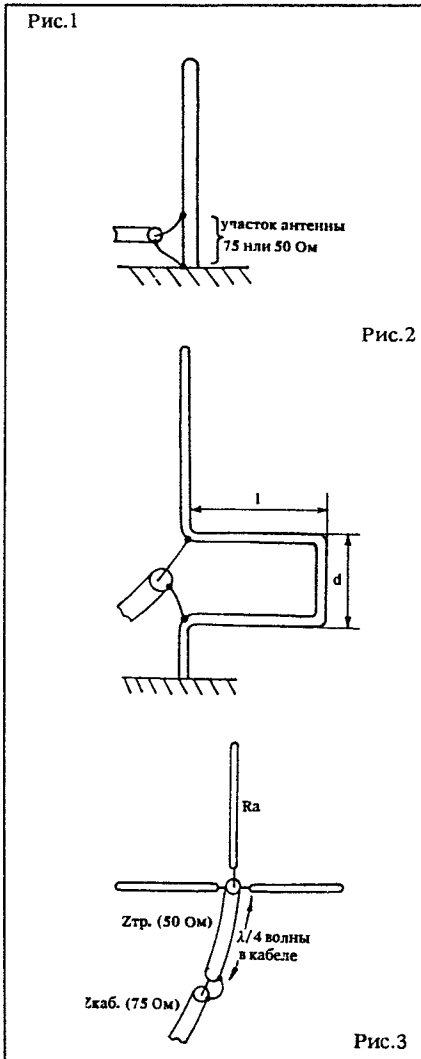
Иногда для УКВ используют согласование с помощью четвертьволнового трансформатора (рис. 3). Как известно, соотношение величин Z трансформатора, Z кабеля и

пропуская кабель внутрь нее.

## 2. "ЗЕМЛЯ" ШТЫРЕВОЙ АНТЕННЫ

До сих пор еще можно услышать или прочитать рекомендации о необходимости закапывать противовесы. Попробуем разобраться с этим. Из-за поверхностного эффекта глубина проникновения электромагнитной волны составляет примерно от 5 — 10 метров на 1,8 МГц до 1 метра на 28 МГц. Эти данные приведены для "средней" почвы центральной России. Для эффективной работы противовесов необходимо, чтобы они взаимодействовали хотя бы с 90% энергии электромагнитного поля. Это значит, что теоретически при работе на 160 метров противовесы можно закопать на глубину не более 40 см, а при работе на 10 метров — на глубину не более 10 см. В этом случае следует принять все меры по обеспечению защиты противовесов от коррозии, т.е. использовать провод в хорошей пластиковой изоляции.

При анализе сопротивления закопанных противовесов очевидно, что их сопротивление складывается из собственно сопротивления "чистых" противовесов плюс сопротивление потерь в почве. Это сопротивление потерь не-



нагрузки определяется из формулы:  
 $Z_{кабеля} = (Z_{трансформатора})^2 / R_{нагрузки}$ ,  
где величины, используемые в формуле, понятны из рис.3.

В этом случае при сопротивлении идеального штыря равном 36 Ом величина волнового сопротивления четвертьволнового трансформатора должна быть 50 Ом, а волновое сопротивление кабеля — 75 Ом (расчетная величина 69 Ом).

При таком способе согласования есть несколько неудобств.

Во-первых, необходимо два типа кабеля с разным волновым сопротивлением.

Во-вторых, не всегда точно известна диэлектрическая постоянная изоляции кабеля и, вследствие этого, не всегда удается сделать точно четвертьволновой трансформатор.

В-третьих, необходим высококачественный опорный изолятор.

Если антенна установлена не на крыше автомобиля или какой-либо металлической поверхности передвижного объекта, а над ним, согласование антенны с кабелем производят изменяя угол наклона противовесов. В этом случае при использовании кабеля 50 Ом, противовесы располагают под углом 135° относительно штыря. При использовании кабеля 75 Ом противовесы размещают под углом 180° к штырю. В этом случае часто используют металлическую трубу для "земляного" вибратора,

постоянно и зависит от состояния почвы, что усложняет согласование антенны. Возникают искажения диаграммы направленности, обусловленные переходом токов смещения среды диэлектрик-воздух и частичным их рассеянием в полупроводящей почве и искажением их направления.

Исходя из этого, можно рекомендовать только один путь избавиться от мешающих переходу противовесов на земельном участке — поднять антенну, а вместе с ней и противовесы.

## 3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ НАПРАВЛЕННЫХ МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ ШТЫРЕВЫХ АНТЕНН

Предположим, мы возбуждаем антенну А. Рядом с ней имеется антенна В. Электромагнитная волна, излученная антенной А, наводит токи в антенне В, которая, в свою очередь, благодаря этому излучает. Излучение антенны В таким же образом влияет на антенну А.

Вследствие этого как антенна А, так и антенна В имеют каждая свою диаграмму направленности (рис. 4) и общая ДН будет суммой этих двух ДН.

То же самое происходит и с сопротивлениями антенн. Если антенна А имеет входное сопротивление  $R_a$ , то при размещении рядом с ней антенны В в ее полное сопротивление будет равно  $R_a + R'_{вв}$ , где  $R'_{вв}$  — взаимное сопротивление В в антенну А сопротивление. На рис. 5 приведен упрощенный гра-

Рис.5

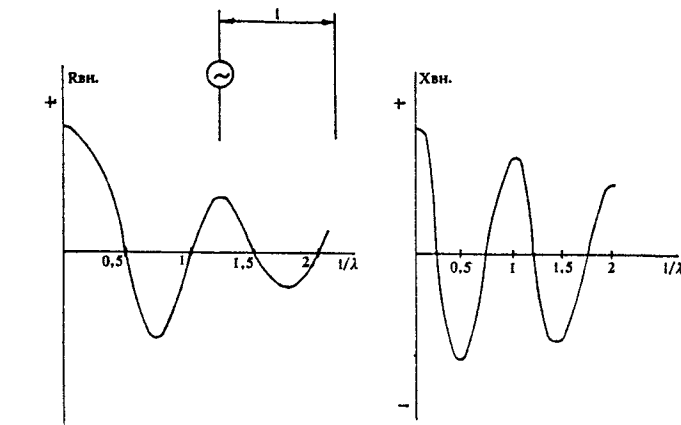


Рис.7

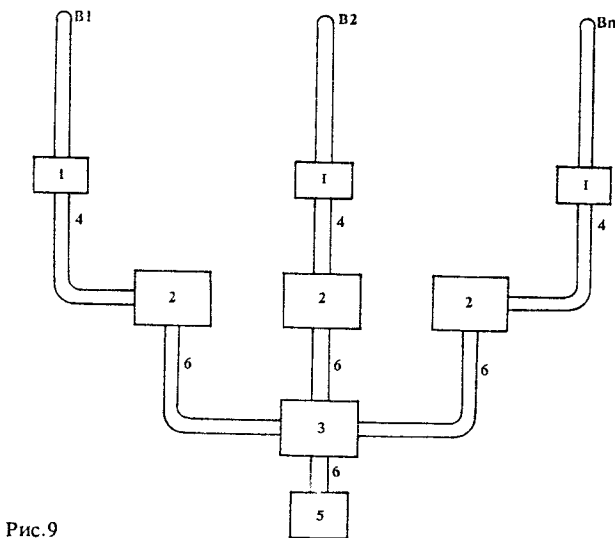
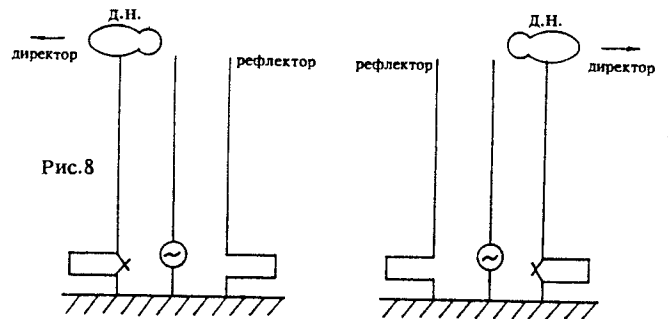
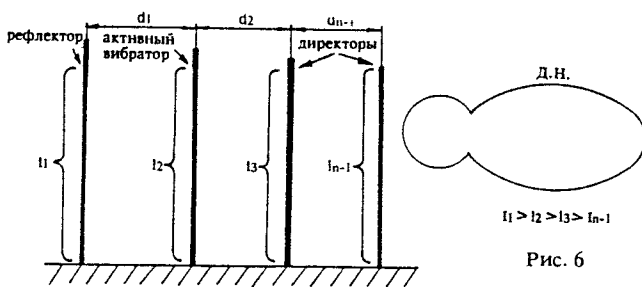
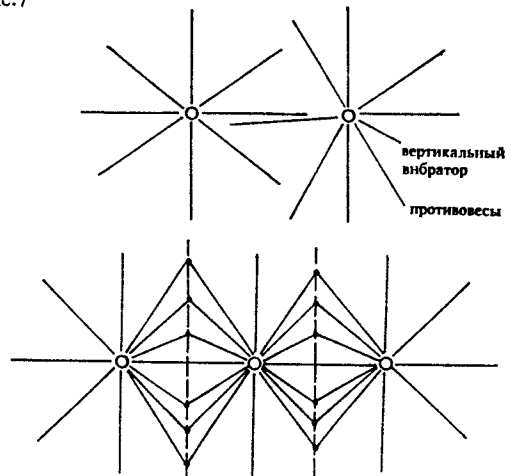


Рис.9

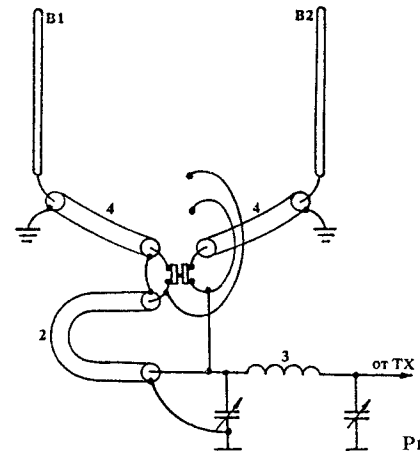


Рис.10

флик качественной величины вносимого сопротивления вторым вибратором в первый. Подробные такие графики приведены в [6].

Предположим, что можно найти такое местоположение вибраторов, которое давало бы заданную диаграмму направленности при сумме двух элементарных ДН каждого вибратора.

Такая работа была проделана в Японии в 1926 году С. Уда. Статья, описывающая результаты этой работы, написана его коллегой Х. Яги. Свои опыты С. Уда проводил с вертикальными вибраторами. Антенна Уда-Яги представляет собой систему из нескольких вибраторов, один из которых активный,

а остальные — пассивные (рис. 6).

Размеры вибраторов  $L_1 - L_n$  и расстояния между ними  $d_1 - d_{n-1}$  выбраны таким образом, что формируется однонаправленный "луч".

Еще один способ создания заданной диаграммы направленности заключается в активном питании вибраторов токами разных фаз. Изменяя разность фаз, можно получить практически любую ДН антенной системы ([5], стр. 280). Антенная система с активным фазированным питанием предпочтительнее антенны Уда-Яги. Действительно, антенна Уда-Яги однодиапазонна и существуют некоторые трудности, связанные с

настройкой ее пассивных элементов. При активном же питании, поставив, к примеру, два вертикальных вибратора на 160 метров (что хоть и трудно, но реально), можно работать как на 160 метрах, так и на других любительских диапазонах. При этом можно формировать необходимую диаграмму направленности антенной системы изменяя разность фаз токов питающих вибраторы.

#### 4. ПОСТРОЕНИЕ НАПРАВЛЕННЫХ АНТЕНН С ПАСИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Есть два пути построения антенн Уда-Яги — использование четвертьволнового вибра-

тора и использование полуволнового активного вибратора.

При использовании четвертьволнового вибратора пучность тока находится как раз около заземленного конца штыря и антенную систему несложно питать через коаксиальную кабель или через гамма-согласование. При использовании четвертьволнового активного вибратора необходимо самое серьезное внимание уделить заземляющей системе. Это связано с уменьшением сопро-

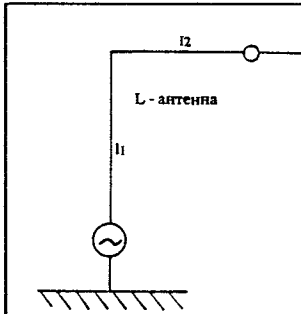


Рис.12

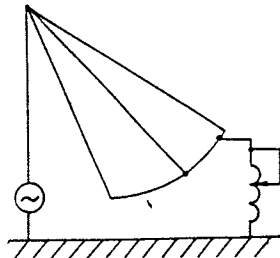


Рис.13

тивлений вибраторов из-за их взаимного влияния. При расположении противовесов следует или обеспечить хорошую изоляцию противовесов каждого вибратора друг от друга, или, что еще лучше, сделать общую "землю" (рис.7), что эффективнее.

При использовании активного вертикального вибратора с размером в половину длины волны на "земляном" конце вибратора будет пучность напряжения. Для питания такой системы используют или четвертьволновую линию, или питают с помощью гамма-согласования в центре вибратора. Если для четвертьволнового штыря система противовесов необходима, то для полуволнового вибратора необходимости в противовесах, особенно при питании через гамма-согласование, нет. При питании с помощью четвертьволновой линии желательно иметь хотя бы по 4 противовеса под каждым вибратором.

Следует обратить внимание, что если для четвертьволнового вибратора необходимо, чтобы пассивные элементы были тщательно соединены с противовесами и противовесы должны быть размером в четверть длины волны, то для полуволнового активного вертикального вибратора необходима хорошая изоляция пассивных элементов от противовесов, хотя противовесы для самого вибратора желательны. Длина противовесов должна составлять половину длины волны.

Противовесы также улучшают ДН вертикальной штыревой многоэлементной системы, устраняя влияние предметов, находящихся под ними.

Часто при использовании трехэлементных антенн пассивные элементы выполняют так, чтобы была возможность изменять их длину. В этом случае, преобразуя рефлектор в директор и наоборот, можно изменять диаграмму направленности на 180° (рис. 8). Необходимо использовать для этого высококачественные реле, т.к. в случае четверть-

волнового вибратора через контакты протекает большой ток, а в случае полуволнового вибратора существует большое напряжение между корпусом реле и его контактной системой (рис. 8).

### 5. ФАЗИРУЕМЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Фазируемые вертикальные антенны могут работать в широком диапазоне частот и обеспечивают изменяемую диаграмму направленности антенной системы. Это обусловило их широкое использование в военной и коммерческой радиосвязи и в вещании. Обычно расстояние между вибраторами остается неизменным, хотя и существуют антенные системы с изменяемым расстоянием между вертикальными вибраторами.

Типичная схема системы представлена на рис. 9.

Такая антенная система состоит из  $n$  вибраторов, где  $n$  — от 2 до 10. На каждом вибраторе стоит согласующее устройство 1, которое позволяет согласовывать сопротивление линии передачи 4 и сопротивление вибратора. Линии передачи 4 обычно имеют одинаковую длину до своих фазирующих устройств 2. С помощью этих устройств можно изменять разность фаз и тем самым менять ДН. Фазирующие устройства 2 с помощью линии передач 6 связаны с сумматором мощности 3, который питает все эти вибраторы мощностью, подводимой от передатчика 5.

Хотя на первый взгляд такая схема питания более сложна, в любительских условиях ее можно несложно реализовать.

Вибраторы размещают на расстоянии в четверть волны на низшем рабочем диапазоне. В этом случае вносимое активное сопротивление мало, а реактивное несложно компенсировать. Очевидна также простота согласующего устройства штыря при работе его на более высоких частотах.

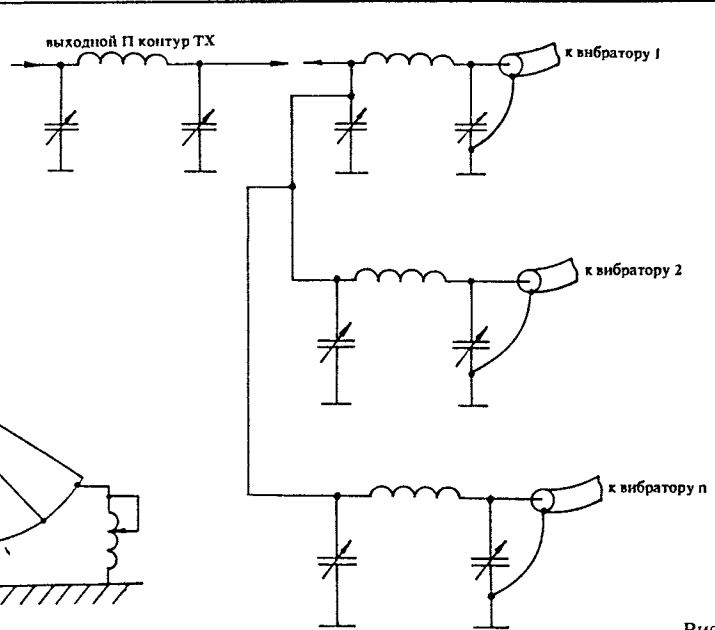


Рис.11

В качестве фазирующего устройства используют или коаксиальный кабель, обеспечивающий необходимую разность фаз, или LC цепь, что проще и дает возможность плавной регулировки разности фаз. Сумматором служит выходной П-контур передатчика. Полная схема питания двухэлементной фазируемой антенной системы приведена на рис. 10.

При соответствующем П-контуре к нему можно подключать и несколько вибраторов, но возможно, придется использовать согласование каждого вибратора с П-контуром (рис. 11).

Для тщательной настройки такой системы следует помнить, что настройка одного вибратора влияет на другой и общая настройка всей системы может потребовать регулировки согласования штырей с кабелем и П-контуром несколько раз. Удобно производить измерение диаграммы направленности системы с помощью измерителя напряженности поля.

### 6. НЕСИММЕТРИЧНЫЕ АНТЕННЫ 160 МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Если радиолюбитель не может установить классический полноразмерный диполь на 160-метровый диапазон, можно попробовать установить штыревую антенну. Во многих случаях штыревая укороченная антенна работает лучше, чем даже полноразмерный диполь, подвешенный на небольшой высоте.

Разберем, с чем придется столкнуться при установке укороченной штыревой антенны на 160 метров.

Как было показано в [4], электрически короткий штырь имеет малое сопротивление излучения. Возьмем для примера штырь с электрической длиной в одну шестнадцатую длины волны, имеющий активное сопротивление излучения 2 Ом при его высоте 10 метров. Входное реактивное сопротивление

ние такой антенны будет иметь весьма значительную величину, примерно более чем в 100 раз больше его активного сопротивления.

Для уменьшения реактивности антенны используют емкостную нагрузку (рис. 12), которая представляет собой горизонтальный провод длиной  $L_2$  (более подробно см. [2] и [4]). Очень хорошо, когда  $L_1+L_2$  равно примерно 40 метрам для 160 м диапазона. Это наиболее простой вариант согласования. Следует заметить, что в такой антенне горизонтальная часть излучает очень слабо, т.к. токи, протекающие в противовесах и в горизонтальной части антенны, компенсируют друг друга, но в то же время эта горизонтальная часть уменьшает, а в идеальном случае может даже свести до нуля реактивность антенны. Конечно, не всегда удается сделать такую длинную горизонтальную часть и осуществить ее точную подстройку. Выход из этого положения — сделать несколько коротких горизонтальных частей.

Обычно количество этих горизонтальных частей не превышает 5—8 штук. Так как горизонтальная часть антенны слабо излучает, то логично горизонтальные части расположить под углом к противовесам. При таком расположении полной компенсации токов, протекающих в удлиняющем отрезке и противовесах, не происходит, а эффективность антенны за

счет излучения этих отрезков возрастает. Расстояние от их нижних концов до земли должно быть не менее 1—2 метров. Эти удлиняющие отрезки будут служить и растяжками мачты основной антенны.

Дальнейшим логическим усовершенствованием такой антенны будет полная компенсация реактивного сопротивления с помощью катушки индуктивности, подключенной к концам удлиняющих отрезков (рис. 13). Индуктивность такой катушки для диапазона 160 м может быть от 10 до 200 мкГн — в зависимости от размеров вертикальной части антенны и количества и длины ее наклонных частей. Катушка должна быть выполнена высококачественно. Классический вариант выполнения — намотка на стекле 2 мм проводом.

Активное сопротивление этой антенны состоит из сопротивления излучения штыря (2 Ом в нашем случае) и сопротивления излучения компенсирующей части, которое в общем случае будет в 2-3 раза выше сопротивления вертикального штыря, а реактивность антенны на рис. 13 лежит в пределах 30 Ом и даже меньше.

Такую антенну несложно согласовать с коаксиальным кабелем.

В этой антенне большая часть мощности излучается под большими углами к горизон-

ту, и часть мощности излучается под малыми углами, что обеспечивает проведение DX QSO. Во всяком случае, такая антенна эффективнее диполя, подвешенного на высоте ниже четверти длины волны.

Хотя такие антенны и используются чаще всего на 160 или на 80 метров, представляет интерес создание таких малогабаритных антенн для работы в более высоких диапазонах частот.

#### Литература

1. Линде Н.М., Изюмов Д.П. Основы радиотехники. — М.-Л.: Энергия, 1965.
2. Бова Н.Г., Резников Г.Б. Антенны и устройства СВЧ. — Киев: Высшая школа, 1982.
3. Федоров П.Н. Основы электродинамики. — М.: Высшая школа, 1980.
4. Белоцерковский Г.Б. Основы радиотехники и антенны. — М.: Радио и связь, 1983.
5. Беньковский З., Липинский Э. Любительские антенны коротких и ультракоротких волн. — М.: Радио и связь, 1983.
6. Айзенберг Г.З. Коротковолновые антенны. — М.: Радио и связь, 1985.
7. Атабеков Г.И. и др. Теоретические основы электротехники. — М., 1979.
8. Татур Г.А. Основы теории электрических цепей. — М.: Высшая школа, 1980.

И.ЕГОРОВ,  
Е.ЛОЗИЦКИЙ,  
Г.САХАРУК, А.ЮРОВСКИЙ,  
г.Минск.

## МИКРОСХЕМА КФ1869ВЕ1

(Окончание. Начало в N11/94)

Обмен данных с внешними устройствами осуществляется через порты ввода-вывода нескольких типов. Высоковольтные порты 0, 1, 4 и часть порта 5 имеют на выходе мощный P-МОП транзистор с открытым стоком с пробивным напряжением не менее 38 В и токами нагрузки 12...18 мА. Они являются чистыми выходами и непосредственно могут соединять микросхему с индикаторами различных типов. Порты 2, 3 имеют на выходе открытый сток N-МОП транзистора с пробивным напряжением не менее 12 В и током нагрузки 10 мА. Порт 6 имеет К-МОП выход с тремя состояниями. С помощью программы можно поразрядно изменять функцию портов 2, 3, 6, а также направление передачи данных через порт. 6 разрядов порта 5 являются чистыми входами.

Микросхема благодаря специальной конструкции выходных каскадов портов P0, P1, P4, P50, P51 допускает непосредственное подключение люминисцентного индикатора. При этом напряжение питания индикатора (до -33 В) подается на вывод  $V_p$  микросхемы. Простое программирование этих портов позволяет использовать индикаторы с любым мультиплексом управления. Вывод P60 микросхемы может быть использован для генерации звуковых сигналов, так как возможно его программирование как выхода внутреннего програм-

мируемого таймера. Микросхема позволяет организовать измерение частоты импульсов, поступающих на вывод P32 микросхемы. Данный вывод может быть запрограммирован как тактовый вход встроенных таймеров микросхемы.

Два встроенных генератора и схема управления выбором рабочей частоты позволяют организовать работу процессорного ядра микросхемы от обоих генераторов. Данный блок совместно с командами останова и ожидания позволяет организовать режим останова микросхемы с выходом из него по внешнему прерыванию и режим ожидания с выходом в рабочий режим по внешнему прерыванию или прерыванию от встроенного таймера. При этом, например, потребляемый микросхемой ток изменяется от 4 мА на частоте 4 МГц (первый генератор) до 60 мкА на частоте 32 кГц (второй генератор) и до 1 мкА в режиме останова.

Переход схемы синхронизации с высокой рабочей частоты (4,2 МГц) на низкую (до 32 кГц) осуществляется программой.

Функциональное назначение выводов микросхемы приведено в табл. 4.

Технические условия — АДБК.431280.295 ТУ.

Мощный и гибкий набор команд, достаточный объем встроенного ПЗУ, низкая потребляемая мощность, возможность реализации цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования, встроенная схема синхронизации, несколько типов портов ввода-вывода данных — эти и другие особенности микросхемы КФ1869ВЕ1 позволяют ей найти широкое применение в компьютерах, оборудовании для делопроизводства, в управлении тюнерами, телевизорами, видеомагнитофонами (рис. 4), СВЧ-печами и в другой аппаратуре.

За дополнительной информацией обращаться по рабочему телефону: Минск, 78-31-98.

Табл.3

ФУНКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОСХЕМЫ

Функции микросхемы		Характеристики
Число основных команд		69, система команд серии 740 ф. Mitsubishi (1-, 2- и 3-байтные команды)
Число методов адресации		18
Емкость встроенного ПЗУ		16384 байт
ОЗУ		256 байт
Время выполнения команд		1,9 мкс (тактовая частота — 4,2 МГц)
Напряжение питания		4,0...5,5 В (4,2 МГц) 3,0...5,5 В (1,0 МГц)
Рассеиваемая мощность		20 мВт (4,2 МГц) 0,3 мВт (32 кГц) 5 мкВт (режим останова)
Порты ввода-вывода:	порты 0, 1, 4, выход	8 битх3 (высоковольтный P-MOП с открытым стоком, Vcc=38 В, 18 mA)
	порты 2, 3, вход-выход	8 битх2 (N-MOП с открытым стоком, 10 mA)
	порт 5 разряды 0, 1, выход	2 битх1 (высоковольтный P-MOП с открытым стоком, Vcc=38 В, 12 mA)
	порт 5 разряды 2, 3, вход	2 битх1 (может использоваться и как вход внешних прерываний INT1, INT2)
	порты 5 разряды 4, 5, вход	4 битх1
	порт 6, вход-выход	6 битх1 (выход ШИМ, таймера 1, 0,5 mA)
Количество уровней вложенности		96 (max)
Последовательный ввод-вывод		8 битх1, синхронизируется: - 1/2 частоты таймера 1 - 1/2 частоты внутреннего синхросигнала
АЦП (Компаратор)		16 уровней компарации от 0 до Vcc. При тактовой частоте производит сравнение за 4 мкс
Широтно-импульсная модуляция		1 канал 14-разрядной ШИМ 2 канала 6-разрядной ШИМ
Таймеры		8 битх3, три таймера с переключаемыми источниками счетных импульсов
Прерывания		7 типов прерываний (2 внешних); 5 векторов прерываний
Схема синхронизации		2 встроенные схемы (внешне подсоединяются керамический или кварцевый резонаторы)
Режимы работы		1. Однокристальная микроЭВМ 2. МикроЭВМ с расширением памяти 3. Режим эмуляции кодировки ПЗУ 4. Микропроцессор
Выбор режима работы		Программой или подвечей внешнего напряжения на вывод микросхемы
Рабочий диапазон температур		-10...+70°C
Корпус		64-выводной пластмассовый с 4-сторонним расположением выводов

Рис.3

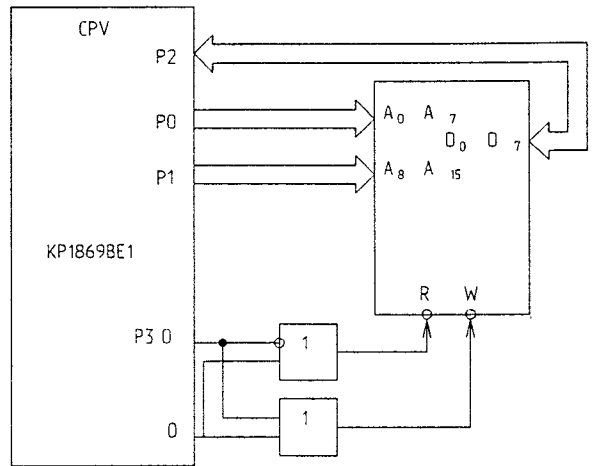


Рис.4

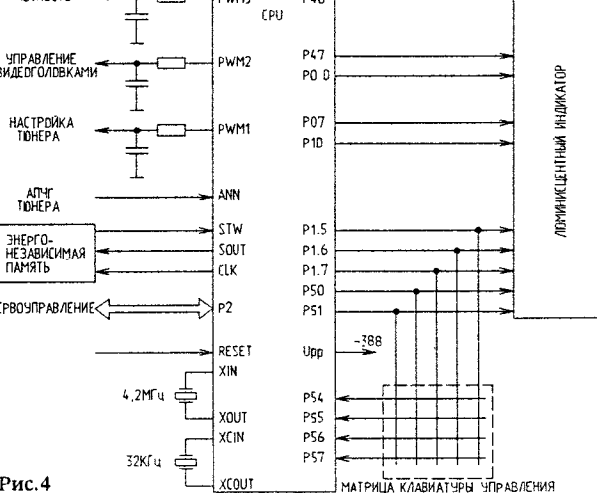


Табл.4

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ КФ1869ВЕ1

NN выводов	Обозначение	Функциональное назначение	Тип
1 — 8	P27—0	Порт ввода-вывода P2	Вход/выход
9	P37/SRDY	Порт ввода-вывода P3, разряд 7, сигнал готовности для регистра последовательного ввода-вывода	Вход/выход
10	P36/CLK	Порт ввода-вывода P3, разряд 6/тактовый сигнал для регистра последовательного ввода-вывода	Вход/выход
11	P35/SOUT	Порт ввода-вывода P3, разряд 5/ выход для регистра последовательного ввода-вывода	Вход/выход
12	P34/SIN	Порт ввода-вывода P3, разряд 4/ вход для регистра последовательного ввода-вывода	Вход/выход
13	P33/ANIN	Порт ввода-вывода P3, разряд 3/ аналоговый вход компаратора	Вход/выход
14	P32/CNTR	Порт ввода-вывода P3, разряд 2/ вход синхросигнала таймера 3	Вход/выход
15 — 16	P31-0	Порт ввода-вывода P3, разряды 1 и 0	Вход/выход
17	P53/INT1	Вход порта прерываний INT1, разряд 3	Вход
18	P52/INT2	Вход порта прерываний INT2, разряд 2	Вход
19	CNVSS	Постоянный потенциал 0В, Vcc, 10 В	Вход
20	RESET	Сброс	Вход
21	XIN	Вход синхросигнала	Вход

22	XOUT	Выход синхросигнала	Выход
23	XCIN	Вход синхросигнала для тактовой функции	Вход
24	XCOUT	Выход синхросигнала для тактовой функции	Выход
25	Vss	Общий	Вход
26	Ф	Выход синхросигнала	Выход
27	—	—	—
30	P57—4	Вход порта P5, разряды 7 — 4	Вход
31	Vp	Напряжение для нагрузочного резистора портов P0, P1, P4, P50, P51	Вход
32	P51	Высоковольтный выход порта P5, разряд 1	Выход
33	P50	Высоковольтный выход порта P5, разряд 0	Выход
34	—	—	—
41	P17—0	Высоковольтный выход порта P1, разряды 7 — 0	Выход
42	—	—	—
49	P07—0	Высоковольтный выход порта P0, разряды 7 — 0	Выход
50	—	—	—
57	P47—0	Высоковольтный выход порта P4, разряды 7 — 0	Выход
58	Vcc	Питание	Вход
59	—	—	—
60	P65—4	Вход порта P6, разряды 5 — 4	Вход
61	P63/PWM3	Порт ввода-вывода P6, разряды 3 и 2	Вход/выход
62	P62/PWM2	Порт ввода-вывода P6, разряды 1 и 0	Вход/выход
63	P61/PWM1	Порт ввода-вывода P6, разряды 7 и 6	Вход/выход
64	P60/T	Порт ввода-вывода P6, разряды 5 и 4	Вход/выход

# РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — 94

	— N	СТР.
<b>ВИДЕОТЕХНИКА</b>		
<i>И. ГОНЧАРЕНКО (RC2AV)</i> . Корректор цветowych переходов в МЦ на K174XA17.	1	2
<i>В. ПИЦМАН</i> . Еще раз о подключении "ZX-SPECTRUM" к телевизорам УЛПЦТ(И)-59/61.	1	3
<i>С. СЫЛКИН</i> . О продлении срока службы кинескопа.	1	4
<i>В. ПРИКОЛОТИН (UA9ASJ)</i> . Сложение сигналов от двух антенн.	1	4
<i>И. МОСТИЦКИЙ</i> . Справочник по видеоаппаратуре.	1	5
	2	4
	4	5
	5	5
	6	5
	8	5
	9	5
	10	5
	11	4
<i>Ю. ПОПОВ (UA6W1A)</i> . Широкополосная спиральная антенна.	1	5
<i>А. МАНОКОВ</i> . Видеопроцессор PAL.	2	2
<i>В. ФОКИН</i> . Отключение телевизора по окончании телепередач.	2	5
<i>А. ЗЕЛЕНИН</i> . Ремонт блоков СКД и СКМ.	2	5
<i>В. НИКИТИН</i> . Подключение дециметровых селекторов к телевизорам черно-белого изображения. Основные электрические характеристики приемных телевизионных антенн и требования к ним.	3	2
	3	3
	4	2
	5	2
	6	2
	7	2
	8	2
	9	5
	10	5
<i>С. ВЗИЗНЕЕВ</i> . Магистральный усилитель мощности.	4	6
<i>А. ПИСАКИН</i> . А316 вместо батарейки "КРОНА".	4	7
<i>А. ИШИМБАЕВ</i> . Доработка блока МЦ-31.	5	4
<i>А. СКОРЛУПКИН</i> . Широкополосная кольцевая антенна ДМВ из магнитного диска.	5	4
<i>А. ВОРКУНОВ</i> . Подключение компьютера к ТВ "РЕКОРД ВЦ31".	5	5
<i>А. РОНЖИН</i> . Телевизионный фильтр.	6	4
<i>В. КОМАРОВ</i> . Сопряжение СДУ с селектором СВП-4-2.	6	5
<i>Ф. ЖУПАНОВ</i> . Как построить простейший TV ретранслятор.	7	4
<i>А. МЕРКУЛОВ</i> . О телевизоре "РАССВЕТ-307-1".	8	3
<i>И. ГРИГОРОВ (RK3ZK)</i> . Модернизация телевизионных антенн дециметрового диапазона. Прием телепередач при сильно перестраженном сигнале.	8	4
<i>В. КИСЕЛЕВИЧ</i> . Телеустановка 714/754 МГц.	9	2
<i>А. МЕРКУЛОВ (UB5-077-2038)</i> . УН 9/27-1,3 в УЛПТ.	9	4
<i>Э. БОБОНИЧ, П. БОБОНИЧ</i> . Передатчик видеосигнала на телевизионный приемник.	9	5
<i>А. КУЛИШОВ</i> . Сведения о передаваемых со спутников программах в диапазоне 11 ГГц.	10	2
<i>А. МЕРКУЛОВ (UB5-077-2038)</i> . КТ829А в МП1 — МП3.	10	4
<i>В. КИСЕЛЕВИЧ</i> . Телеустановка 714/754 МГц.	11	2
<i>А. ЛАПАЕВ</i> . Широкополосная антенна.	11	5
<i>В. СОЛНЦЕВ</i> . Антенный усилитель.	11	6
<i>В. БАБЫНИН</i> . Зигзагообразные многодиапазонные антенны.	12	2
<b>КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА</b>		
<i>П. ЧИРКОВ</i> . Дополнительное ОЗУ для БК-0010.	1	6
<i>НЕМО</i> . Системная шина в Spectrum-совместимых компьютерах.	1	8
<i>С. КОЛЕСНИК</i> . О защите Бейсик-программ и борьбе с ней.	1	9
<i>В. ЕРМОЛЕНКО (UC2AAS)</i> . Бытовой компьютер для профессионала? Это очень просто!	1	9
<i>А. ВАСИЛЬЧУК</i> . Программатор для РК-86.	1	11
<i>А. КОСТАКОВ</i> . Если устают пальцы... "включайте голову".	1	12

<i>Г. ШЕПЕЛЕВ</i> . "Секретный" порт СПЕКТРУМА.	1	13
<i>Д. ПЕТРОВ, С. СИНЯВСКИЙ</i> . Доработка компьютера "КВАНТ".	1	13
<i>В. ПУЧКОВ</i> . Переделка клавиатуры МС7007.	1	13
<i>Г. АГИЕНКО</i> . О подключении контроллера дисковода к компьютеру "Байт".	2	6
<i>Д. ВОСТРУХИН</i> . Вернемся к клавиатурам "Ориона".	2	6
<i>С. УСТИМЕНКО, А. ГУБАНОВ</i> . Подключение принтера "Электроника МС 6312" к БПК "Дельта-СА".	2	7
<i>С. РЮМИК</i> . "СПЕКТРУМ-128".	2	8
	3	10
<i>В. СКИТЕВ</i> . Русифицированная клавиатура для "ZX-SPECTRUM".	2	11
<i>В. ЛЮЛИН</i> . Расширение ОЗУ и ПЗУ компьютера "Радио-86РК".	2	12
<i>Я. ЖУКОВ (UA1TAT)</i> . Защита микросхем ПК.	2	13
<i>Я. УСТИНСКИЙ</i> . Доработка клавиатуры БПЭВМ "Вектор-06Ц".	2	13
<i>Ю. РЕХЛЕЦКИЙ (UB5VEB)</i> . О сбоях ОЗУ в ПК "Радио-86РК".	2	13
<i>И. ШЕЛЕСТОВ, КЕМПСТОН</i> -джойстик для "ZX-SPECTRUM".	3	6
<i>Г. ТЯПИЧЕВ (UA3XVI)</i> . "Радио-86РК" + принтер.	3	6
<i>С. МАРКОВ</i> . Доработка "Синклера".	3	7
<i>D&amp;M SOFTWARE VL01</i> . Драйвер EPSON-совместимого принтера для "ZX-SPECTRUM".	3	8
<i>С. ПАНКОВ</i> . Дополнительные клавиши к "ZX-SPECTRUM".	3	13
<i>Г. ШЕПЕЛЕВ</i> . Особенности подключения АУ-3-8910 к "СПЕКТРУМУ".	3	13
<i>А. ЛАШКОВ</i> . Большие возможности ПК "Партнер".	4	8
	5	6
	6	6
	7	6
	8	6
<i>О. ЛОЖКИН</i> . Персональный компьютер "ЭРИК".	4	9
	5	10
	6	8
	7	8
<i>И. СУЛОЕВ</i> . Световое перо в "ZX-SPECTRUM".	4	13
<i>А. ПЕТРОВИЧ, COMMODORE-128</i> .	4	14
<i>А. ПЕТРОВИЧ, COMMODORE-64</i> .	5	7
<i>А. ПЕТРОВИЧ</i> . У меня есть AMIGA.	5	8
<i>В. НИФОНТОВ</i> . Электронный информационно-игровой комплекс "Поиск".	5	12
	6	13
<i>А. ПЕТРОВИЧ</i> . Почему горят порты в COMMODORE.	6	7
<i>В. БЕСЕДИН</i> . Юстировка напряжения питания.	6	12
<i>А. ПЕТРОВИЧ, COMMODORE 64</i> в роли телекса.	7	10
<i>А. МОРОЗОВ</i> . Модем "ANALYTIC-TS Z-1200".	7	12
	11	12
<i>А. КОЛЛЯКОВ</i> . Еще немного о "Ленинградке".	8	10
<i>Д. ВОСТРУХИН</i> . Вернемся к клавиатурам "Ориона".	8	11
<i>И. ГИЛЬМАНОВ</i> . Микропроцессор KP580BM80A в экономичном режиме.	8	12
<i>Е. БАРЕНБОЙМ</i> . Обмен опытом.	8	12
<i>Э. МАШНИН</i> . Загружаемый знакогенератор для ПК "Микроша".	9	6
<i>С. ГУШИН</i> . Режим "TURBO" в компьютерах "Пентагон-48" и "Пентагон-128".	9	8
<i>И. КОРЕНЬ</i> . Изменение кадровой частоты в компьютере "ZX 48 ЛЕНИНГРАД-2".	9	9
<i>С. РЮМИК</i> . Приставка "AUTOFIRE-AUTOSIDE" к джойстику.	9	10
<i>А. КУЗЬМЕНКО</i> . Генератор радиочастоты для БК-0010.	9	11
<i>Н. СОЛОВЬЕВ</i> . Устройство защиты для блока питания.	9	11
<i>С. КУЗЬМИЧ (EW8DU)</i> . Измерительный блок для компьютера.	10	6
	11	10
<i>Е. ЛЕЛЕХИНА</i> . Клавиатура для ПК с магнитоуправляемыми микросхемами.	10	8
<i>В. БЫЧИК</i> . Вторгаемся в "Денди".	10	9
<i>Ю. СИМДЯКОВ</i> . Интерфейс КЕМПСТОН-джойстик на 580BV55.	10	9
<i>С. ЗЕЛИК</i> . Программатор ПЗУ для ЭВМ "Нева-501".	10	10
<i>НЕМО</i> . Компьютер "КАУ-256".	11	7
	12	4
<i>О. АДЗЕРИХО</i> . Совместная работа диск-монитора и TR-DOS на ПК "Балтик".	11	11

**С.КОРЖОВ.** Программатор ПЗУ K155PE3 и K556PT4. 12 6  
**БОРИС Ф.ФРОЛКИН.** Полноценный 16-Кбайт экран в "Орионе-128". 12 9

**ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ**

**В.СУГОНЯКО.** Орион-128. С СР/М на "ты". 1 14  
 2 14  
 3 14

**Ю.КОЛЕСНИКОВ (UA9-145-293).** Автоматическая перенумерация строк в Бейсик-программах на "ZX-SPECTRUM". 1 17

**А.СУВОРОВ.** Расчет направления на спутник. 1 17  
**И.КОРОСТИК.** Русский язык для СПЕКТРУМ-совместимых компьютеров. 1 18  
**В.ПУСТОВОЙ.** Копия экрана на бумаге. 1 19  
**А.КУНЧЕНКО, Д.КИСЕЛЕВ.** Операционная система ORDOS V5.00 для ПК "Орион-128". 1 20  
 2 17  
 2 19

**В.ЧЕРНОВ.** "TR DOS и LPRINT III". 2 19  
**К.ЛИСОВЕЦКИЙ (UB5ILK).** Расчет антенн на "ZX-SPECTRUM". 2 20

**Д.ГОЛУШКОВ.** Защита программ на Бейсике. 2 21  
**В.КОЧКАРЕВ.** Бегущая строка на "ZX-SPECTRUM". 2 21

**В.БЕСЕДИН (UA9LAQ).** Об использовании оператора "ВЕЕР". 3 15

**О.ЯКУШИН.** "ЦОПЫ". 3 16  
**А.ЛУЗИН.** Звонок. 3 18  
**Д.НИКОЛАЕНКО.** QUICKLY. 3 19  
**С.ГРИЩЕНКО (UV3QRH).** Выбор оптимальной ПЧ. 3 20  
**Э.АЛЕКСАНДРОВ.** "TV-SET". 3 20  
**С.КУЗНЕЦОВ.** Системы автоматического проектирования радиоэлектронной аппаратуры. 4 16  
 5 16  
 6 15  
 7 15

**В.БЕСЕДИН (UA9LAQ).** Расчет силовых трансформаторов на ПК. 4 18  
**О.ФИЛАТОВ.** Построение графиков на ПК "Вектор". 4 19  
**И.ОНИЩЕНКО.** Искатель алмазов. 4 20  
 5 18  
 6 17

**В.БЕСЕДИН (UA9LAQ).** Расчет занимаемых ТВ-каналами частот. 6 20

**А.ЧЕРЕПАНОВ.** Дифференцирование функций на ЭВМ. 6 20  
**К.СМИРНОВ.** Памятка программисту-любителю. 6 21  
**И.АДРИАНОВ.** О перемещаемой программе. 6 21  
**С.САЛОВ (UB5LVB), И.ГОКАРЬ (UB5LPZ).** Расчет восхода/захода солнца на персональном компьютере. 7 16

**В.МЕРЗЛЯКОВ.** Электронный секретарь коротковолновика на "Специалисте". 8 13

**Е.ЛИСТОПАД.** Английский словарь для "PK-86". 8 15  
**А.ТОЛСТОКОРОВ.** Львовский вариант "ZX" и расширенная клавиатура. 8 15

**В.БЕСЕДИН (UA9LAQ).** Расчет частот для УКВ радиостанции. 9 12

**Г.ШЕПЕЛЕВ.** Работа с дисковой системой TR-DOS. 9 13  
**Б.КУРИЦЫН.** перехват системных ошибок при программировании на АССЕМБЛЕРЕ для компьютеров "ZX-SPECTRUM". 10 12

**А.ДАВИДОВИЧ.** Набор утилит "UTILITIO" организации диалога для ПК "Орион-128". 11 13  
 12 10

**И.ЕФРЕМОВ, В.ПЕТРОВ.** Как подсчитать контрольную сумму. 11 15

**ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ**

**В.СТАСЕНКО.** Портативная ЧМ радиостанция диапазона 144—146 МГц. 1 22  
**П.КУЗЬМИЦКИЙ.** Синтезатор частоты на базе таймера K580ВИ53. 1 25

**И.ЛАВРЕНКО.** Индикатор радиоактивности. 1 26  
**И.БИКЧЕНТАЕВ.** АМ-трансивер. 2 22  
**И.ЛАВРЕНКО.** Радиопереговорное устройство UB4WYN. Модернизация радиостанции P-105M. 2 24  
**А.БОЯРСКИЙ.** Доработка радиостанции "Урал-Р" (FM). 3 22

**А.ШАТУН.** Синтезатор частоты на диапазон 27 МГц. 5 20

**В.ВАСИЛЬЕВ.** Блок обработки низкочастотного сигнала для автомобильной радиостанции на 27 МГц. 5 21  
**Г.ИВАНОВ.** Переключатель выходной мощности портативной радиостанции. 5 21

**В.ВАСИЛЬЕВ.** Синтезатор частот для автомобильной радиостанции диапазона 27 МГц. 6 22  
**РСВ.** Антенна 5/8λ. 6 23

**П.ВЕРИНСКИЙ (EW2WP).** Устройство для беспроводной передачи аналоговых сигналов с движущихся объектов. 7 17  
 8 17

**В.ВАСИЛЬЕВ.** Приемник автомобильной радиостанции на 27 МГц. 8 16

**М.ГУЗЕВ.** Телефон без проводов. 9 14  
**В.БЕСЕДИН (UA9LAQ).** Дополнительный микрофон. 9 14  
**Н.ЛИСТРАТЕНКО (EU3810).** Портативная радиостанция "Роша-6М." 11 39

**В.НАГАЕВ, Г.ЗОРЬКИН.** Автомобильно-стационарная радиостанция для личной радиосвязи. 12 34

**БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА**

**А.МУСИЕНКО.** Простой термометр в электронных часах. 1 27  
**И.ЛАВРЕНКО.** Терморегулятор для хранения овощей. 1 28

**А.ХМЕЛЕВСКИЙ.** Преобразователь напряжения для электронных игр. 1 28  
**В.ФОКИН.** Блокировка на динисторах. 1 28  
**А.СЛОБОДСКОЙ.** Линейка "СТОП" и индикатор поворотов. 1 29

**И.ГРИГОРОВ.** Питание радиоаппаратуры от бортовой сети автомобиля. 1 29  
**Д.ПОДОБЕД.** УМС с фотодиодом. 1 29  
**С.ПИПЕЦ.** Усилители для телефонных аппаратов. 1 30

**П.ВЕРИНСКИЙ.** Устройство для беспроводной передачи аналоговых сигналов. 8 17  
**М.ШУСТОВ.** Защита накала мощных радиоламп. 1 31  
**В.ВЕДЕНИН.** Надежное включение звонка. 1 32  
**О.ЗОНОВ.** Автоматический выключатель. 1 32  
**А.КОЗЛОВ.** Аналоги низковольтных стабилизаторов. 1 33

**А.КОЗЛОВ.** Радиоточка для... пчел. 1 33  
**А.КОЗЛОВ.** Электронная "няня" на УМС-7. 1 33  
**Н.ГОРОВОЙ.** Звукотехника и звукозапись. 1 33  
**Н.ЗНОЕВ.** Насадка к микродрели. Технологические советы. 1 34

**А.КОЗЛОВ.** Доработка звонка "Учтисон". 1 34  
**А.СИМУТИН.** Многоголосый ЭМИ. 2 26  
**"ПОЛИФОН-РОМ"** с унисонным звучанием. 2 30  
**М.ШУСТОВ.** Звуковой IR-генератор. 2 30

**Г.РОШАЛЬ.** Подключение магнитофона к телефонному серверу. 2 31  
**В.ХАРЛАМОВ (RV3GC).** Приставка к телефонам с АВУ. 2 32

**Ю.МИХАЙЛОВ.** "Телефон + уоки-токи". 2 32  
**С.ЧУКАВИН.** Защита телефона. 2 32  
**С.ЛЫСЫЙ.** Простое охранное устройство. 2 33  
**М.БАКБУЛАТОВ.** Четырехдорожечный — из двухдорожечного. 2 33

**В.ДАВЛЕТКУЛОВ.** Универсальный усилитель. 2 33  
**А.ВИЛЕНСКИЙ.** Подключение АОН-сервера к блоку АВУ ВЧ-А. 2 34

**В.БАЮК.** Приспособления для демонтажа микросхем. 2 34  
**Г.ПОМАЗАН.** Активные фильтры в "РТФ-92". 2 35  
**В.БЕСЕДИН.** Многопозиционный переключатель. 2 35  
**Ю.ЗИРЮКИН.** Детекторный радиоприемник. 2 36

**Т.КЕРИМОВ.** Стабилизатор частоты вращения. 2 36  
**К.СМИРНОВ.** "Несгорающий" вольтметр. 2 36  
**В.ДАВЛЕТКУЛОВ.** Генератор-преобразователь напряжения. 2 37

**В.КАПУЗА.** Малогабаритный сетевой. 2 37  
**В.КАПУЗА.** Источник питания для прибора Ц20-05. 2 37  
**С.КОВАЛЕНКО.** Простая релейная защита. 2 40

**А.ГАПОНЮК.** И снова о доработках "ОРЕЛЬ-101-01 СТЕРЕО". 2 40  
**Д.ЗАЙЦЕВ.** Автоматическое устройство регенерации элементов питания типа СЦ. 3 24

**А.ПАРЕМСКИЙ, В.ХОЛОДОВ.** Применение БИС КОДЕК CD в системах персонального вызова Н.ЛЕВКОВСКИЙ, В.ОСТАПЕНКО. 3 26

Малогабаритные электронные часы на ЖКИ с календарем и будильником. 3 27

М. ШУСТОВ. Комбинированный бета-гамма радиометр.	3	29	А. МЕРКУЛОВ. Устранение фона радиосети в импортных телефонах.	7	30
А. ЕРМАКОВ (UA9QFI). Перестройка УКВ диапазона.	—	3	Г. СОЗАНСКИЙ. Продлите "жизнь" электролампы.	7	30
В. НИФОНТОВ. Не портим нервы себе и работникам АТС.	3	30	И. ГРИГОРОВ (RK3ZK). Походный манипулятор.	7	30
Принципиальная электрическая схема телевизора "Радуга-716".	3	31	Г. ЗОЛОТАРЕВ (UA4AFN). Звонок из... будильника.	7	30
А. МАЗУЛЕНКО. Телефонная приставка.	3	36	В. КРИВОШЕИН. Включение ламп освещения.	7	30
Л. КУРЕНКОВ. Входное устройство охранной сигнализации.	3	38	Е. ДЕМЧЕНКО. Выручил симистор.	7	30
Д. ДАНИЮК, Г. ПИЛЬКО. Установочное контактное устройство.	3	39	Д. ПУХАЕВ. Регулятор частоты вращения коллекторного двигателя.	7	31
В. РУБЦОВ (UL7BV ex UL7BW). Конструируем печатную плату.	3	41	Ю. СТЕПАНОВ. Расчет силовых трансформаторов.	7	32
А. БУДЯКОВ. Фасолька на любой вкус.	3	43	А. ПЕТРОВ. Усилитель воспроизведения.	8	19
И. ГРИГОРОВ. Наладка широкополосного усилителя мощности.	3	44	В. УТЯНОВ. УКВ-конвертер.	8	21
А. ВОРОБЬЕВ. Электрощоковое средство защиты.	3	46	Е. ЖУКОВ. РЕЧЕВОЙ Информатор "Гном".	8	22
А. ЕРМАКОВ (UA9QFI). Если нет нужной лампы.	3	47	А. КУХАРЕНКО. Электронный термометр.	8	27
А. ЛАНКИН (UA3XFK). Подвижный монтаж на стойках.	3	47	М. ШУСТОВ. Электронные ловители радиоактивной пыли.	9	16
В. САДЫКОВ. Рисуем плату.	3	47	А. СИМУТИН. Мощный музыкальный		
А. ПЕТРОВ. Азбука транзисторной схемотехники.	4	22	автомобилевосигнал "Сигма-94" стерео.	9	18
	5	22	В. ПЕЛИПАНЬ. Травление печатных плат.	9	20
	6	24	В. БЕСЕДИН (UA9LAQ). Шпаклевка корпусов.	9	21
	7	33	И. ГРИГОРОВ (RK3ZK). Бесплатный ночник.	9	22
	8	24	В. ТОМКОВИЧ. Еще одна доработка магнитофона-приставки.	9	22
	9	19	С. ЛЫСЫЙ. "Просеем" лампочки.	9	23
	10	14	В. ВОЛГИН. Имитатор сигнала АТС.	9	23
	11	16	С. КУЧЕРЕНКО. Блок питания к апометру Ц20-05.	9	24
	12	12	В. ЯКУШЕВ. Термостабилизатор для инкубатора.	9	25
А. ОСЕНЧУК. Любителям мощных УНЧ.	4	25	А. МЕРКУЛОВ. Телефонный квази-блокиратор.	9	26
А. КОМПАНИЕЦ. "Оживим" блок питания...	4	26	Л. ТИХОНЧУК. Система дистанционного		
А. САФРОНОВ. Стабилизированный преобразователь.	4	27	управления для магнитофона "VILMA-115С".	10	17
Ю. ВЛАДЫКИН. Синхронный АМ детектор с широким динамическим диапазоном.	4	28	А. СИМУТИН. Куранты музыкальные.	10	19
Н. ЛЕВКИН. Необычное применение ключа 1014КТ1.	4	29	А. РОДИН. Сигнализатор со ступенчатым нарастающим громкости.	10	20
И. ГРИГОРОВ (UZ3ZK). Переменный ток — благо или зло?	4	30	Н. БАШАРИМОВ. Самодельные катушки индуктивности. Печатную плату рисуем на...	10	21
Б. ШАУЛА. Сделаем радиотелефон громоговорящим	4	30	В. ВИЛКОВ. Еще один способ изготовления печатных плат.	10	22
Принципиальная электрическая схема телевизора "Электрон-706".	4	31	В. БЕСЕДИН. Паяльник-экспромт.	10	22
М. ДОШКАРЕВ. Синтезатор речи.	4	35	И. СКУЛКИН. Устройство выделения ударного инструмента из звукового сигнала.	10	23
А. РОМАНЧУК. Октан-корректор на КМОП микросхемах.	5	25	А. АСТАХОВ. Резервные источники питания на основе ионисторов.	11	20
К. СМЫРНОВ. Кое-что о радиоприемниках.	5	27	С. КОРОТКОВ. Коммутация силовых транзисторов с помощью магнитного захвата тока.	11	22
В. БЕСЕДИН (UA9LAQ). Снять копию? — нет ничего проще!	5	28	В. ЯРМОЛА. Доработка телефонных аппаратов.	11	23
С. ДЯКЕВИЧ. Озон или ионы?	5	30	А. МЕРКУЛОВ.. Коммутатор для АВУ.	11	24
Г. ПОМАЗАН (US4LCA). Доработка радиотелефона РТФ-92.	5	30	В. ВОЛГИН. Иголка — хороший инструмент.	11	25
В. ВЯЛЬЦЕВ. Электронный кодовый замок.	5	31	ФИРМА "BEF". Набор деталей "УКВ радио-приемник на микросборке КХА 058".	11	26
А. МИЛЮШИН. Не выбрасывайте старые часы.	5	32	Н. БАШАРИМОВ. О некоторых особенностях травления печатных плат в растворе медного купороса.	11	27
А. МИЛЮШИН. Радиодетали своими руками.	5	32	С. ЧЕПУЛЬСКИЙ. Стереодекoder в радио-приемнике "ИШИМ-003-1".	12	15
А. МИЛЮШИН. Ремонт СКД-24.	5	32	С. КОРОТКОВ. Универсальная защита оборудования телефонной связи.	12	20
Н. ГРИНЧАК. Телефонный аппарат из доступных деталей.	5	33			
О. ЗОНОВ. Еще раз о переделке ТСТ-12-5.	5	34	<b>ИЗМЕРЕНИЯ</b>		
А. СИМУТИН. Суперзвонок.	6	27	С. БАХТИН. Гетеродинный индикатор резонанса.	1	35
М. ШУСТОВ. Генератор настроения и здоровья.	6	28	А. СИНЕГРИБОВ. Ремонт селенового столба.	1	36
О. РУДОЙ (UB5TGM). Переговорное устройство.	6	29	А. ГУК. Индикатор уровня НЧ сигнала.	1	37
А. ТЕМНОВ. Приспособление к паяльнику "Момент".	6	29	К. СМЫРНОВ. Широкополосный фазоинвертор для измерительного генератора.	1	38
А. ГУБЧЕНКО. Номернабиратель + электроника.	6	30	К. СМЫРНОВ. Защита электронных устройств.	1	38
Г. ЗОЛОТАРЕВ (UA4AFN). Игрушка из двух магнитов.	6	32	Э. ГУТКИН (UBVSE). Радиолобительский частотомер — цифровой шкала.	2	38
С. ЛЫСЫЙ. Шоковая терапия для фоторезистора.	6	32	С. ДМИТРИЕВ. Генератор пачек импульсов.	2	39
С. ЛЫСЫЙ. У вас еще есть термометр?	6	32	Е. БАРЕНБОЙМ. Усовершенствование осциллографа НЗ13.	2	39
П. МИХАЙЛОВ. Телефон в вашем доме.	6	33	П. СОКОЛОВ. Логический пробник.	2	39
В. БЕСЕДИН (UA9LAQ). Еще один...	6	34	П. СОКОЛОВ. Доработка радиолобительского частотомера.	3	48
П. БОЯРКИН. Ну и пусть грохочет...	6	35	В. КУЛЬГАВЧУК. Индикатор ВЧ и НЧ напряжений.	4	40
Г. ЗОЛОТАРЕВ. Свет... через масло.	6	35	И. КРАСУЛИН. Измеряем точнее.	4	40
В. РУДИН. Модернизация шлейфовых датчиков.	6	36	В. БЕСЕДИН. Можем измерять больше.	5	36
Е. МАШКОВ. Вместо радио — телефон.	6	37	В. БОРЗЕНКОВ. Защита стрелочного измерителя.	5	37
Н. ЛУКИН. Сохранение показаний часов при кратковременных отключениях питающей сети.	6	37	Е. ШЕТКИН. Пробник НЧ — ВЧ.	5	37
С. АВДЕЙЧУК. Охранное устройство.	7	28	А. ПЕТРОВ. Простой цифровой генератор.	6	38
П. КЛИНОВ. Музыкальный звонок.	7	29	М. ШУСТОВ. Экономичный индикатор выходной мощности.	7	27
В. ГУРИН. Генератор ступенчатого напряжения треугольной формы.	7	29	М. ШУСТОВ. Универсальные индикаторы излучений и их применение.	8	29
С. НИКОЛАЕНКО. Помог напильник.	7	30			

<i>В. ДЕМЬЯНОВ.</i> Усовершенствованный ГИР.	9	27
<i>МЕЛАЩЕНКО.</i> Индикатор напряжения бортовой сети автомобиля.	9	28
<i>И. ГРИГОРОВ.</i> Практическое определение волнового сопротивления.	9	28
<i>И. ГРИГОРОВ (RK3ZK).</i> Пробник для проверки кварцевых резонаторов.	10	24
<i>В. ДУДАРЕВ.</i> Преобразователь напряжения для Ц-20-05.	10	24
<i>В. ДАВЛЕТКУАЕВ.</i> Индикатор напряжения.	10	25
<i>Н. ХЛЮПИН (RA4NAL).</i> Цифровой частотомер на базе однокристалльного микроконтроллера.	11	28
<i>М. ШУСТОВ.</i> Универсальный пробник.	11	31
<i>В. КЛИМОВИЧ.</i> Электронный вольтметр-приставка.	11	31
<i>Н. ПАКУЛОВ.</i> Мультиметр на базе УЦП.	12	20
<i>Е. КОНОВАЛОВ.</i> Широкополосный синусоидальный генератор.	12	24

**ТЕХНИКА КВ**

<i>А. КУХАРУК.</i> Синтезатор частоты.	1	39
<i>И. ГРИГОРОВ.</i> Сверхрегенеративный приемник: миф и реальность.	1	42
<i>В. АРТЕМЕНКО.</i> Простой SSB-минитрансивер на 160 метров.	1	45
<i>Н. МАГНУШЕВСКИЙ.</i> Еще раз о доработке P250M.	1	46
<i>А. МОРОЗОВ (RA3DEU).</i> Доработка CW-ключа на КМОП микросхемах.	1	47
<i>Е. СОЛОДОВНИКОВ (UA6AIM).</i> Программа расчета частот кварцев от радиостанции РСИУ.	1	47
<i>Г. АГЛОДИН.</i> Согласование ЭМФ с нестандартными нагрузками.	2	42
<i>И. ГРИГОРОВ (RK3ZK).</i> Трансиверная приставка к P311.	2	44
<i>В. РУБЦОВ (UN7BV ex UL7BV).</i> Радиотракт трансивера.	2	48
<i>А. ДЕМЬЯНЕНКО (UA0QQQ).</i> О проведении QSO через радиолобительский спутник RS-12.	2	49
<i>Д. ЕГОРУШКИН.</i> О выравнивании характеристики УНЧ трансивера.	2	49
<i>В. РУБЦОВ (UN7BV ex UL7BV):</i> АРУС для связного приемника.	3	49
<i>А. САМОЙЛЕНКО (UW0LFY).</i> Трансиверная приставка к радиоприемнику "Катран" (P-399).	3	50
<i>И. ГРИГОРОВ.</i> Новая жизнь ламповых P.A.	3	53
<i>М. СЕРБЕНКО (UB2MF).</i> Синтезатор частоты для трансивера.	4	41
<i>А. ДУХОВНЕР, А. РЕШЕТОВ.</i> Устранение замигания сигналов радиосвязи.	4	43
<i>А. ШАБРОНОВ.</i> Сенсорный генератор для изучения Морзе.	4	44
<i>В. КУЛЬГАВЧУК (RA3TIV).</i> О стабилизации частоты ГПД.	4	45
<i>И. ПОДГОРНЫЙ (EW1MM).</i> ВЧ Speech-процессор.	4	45
<i>Ю. ЗИРЮКИН.</i> АРУ для трансивера RA3AAE.	4	47
доработки трансивера "Альбатрос".	4	47
<i>Л. ВСЕВОЛОЖСКИЙ (UA3IAR).</i> ГПД с автостабилизацией частоты.	5	38
<i>В. КИСЕЛЕВ (UA4SZ).</i> КВ трансивер "Рубин".	5	42
<i>К. ПИНЕЛЬ (YL2PU).</i> Трансивер LARGO-91.	6	40
	7	36
	8	30
	9	29
	10	26
	11	32
	12	27
<i>В. БЕСЕДИН (UA9LAQ).</i> К расчету комбинационных частот.	6	41
<i>В. СУШКОВ (RA6HVV).</i> Схема УВЧ для UW3DI.	6	42
<i>Ю. СЕЛЮКОВ (RB4LT) RB5LGR.</i> Трансивер на 160 м.	6	43
<i>В. РУБЦОВ (UN7BV ex UL7BV).</i> Цифровой S-метр.	6	44
<i>Ю. ИВАНЬКО (UX0LW), А. ДЕЛИМАРСКИЙ (UX0LU).</i> Методы улучшения характеристик ПРПУ P-399A, P-381.	6	46
Маломощный антенный усилитель.	6	47
<i>А. САБЛИН (UA4FP).</i> Усовершенствование радиоприемника P-326M.	6	48
<i>К. СМИРНОВ.</i> Повышение чувствительности приемника "Ишим-003".	7	41
<i>И. БОЙНО-РОДЗЕВИЧ.</i> Доработка ЦШ-01.	9	30
<i>Г. ЗОЛОТАРЕВ (UA4AFN), Б. ШАУЛА.</i>		

Улучшение параметров ламповых радиоприемников.	10	29
<i>В. ПИЦМАН (ER3ED).</i> Сенсорный ключ.	10	30
<i>В. ДАВЫДОВ (UA3PDZ), В. КОПЫЛОВ (UA3PAA).</i>	12	27
Вернер.		
<i>Б. АНДРЮЩЕНКО (UT5TA).</i> Выходной каскад на ГМИ-14.	12	28
<i>Г. НОЗДРИН (UR5MOK ex UB5MOK).</i> КПЕ с твердым диэлектриком.	12	30

**НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОСВЯЗИ**

<i>В. ЧЕПЫЖЕНКО (EU2AA).</i> Контроллер пакетной связи TNC 2 ОРБИТА — 9111.	1	48
	2	50
	3	56
	4	48
	5	47
<i>В. ЧЕПЫЖЕНКО (EU2AA ex RC2CA).</i> BPSK модем 1200.	6	51
<i>С. КУЗЬМИЧ (UC2ODU).</i> Улучшение работы RTTY на ZX-SPECTRUM.	6	52
<i>В. ЧЕПЫЖЕНКО (EU2AA ex RC2CA).</i> Частотный модем.	7	20
<i>В. ЧЕПЫЖЕНКО (RC2CA).</i> Главы из руководства пользователя контроллера пакетной связи TNC2.	8	35
	9	33
	10	31
	12	31
<i>И. ЛАВРУШОВ (UA6HJQ).</i> Конвертер для приема RTTY.	11	36

**НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ВОЛНЕ**

<i>П. МИХАЙЛОВ.</i> Новости эфира.	1	52
	2	53
	3	59
	4	51
	5	49
	6	53
	7	37
	8	37
	10	34
	11	38

**СВ**

<i>Р. ДУБЯГО (EU1074 ex UA1ZFP), А. КОСТЮК (EU2001), А. ЛАБАДА (EU1060), С. ТАУШАНОВ (EU0975).</i> Я купил радиостанцию. А что дальше?	5	51
<i>Р. ДУБЯГО (EU1074 ex UA1ZFP), А. КОСТЮК (EU2001), А. ЛАБАДА (EU1060).</i> Радиостанция "Гродно-Р" — нет проблем!	6	55
<i>Р. ДУБЯГО (EU1074 ex UA1ZFP) И ДР.</i> Дальняя связь на СВ — без проблем!	8	41
<i>И. ГРИГОРОВ (RK3ZK).</i> СВ связь в горах	9	35
<i>Р. ДУБЯГО (EU1074), А. КОСТЮК (EU2001), С. ТАУШАНОВ (EU0975).</i> Дальняя связь на СВ — без проблем.	10	35

**DX-INFO**

<i>Ю. ЗАРУБА.</i> Официальный сибирский правовой канал.	1	54
<i>Д. КОЛЕНЧУК (UW1ZZ), В. СУШКОВ (RW3GW).</i> Экспедиция в Баренцево море.	1	54
<i>UC2AR.</i> Информация о клубе "ITARC".	1	56
<i>Е. БРИГИНЬВИЧ (UW6HEP).</i> К 70-летию радиолобительства.	1	56
Диплом "Боровское 350".	1	56
<i>UAI1R, RAIQA.</i> Результаты соревнований "КВ блиц-турнир "Вологда", состоявшихся 23 октября 1993 г.	1	57
Диплом "Волжск-50".	2	55
Диплом "AZOV SEA".	2	57
Диплом "Порт Бердянск".	2	57
<i>В. СУШКОВ (RW3GW), В. ПЕТРОВ (RW3GU).</i> Экспедиция по Белому морю.	2	54
Информация о клубе "RADIO-PRIM".	2	54
QSL VIA...	2	56
	3	60
	4	55
	5	52
	7	26
	11	41

И. ГРИГОРОВ (UZ3ZK). CQ из палатки. Адреса национальных QSL-бюро.	3	61
В. СУШКОВ (RW3GW), Ю. ЗАРУБА. Список российских островов для диплома "RRA".	4	53
Диплом "Владимир".	5	52
Соревнования WWSA/CA-1994.	5	52
Н. ДЕРЕНКО (US8AR ex UB4AR). Первый украинский SSTV TEST.	5	53
В эфире Золотые Крылья России!	5	53
Дни активности белорусских радиолюбителей, посвященные 50-летию освобождения Белоруссии от фашистских захватчиков (1 — 10 июля 1994 г.) и 50-летию Победы над фашизмом (1 — 9 мая 1995 г.).	5	54
В. ЗИБОРОВ. Уникальный переход.	5	55
DXCC COUNTRIES LIST.	6	56
Чемпионат Европы по радиосвязи на коротких волнах.	6	57
Диплом "WROCLAW".	6	58
В. ЛАТЫШЕНКО (UY5ZZ). IV спортивно-техническая конференция UCC.	6	58
ЮРИЙ П. СТРЕЛКОВ-СЕРГА (UT5NC) "РАДИО — ТЛУМ".	7	23
О. ФИЛИМОНОВ. Дипломы Шотландской группы.	7	23
DXCC COUNTRIES LIST.	7	24
Р. КРАВИЕС. Устав SP-ЮТА-С.	7	26
П. СМИРНОВА (RW9YL). Кто есть кто.	8	42
Г. ИГНАТОВ (RB5HT). В эфире — остров Тендра.	8	42
В. БОНДАРЕНКО. Центральный радиоклуб РФ им. Э.Т. Кренкеля.	9	36
UY5ZZ. Положение о международных соревнованиях.	9	37
UT5NC. Результаты международных молодежных соревнований UTA DX CONTEST-94.	9	38
INTERNATIONAL AMATEUR NORTH RADIOCLUB "ARCTIKA".	10	36
Г. ИВЛЕВ (RX9JR). Hi-Hi.	10	36
Ю. СТРЕЛКОВ-СЕРГА (UT5NC). UTA DX CONTEST 95.	10	37
Диплом "Калининград".	11	41
Положение о дипломе "Старый Львов"	11	42
RK3ZK. AGCV-DL QRP CONTEST.	11	42
Диплом "Минск".	11	42
РАЗЕА. Положение о международных молодежных соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах "Дружба-95".	11	43
9N1UZ — Украинская экспедиция в Непал.	12	34
<b>АНТЕННЫ</b>		
В. ЕФРЕМОВ. Универсальный измеритель КСВ.	1	58
А. БАРЗОЛЕВСКИЙ (UB4JQ). Многодиапазонная антенна.	1	60
К. СМИРНОВ. Кое-что об антеннах.	1	60
К. СМИРНОВ. К вопросу о коэффициенте усиления УКВ антенн.	2	57
И. ПОДГОРНЫЙ (EW1MM ex UC2AGL). Антенный тюнер.	2	58
С. ЗАУГОЛЬНЫЙ (ЛА-00299). Малогабаритная приемно-передающая антенна диапазона 27 МГц.	2	59
А. КУЧЕР. Спиральная антенна.	2	58
А. КОЛТЫРИН (UA9FDY). Трехдиапазонный двойной квадрат W1HXU.	4	56
Б. АНДРЮЩЕНКО (UT5TA). Управление поворотом направленных антенн.	5	57
И. ГРИГОРОВ (RK3ZK). Способы устранения помех.	5	59
В. ЕФРЕМОВ (UA6HGW). Антенна для низкочастотных КВ диапазонов.	6	59
И. ГОНЧАРЕНКО (EUITT ex RC2AV). Широкополосная INVERTED V на 80 метров.	6	61
Г. ГОНЧАР (UC2LB). Прибор для настройки антенн YA6I A 28 МГц.	7	42
В. КЛЯРОВСКИЙ (RA1WT). Поворотная антенна с нижним приводом.	7	43
И. ПОДГОРНЫЙ (EW1MM). Универсальное антенное согласующее устройство.	8	44
А. САУЛИЧ (RC2WB). Антенна для DX QSO на 40 м.	8	45
И. ГРИГОРОВ (RK3ZK). Антенна DDRR.	9	41
	10	38
В. ЕФРЕМОВ (UA6HGW). Многодиапазонная антенна с переключаемой поляризацией.	9	43
В. АРТЕМЕНКО (EW6DZ). 5 EL "DELTA" с активным питанием 14 МГц.	11	44

## С Новым Годом, дорогие наши читатели!

Всем вам — наши самые добрые пожелания. Будьте здоровы и счастливы.

Прошедший 1994 год был трудным и для Вас, и для редакции. Развал хорошо отлаженной системы доставки периодических изданий на территории бывшей нашей Родины — СССР — вынудил редакцию искать различные способы распространения журнала, в том числе и через посреднические фирмы. К такому шагу нас побудили и Ваши письма.

Так, во многих почтовых отделениях России отказывались принимать подписку на наш журнал, часть журналов исчезала на необъятных просторах России. К сожалению, российский посредники — АОЗТ "Элвис" в Вологде и АОЗТ "Алтай-Литэкс" в Барнауле, соблазнившись большими деньгами, полученными от Вас, подписчиков, растратили их, а редакция до сих пор не получила причитающиеся ей деньги из этих подписных сумм.

И тем не менее, Вы, дорогие наши читатели, выкраивая из скудного семейного бюджета трудом заработанные деньги, оказывали и оказываете нашему с Вами "Радиолюбителю" посильную помощь. Читатели Кувельд Э. Д. и Юст В. Л. из Краснотурьинска, Брянцев П. Н. из села Ивановка Уватского района Тюменской области, Иванов А. С. из г. Кириши Ленинградской области, Иванов Л. Н. из г. Торопец Тверской области, Мультимянов Р. Р. из Уфы, Беседин Н. П. из Новосибирска, Киреев Ю. П. из Самары... перечислить все фамилии не хватит нескольких страниц журнала — осуществили доплату за 2-е полугодие 1994 г.

Низкий Вам поклон и благодарности!

В 1995 г. мы, к сожалению, не уйдем от трудностей по подписке и доставке журнала. Несмотря на то, что заключен договор с Роспечатью о подписке на журнал "Радиолюбитель" как на российское издание, включенное в каталог периодических изданий России, повторяется старая история — в разгар подписной кампании в редакцию стали поступать сотни телефонных звонков и писем, в которых читатели жалуются на отказ работников почтовых отделений принять подписку на журнал "Радиолюбитель". Комментарии, как говорится, излишни.

И тем не менее, есть и приятные моменты в нашей работе. У "Радиолюбителя" приближается "круглая дата" — 50-й номер журнала. К юбилею необходимо подвести итоги и решить, как работать дальше. И здесь нам без вашей помощи никак не обойтись.

На страницах журнала становится "тесно". В ближайшем будущем мы рассчитываем на 64 страницы, как было в первом полугодии 1994 г., а может быть, и больше. Но увеличить объем первых номеров журнала за 1995 г. мы вряд ли сможем в связи с нашими и всеобщими финансовыми проблемами. Так что пока нам остается переходить к конкуренции материалов.

В письмах, присылаемых в редакцию, высказываются самые противоречивые пожелания: коротковолновики — самые активные наши читатели — настоятельно требуют немедленного упразднения компьютерных разделов, компьютерщики мечтают о сокращении объема чисто радиолюбительских материалов и т. д.

Чтобы поточнее сориентироваться в ситуации, понять, как распределяются ваши интересы, и решить, как оптимально распорядиться имеющейся площадью журнальных страниц, мы очень просим отметить "птичкой" в предлагаемой анкете рубрики, которые вам интересны, и высказать свои предложения и пожелания относительно содержания журнала. Анкеты (можно и в произвольной форме) просим высылать по адресу: 220095, г. Минск, а/я 199. Бельскому И. М.

И конечно же, мы ждем сообщений о ваших новых разработках, которые могут оказаться полезными и другим читателям — об интересных устройствах, приставках, "хитростях", нужных программах и т. д.

**ПОМНИТЕ, ОТ ВАШЕЙ АКТИВНОСТИ И ОПЕРАТИВНОСТИ ПОЛНОСТЬЮ ЗАВИСИТ БУДУЩЕЕ ИНТЕРЕСУЮЩИХ ВАС РАЗДЕЛОВ!**

Ждем ваших писем!

Редакция "РЛ"

# АНКЕТА

1. ВИДЕОТЕХНИКА	
2. КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА	
3. IBM-СОВМЕСТИМЫЕ	
4. ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ	
5. БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА	
АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ	
ТЕЛЕФОН В ВАШЕМ ДОМЕ	
ДОМАШНЯЯ АВТОМАТИКА	
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	
ЗВУКОЗАПИСЬ И ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
"ВО САДУ ЛИ, В ОГОРОДЕ"	
"ГОЛЬ НА ВЫДУМКИ ХИТРА"	
ДОМАШНЯЯ ТЕХНОЛОГИЯ	
ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ АВТОЛЮБИТЕЛЕЙ	
РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ	
РЕТРО	
СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА	
ТЕХНИКА ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
6. ИЗМЕРЕНИЯ	
7. ТЕХНИКА КВ	
ТРАНСИВЕРЫ	
ПРИЕМНИКИ	
ОТДЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ АППАРАТУРЫ	
ДОРАБОТКИ И МОДЕРНИЗАЦИИ	
8. НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОСВЯЗИ	
9. НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ВОЛНЕ	
10. ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ (СВ)	
АППАРАТУРА ДИАПАЗОНА 27 МГц	
АППАРАТУРА ДИАПАЗОНА 144 МГц И ВЫШЕ	
11. DX-info	
ДИПЛОМЫ	
СОРЕВНОВАНИЯ	
QSL via	
ЭКСПЕДИЦИИ	
12. УКВ	
13. АНТЕННЫ	
14. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ	
15. ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛОВ "CQ DL" (Германия), "QST" (США), "MEGANERTZ" (Франция) — КВ и УКВ	
16. ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛОВ "Funkamateur" (Германия), "Elektronik Elektor" (Польша) — электроника	

<i>В. ФУРСЕНКО (UA6CA)</i> . Простая антенна.	11	46
<i>И. ГРИГОРОВ (RKZ3ZK)</i> . Штыревые антенны КВ и УКВ диапазонов.	12	40

## УКВ

<i>С. ГРИЩЕНКО (UV3QHP)</i> . Гибридно-интегральный широкополосный усилитель мощности	2	60
<i>В. БЕСЕДИН (UA9LAQ)</i> . Переделка микро-телефонной трубки.	2	60
<i>В. БЕСЕДИН (UA9LQ)</i> . О подавлении зеркального канала.	3	62
<i>В. БЕСЕДИН (UA9LAQ)</i> . Вызывное устройство.	4	60
<i>В. ЛОШАКОВ (RV3LL), В. ЧУРИН (UB5LER)</i> . Результаты конкурса на лучший антенный усилитель.	4	63
<i>С. ФЕДОСЕЕВ (EW1AA ex RC2AA)</i> . Работа на QRP в диапазоне 50 МГц.	7	44
<i>ES</i> на шестиметровом диапазоне в 1994 году, от EUIAA.	7	44
<i>В. СТАСЕНКО (RA3QEJ)</i> . Простая радиостанция диапазона 144 — 146 МГц.	8	39
<i>QSO EW1AA ON 50 MHZ</i>	8	41
<i>ФРЭНК Е. ВАН ДИЙК (PA3VFM)</i> . Радиолобительский эфир на 50 МГц.	9	40
<i>В. СТАСЕНКО (RA3QEJ)</i> . Трансервер на 430-435 МГц.	10	40
<i>EUIAA</i> . Диаграмма спорадического прохождения в диапазоне 6 метров в 1993 и 1994 годах.	10	43
<i>С. ЛЫСЕНКО (RV5LGX)</i> . Антенный усилитель для диапазона 1296 МГц.	12	37

## СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

<i>С. ПРОХОРЧИК, В. СВИРИДОВИЧ, А. СЕРГЕЕВ, А. ВАСЮКЕВИЧ</i> . Однокристалльная микро-ЭВМ ЭКР/КР1830ВЕ31, ЭКР/КР1830ВЕ51.	1	62
Обзор источников информации по радиолобительской тематике.	1	63
<i>А. ИВАНОВ. КХА058. ЧМ-ТРАКТ.</i>	2	61
<i>А. ИВАНОВ. КУН038, УН038А, КУН048.</i>	2	52
Усилители звуковой частоты.	2	65
<i>А. ИВАНОВ. ХА994</i> . Передатчик АМ сигналов.	2	65
<i>А. ТАМАЗОВ</i> . Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-96 фирмы INTEL.	3	64
<i>Э. ДАВИТЯН, М. МАРКОСЯН, А. ХАЧАТРЯН</i> . Гибридные ИМС эквалайзера и коммутатора.	4	64
<i>И. МОСТИЦКИЙ</i> . Видеокассеты формата VHS и S-VHS.	4	64
	5	64
	6	64
	7	47
	8	46

<i>А. ВАСЮКЕВИЧ, С. ПРОХОРЧИК, А. СЕРГЕЕВ</i> . 8-разрядный микроконтроллер ЭКР1847ВГ6.	5	61
<i>А. ПРОХОРЕНКО</i> . PIC-контроллеры теснят однокристалльные микро-ЭВМ.	5	62
<i>В. ЖИГАЧЕВ, А. ПАРЕМСКИЙ</i> . Кодирование и декодирующие устройства на основе БИС фирмы MOTOROLA (США).	6	62
<i>И. АСТРАХАНЦЕВ (UA9OGF)</i> . Цветовая маркировка транзисторов.	6	63
<i>А. БЕЛИН, Е. БУКВАРЕВ, А. ГРЕЧИХИН</i> . К выбору логических элементов КМОП-структуры для работы в активном режиме.	7	5
<i>Ю. ШЕЛЕГ, И. АНТОНОВ И ДР.</i> Универсальная 4-разрядная микро-ЭВМ КФ1869ВЕ2 для бытовой аппаратуры.	7	46
<i>М. БОБРОВНИЦКИЙ</i> . Комплект микросхем ЭКР1087 для многосистемного декодера.	9	44
	10	45
<i>И. ЕГОРОВ, Е. ЛОЗИЦКИЙ, Г. САХАРУК, А. ЮРОВСКИЙ</i> . Микросхема КФ1869ВЕ1.	11	46
	12	41

## ПОПРАВКИ К СТАТЬЯМ 1993 Г.

<i>В. БЕЛОУСОВ (UB4JNR)</i> .		
<i>Ю. БЕЛОУСОВ (UB4JLK)</i> . Пакет расчетных программ для радиолобителей.	1	10
<i>В. СУГОНЯКО, В. САФРОНОВ</i> . "Орион-128". PRINT-MASTER.	1	10

Заказать журналы "Радиолобитель" в Москве можно по телефону 371-83-09