

КРЕДСКОЕ ОБЩЕСТВО ЗАВОД  
"СТАЛОН"

ИПРВЕНКА-СТАРТ.УРЕ ПАДНОПРИЕМНИК "ПАРУС-1"

Руководство по эксплуатации

ИДР 2.021.000 РЗ



ПАРУС

## ВНИМАНИЮ ПОКУПАТЕЛЯ!

Прежде, чем купить радиоконструктор, убедитесь в том, что в зоне предполагаемой эксплуатации возможен прием радиопередач УКВ - диапазона.

### 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:

1.1. Радиоконструктор "Игрушка.Старт.УКВ радиоприемник "Парус-1" (далее по тексту-радиоконструктор) предназначен для технического творчества детей 14 лет и старше.

1.2. При покупке радиоконструктора проверьте:

- комплектность;
- наличие в руководстве по эксплуатации штампа магазина, подписи продавца и даты продажи.

1.3. Перед началом сборки радиоконструктора внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации. Это поможет избежать ошибок в работе и сократит время сборки и настройки приемника.

1.4. Электропитание приемника осуществляется от химического источника постоянного тока типа "Корунд".

В конструкции приемника предусмотрена возможность работы от стабилизированного блока питания с параметрами : напряжение 9 В; ток 0,15 А.

1.5. Вследствие особенностей распространения ультракоротких волн, слабо огибающих земную поверхность и препятствия, встречающиеся на их пути, возможно ухудшение качества приема и даже его исчезновение при эксплуатации приемника в зданиях с железобетонными конструкциями и за естественными возвышенностями.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры радиоконструктора, мм	200x200x80
Масса радиоконструктора, кг, не более	0,5
Диапазон принимаемых частот приемника, МГц	65,8 - 74,0
Чувствительность приемника, мВ	0,3
Выходная мощность, Вт	0,1
Номинальное напряжение питания, В	9,0
Продолжительность работы приемника, ч, не менее	25 <sup>мин</sup>
Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 6,3 В	

\* Примечание. Продолжительность работы приемника указана от одной батареи типа "Корунд".

### 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Комплект поставки радиоконструктора должен соответствовать указанному в таблице.

Наименование	Позиционное обозначение	Код-во	Примечание
Корпус		1	
Основание		1	
Плата		1	
Панель		1	
Ручка ДДК 8.337.022		1	
Ручка ДДК 8.337.023		1	
Втулка		4	
Винт М2х6 ГОСТ 17473-80		2	
Винт М2х4 ГОСТ 17475-80		2	
Гайка М2 ГОСТ 5915-70		2	
Шуруп 2х12 ГОСТ 1144-80		4	
Головка громкоговорителя С.5РДШ-2 8 Ом	ВА1	1	
Конденсаторы:			
КТ-1-М750-15пФ±10%-I-160В	С4,С5	2	
КТ-1-М1500-150пФ±10%-I-160В	С6,С7,С9	3	
КТ-1-М70-1000пФ±10%-I-160В	С12	1	
КТ-1-Н90-10000пФ±10%-I-160В	С1...С3,С14	4	
К10-7В-Н90-0,047мкФ <sup>±5%</sup> -20°С/68	С8,С20	2	
К50-35-160В-1мкФ	С10,С13,С18	3	
К50-35-16В-47мкФ	С11,С15,С16	3	
К50-35-16В-220мкФ	С17,С19	2	
Микросхема К174УН4А	DA1	1	
Дроссель высокочастотный ДПМ-0,2-30,5%	L3	1	
Резисторы:			
СП4-1в-С,5-47кОм-А-20	R2, R14	2	
СП3-38в-1кОм-П	R7	1	

Наименование	Позиционное обозначение	кол-во	Примечание
C2-23-0,25-10 Ом $\pm$ 10% Б-Д	R17	1	
C2-23-0,25-75 Ом $\pm$ 10% Б-Д	R8	1	
C2-23-0,25-1,5кОм $\pm$ 10% Г-Д	R6, R16	2	
C2-23-0,25-5,6кОм $\pm$ 10% Б-Д	R5, R10	2	
C2-23-0,25-6,8кОм $\pm$ 10% Б-Д	R3, R4, R13, R12	4	
C2-23-0,25-20кОм $\pm$ 10% Б-Д	R1	1	
C2-23-0,25-30кОм $\pm$ 10% Б-Д	R15	1	
C2-23-0,25-43кОм $\pm$ 10% Б-Д	R11	1	
C2-23-0,25-1,2МОм $\pm$ 10% Б-Д	R8	1	
Переключатель ПД9-1	S1	1	
Варикап КВС11Б	VD1	1	
Диод КД 503А	VD2...VD4	3	
Транзисторы:			
КТ 316 ГМ	VT1, VT2	2	
КТ 3107Е	VT3	1	
КТ 315Б	VT4, VT5	2	
Розетка САТ-Г	X1	1	
Контакт ДДБ 6.6 $\times$ 2.001	X2	1	
Гнездо соединителя ГС	X3	1	
Втекер соединителя ДС		1	
Крышка		1	
Вкладыш		1	
Пакег		2	
Провод НВ-С, 12 $\times$ 500		0,8	М
Руководство по эксплуатации		1	

Примечание. Допускается замена радиоэлементов в комплекте на другие типы, не ухудшающие параметры схемы.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Пайку производить не более 1 часа в сутки в хорошо проветриваемом помещении исправным паяльником мощностью не более 40 Вт.

4.2. Не оставлять без присмотра включенный электропаяльник!

4.3. После пайки тщательно вымыть руки в теплой воде с мылом.

## 5. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАДИОКОНСТРУКТОРА

5.1. Радиоконструктор позволяет собрать УКВ радиоприемник, принимающий передачи вещательных радиостанций, работающих в диапазоне ультракоротких волн с частотной модуляцией (ЧМ).

5.2. Схемное решение приемника основано на системе фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), с помощью которой осуществляется прямое преобразование частоты принимаемых радиосигналов в звуковую частоту.

Для работы приемника используется стандартная телевизионная антенна или (при достаточном уровне сигнала) отрезок провода сечением  $0,2 - 1,0 \text{ мм}^2$  длиной до 1 м.

При большом напряжении на антенном входе приемника система ФАПЧ переходит в режим самовозбуждения. Для уменьшения уровня напряжения при работе приемника от телевизионной антенны используется делитель напряжения для антенного входа телевизора\*, который включается между антенным гнездом приемника и фидером антенны.

\*Примечание. Делитель напряжения для антенного входа телевизора приобретается через торговую сеть.

5.3. Схема электрическая принципиальная приемника приведена в приложении I.

Схема состоит из двух функциональных частей:

приемно-преобразовательной и усилителя звуковой частоты.

Границей раздела этих частей является коллектор транзистора VT3. Напряжение звуковой частоты с коллектора VT3 через дроссель L3 фильтра низких частот подается на вход усилителя звуковой частоты (база VT4).

5.3.1. Приемно-преобразовательная часть включает в себя: гетеродин на транзисторах VT1 и VT2, нелинейный элемент на диодах VD3 и VD4, включенных встречно-параллельно, усилитель постоянного тока (УПТ) на транзисторе VT3, входной (антенный) контур L2, C5.

Элементы L1, VD2, VD3, VD4, сопротивление базно-эмиттерного p-n перехода транзистора VT3, L2, плюсовая цепь питания образуют контур фазового детектора (ФД). В этом контуре действуют два источника напряжения: напряжение гетеродина  $U_r$  с частотой  $f_r$ , присутствующее на катушке L1 гетеродинного контура, и напряжение  $U_c$

с частотой  $f_c$  радиосигнала из антенны, присутствующее на катушке  $L_2$  входного контура. Сумма этих напряжений прикладывается к нелинейному элементу и при условии  $f_r = 0,5 f_c$  в контуре появляется постоянная составляющая тока, величина которого определяется сдвигом фаз между  $U_c$  и  $U_r$ . Этот ток, протекающий по базе транзистора  $VT_3$ , передается в цепь коллектора усиленным в  $\beta$  раз ( $\beta$  - коэффициент усиления по току). На сопротивлении коллекторной нагрузки  $R_1$  выделяется напряжение, которое является выходным напряжением фазового детектора  $U_{фд}$ . Напряжение  $U_{фд}$  через резистор  $R_4$  подается на варикап  $VD_1$ , емкость которого определяет емкость и частоту контура гетеродина.

Под действием напряжения  $U_{фд}$  емкость варикапа  $VD_1$  меняется, а частота гетеродина синхронизируется с частотой принимаемого радиосигнала, обеспечивая равенство  $f_r = 0,5 f_c$ .

Фазовый детектор превращается в синхронный фазовый детектор (СФД), а вся схема - в систему фазового автоподстройки частоты (САПЧ). При приеме ЧМ сигнала на коллекторе  $VT_3$  выделяется напряжение, изменяющееся по закону модулирующего сигнала за счет изменения сдвига фаз между  $U_r$  и  $U_c$ . Это напряжение  $U_{фд}$  является сигналом звуковой частоты через фильтр низкой частоты на элементах  $L_3$ ,  $C_9$  подается на вход усилителя звуковой частоты.

Настройка приемника осуществляется переменным резистором  $R_2$ . При вращении ручки резистора  $R_2$  изменяется подводимое к варикапу  $VD_1$  постоянное напряжение, в результате чего изменяется его емкость и частота гетеродина.  $C_1$  - конденсатор фильтра по питанию на высокой частоте,  $C_2$  и  $C_3$  - разделительные конденсаторы. Резистор  $R_1$  предотвращает протекание прямого тока по диодам варикапа  $VD_1$  при верхнем положении движка резистора  $R_2$ . Резистор  $R_5$  определяет режим транзистора  $VT_1$  и  $VT_2$ . Резистор  $R_8$  устанавливает режим транзистора  $VT_3$  по постоянному току. Цепь  $VD_2$ ,  $R_6$ ,  $R_7$  компенсирует напряжение  $U_{фд}$  транзистора  $VT_3$  в контуре фазового детектора, уменьшая асимметрию токов в диодах  $VD_3$  и  $VD_4$ .

Сигнал из антенны передается во входной контур через емкость  $C_6$ . Гнездо  $X_1$  рассчитано на подключение стандартного фидера телевизионной антенны с волновым сопротивлением 75 Ом.

### 5.3.2. Усилитель звуковой частоты (УЗЧ).

Напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор  $C_8$  и резистор  $R_{12}$  подается на базу транзистора  $VT_4$  (каскад предварительного усиления).

Резистор R11 обеспечивает коллекторную стабилизацию режима работы каскада по постоянному току. Конденсатор C7 обеспечивает требуемую частотную характеристику каскада и дополнительную фильтрацию высокочастотной составляющей сигнала звуковой частоты. Резистор R12 предотвращает пунтирование входного сопротивления транзистора VT4 по цепи C8, L4, R10. Усиленное напряжение с нагрузочного резистора R13 через разделительный конденсатор C10, регулятор громкости R14, ручка которого выведена на переднюю панель приемника, через разделительный конденсатор C13 подается на вход усилителя мощности (УМ) DA1.

Конденсатор C12 обеспечивает дополнительную устойчивость усилителя мощности. Транзисторный фильтр на элементах VT5, C11, R15 обеспечивает фильтрацию напряжения питания предварительного каскада УЗЧ и приемно-преобразовательной части схемы.

Усилитель мощности DA1 включен по типовой схеме включения. Резистор R16 определяет коэффициент усиления УМ. Конденсаторы C19, C20 обеспечивают фильтрацию питающего напряжения.

Напряжение питания 9 В коммутируется выключателем SA "ПИТАНИЕ", движок которого выведен на переднюю панель приемника.

## 6. ПОДГОТОВКА И РАБОТА С РАДИОКОНСТРУКТОРОМ

6.1. Для сборки приемника необходимы следующие инструменты и материалы:

- электрический паяльник мощностью не более 40 Вт;
- пинцет;
- бокорезы или кусачки;
- нож;
- отвертка;
- капитель и припой.

6.2. Подготовив рабочее место и проверив исправность инструмента, приступить к сборке приемника.

### 6.3. Сборка платы

6.3.1. Установку элементов приемника на печатной плате производить по схеме электрической принципиальной и в соответствии с рисунком размещения элементов на плате (Приложение 2).

Во избежание выхода из строя микросхемы и отслоения печатных проводников на плате длительность пайки должна быть не более 3 с.

Формовка выводов элементов и установка их на плату приведена на рис. 6.1. Маркировка элементов приведена в приложении 5.

6.3.1.1. Оставить выводы резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов в соответствующие отверстия платы со стороны маркировки элементов. Откусить кусачками выступающие выходы элементов, оставив не более 2 мм. Запаять выводы элементов, при этом расстояние от резисторов и конденсаторов до платы должно быть 2 - 3 мм, транзисторов - 3 - 5 мм.

Пайку выводов элементов следует проводить кратковременным, не более 3 с, прогревом электропаяльником.

6.3.1.2. Визуально проверить наличие коротких замыканий между токопроводящими дорожками. Обнаруженные короткие замыкания, вызванные напаявшимися припоя, удалить паяльником с использованием большого количества флюса.

6.3.2. Подпаять провода приемника по рисунку приложения 3.

6.3.3. Подсоединить батареи к контакту ДДК 6.622.001.

#### 6.4. Регулировка приемника

6.4.1. Регулировка приемника проводится с помощью вольтметра или тестера.

6.4.2. Установить на коллекторе транзистора VT3 напряжение  $(5,5 \pm 0,5)$  В следующим образом.

Переключатель вольтметра (тестера) установить для измерения напряжения 5,5 В. "Минусовый" провод вольтметра соединить с "минусом" питания. "Плюсовый" провод вольтметра (тестера) соединить с коллектором транзистора VT3.

6.4.3. Включить питание приемника переключателем SI.

6.4.4. Брауная ось резистора R7, установить по шкале вольтметра (тестера) напряжение 5,5 В.

6.4.5. Установить требуемый диапазон принимаемых частот следующим образом.

Подключить телевизионную антенну или отрезок провода длиной 1 м, сечением  $(0,2 - 1,0)$  мм<sup>2</sup> в гнездо "У" приемника. Ось резистора R14 "ТРОМКОСТЬ" установить в среднее положение. Уменьшить индуктивность катушки LI гетеродина. Для этого необходимо постепенно закорачивать часть витков токопроводящих дорожек, образуя "перемычки" из припоя от центра спирали к периферии (рис.6.2).



6.4.6. Вращая ось резистора И2 "НАСТРОЙКА" от крайнего левого до крайнего правого положения, убедиться, что диапазон частот, принимаемых приемником, схватывает частоты вещательных станций.

6.4.7. Если приемник не работает или работает с искажением, необходимо внимательно проверить:

правильность установки и раскладки всех элементов;

источник питания;

выключатель;

наличие механических повреждений элементов. После обнаружения и устранения неисправностей приступить к сборке приемника.

6.5. Сборка приемника

6.5.1. Сборка приемника должна быть произведена в соответствии с рисунком 4 и следующими указаниями.

6.5.2. Отсоединить антенну от приемника.

6.5.3. Установить панель в корпус и оплавить штырьки панели пальником.

6.5.4. Закрепить переключатель на панели, оплавив штырьки пальником. Установить движок переключателя на лицевой стороне панели и нажать на него до замыкания.

6.5.5. Установить головку громкоговорителя в корпусе, оплавив штырьки пальником.

6.5.6. Установить плату в корпусе приемника и закрепить ее с помощью шурупов и гаек.

6.5.7. Установить ручки на ось соответствующих резисторов, прижав плату в местах раскладки резисторов.

Примечание. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ установка ручек без прижатия платы в местах раскладки резисторов во избежание отслаивания токопроводящих дорожек платы.

6.5.8. Установить переключатель 31 в положение "ВЫЛЧЕНО".

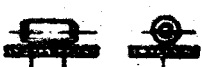



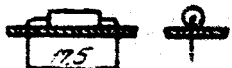

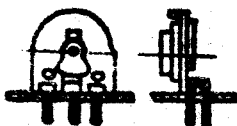
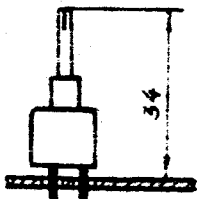
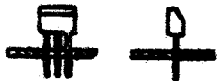

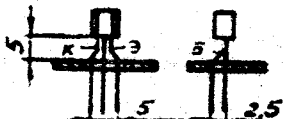
6.5.9. Вставить батареи в корпус.

6.5.10. Вставить корпус приемника в основание.

6.5.11. Правильно собранный и регулированный приемник работоспособен.

6.6. Для включения приемника необходимо установить движок переключателя 31 в положение "ВЛЧ". Приемник входит в установленный режим через 15 с после включения питания вследствие наличия в схеме

**•СРМОВКА ВЫВОДОВ И УСТАНОВКА ЭЛЕМЕНТОВ  
НА ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ**

<p>Конденсатор КТ-1</p> 	<p>Конденсатор К10-7В</p> 
<p>Конденсатор К50-35</p> 	<p>Микросхема К174УН4А</p> 
<p>Дроссель ДПМ-0,2</p> 	<p>Резистор С2-23-0,25 Вт</p> 
<p>Резистор СП3-36В</p> 	<p>Резистор СП4-1а</p> 
<p>Варикап КВС ШБ Транзистор КТ 315Б</p> 	<p>Диод КД 503А</p> 
<p>Транзисторы КТ316ГМ КТ3107Е</p> 	

Указанные размеры в мм.

Рис. 6. Г.

транзисторного фильтра с большой постоянной времени ( $\tau \approx 1,48 \text{ с}$ ).

6.7. Правильность настройки приемника контролируется сравнением с любым радиовещательным приемником, имеющим УКВ диапазон.

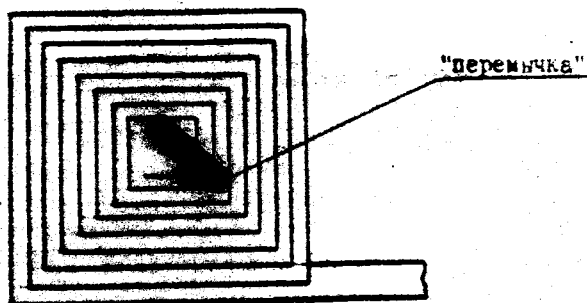


Рис. 6.2.

## 7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

7.1. Условия хранения радиоконструктора должны соответствовать группе I по ГОСТ 13150-69.

## 8. СОВМЕСТИМОСТЬ С ПРИЕМКЕ

Радиоконструктор "Игрушка.Старт.УКВ радиоприемник "Парус-1" соответствует техническому описанию ДК 2.021.000 ТО к ОСТ 17-847-80 и утвержденному образцу-эталону, и признак годным к эксплуатации.

Итого ОТК



МАР 1994!

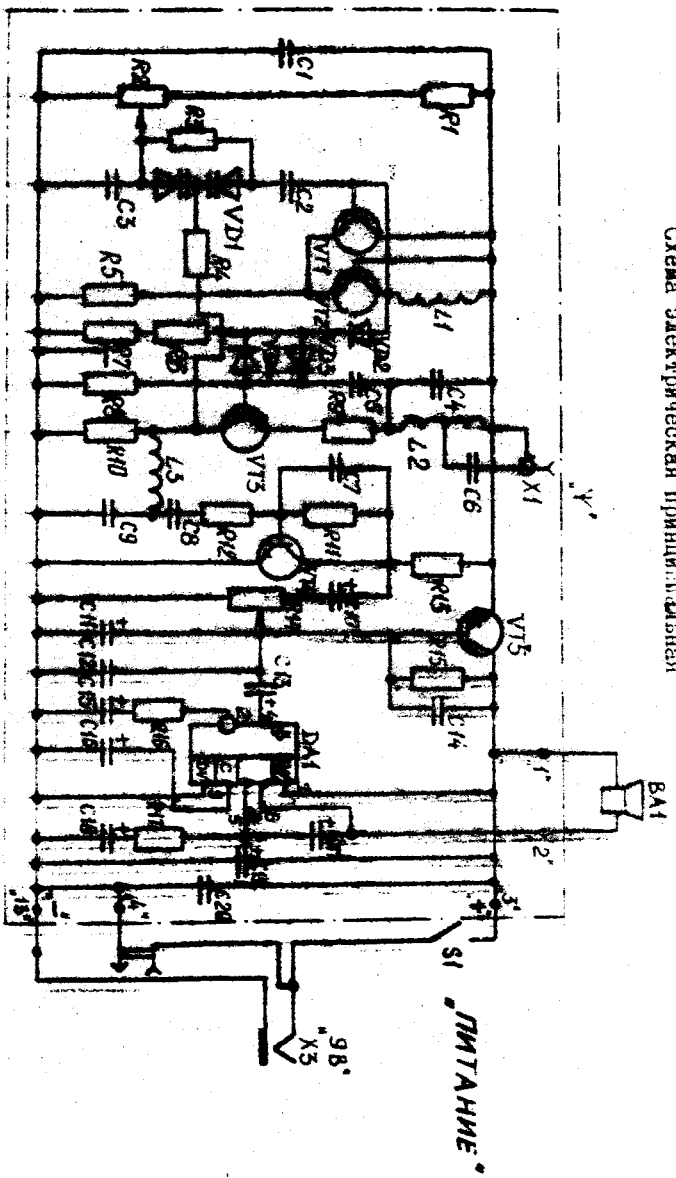
Дата выпуска

Отзыв о качестве радиоконструктора направляйте по адресу:  
254655, ГСП, г. Киев-80, ул. Фрунзе, 104, в-д "Эталон"

Дата продажи

Подпись продавца и  
штамп магазина

Схема электрическая принципиальная



"НАСТРОЙКА"

"ГРОМКОСТЬ"

"ПИТАНИЕ"

РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ

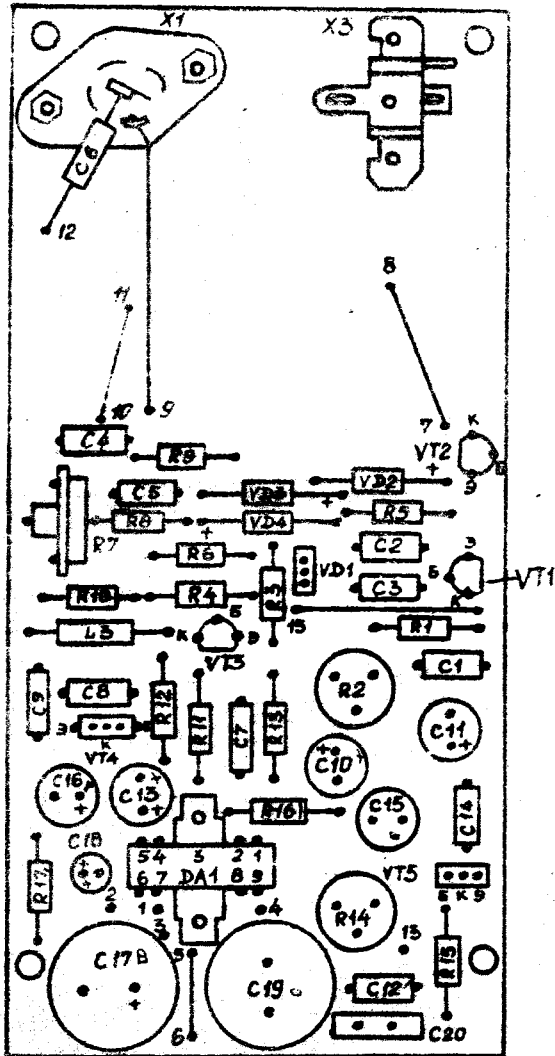
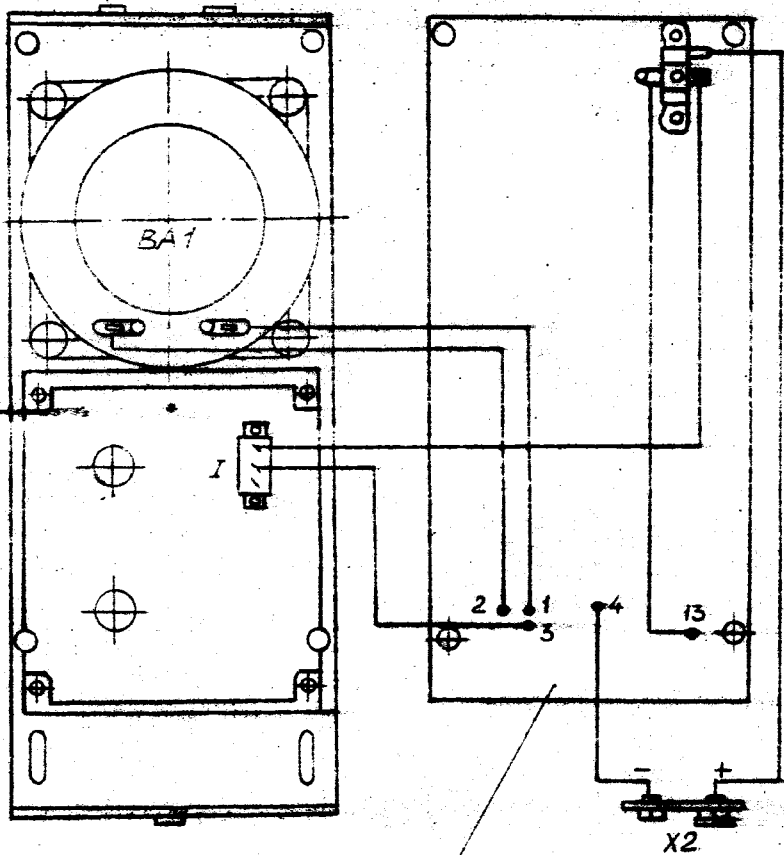


СХЕМА СОКЛЮЧЕНИЯ

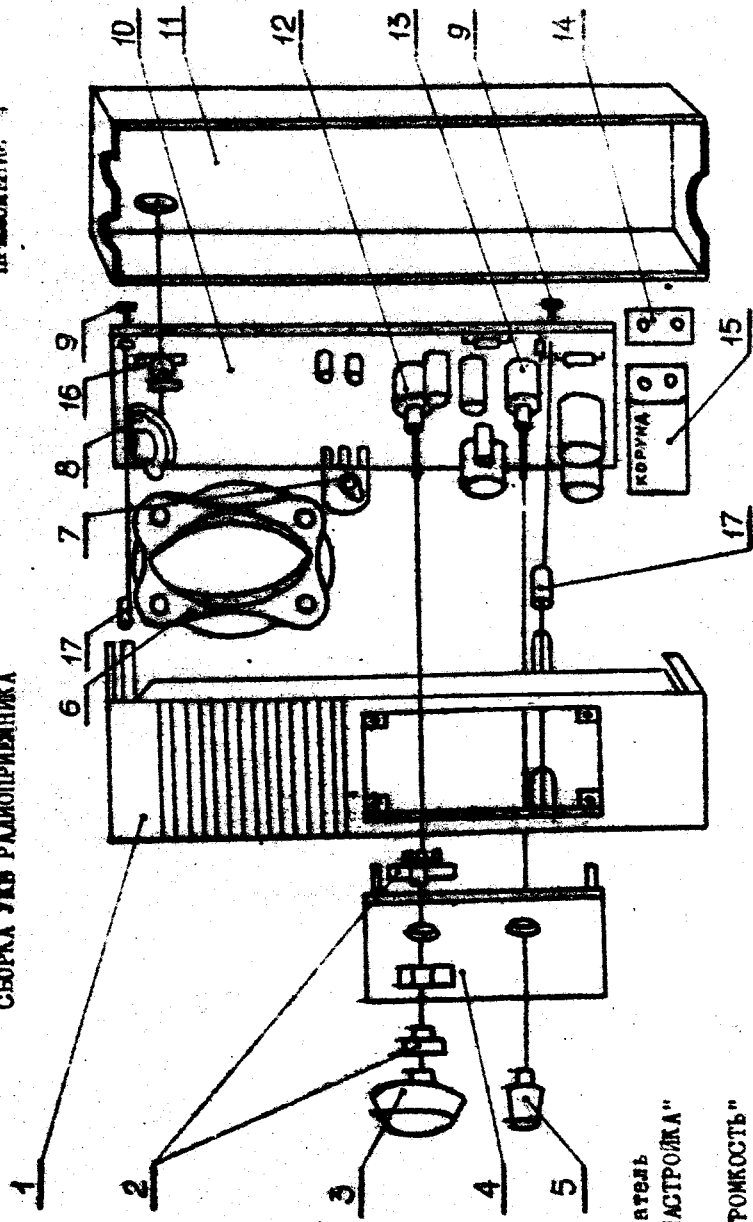


Плата

Вид со стороны навесных элементов

СБОРКА УДВ РАДИОПРИЕМНИКА

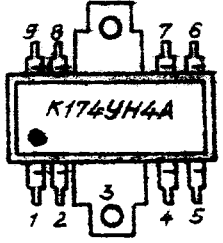

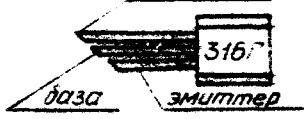

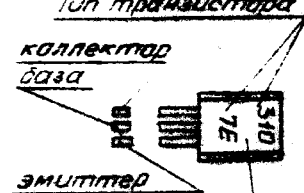
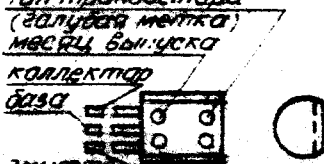
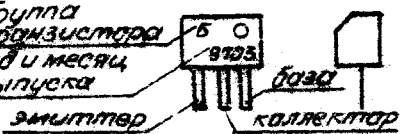

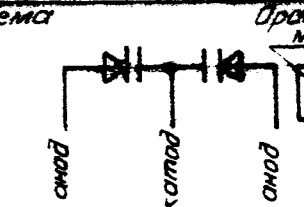
ПРЕДЛОЖЕНИЕ 4



- 1. Корпус
- 2. Переключатель
- 3. Ручка "НАСТРОЙКА"
- 4. Катушка
- 5. Ручка "ГРОМОКОСТЬ"
- 6. Головка громкоговорителя
- 7. Резистор R7
- 8. Розетка SAT-Г
- 9. Труба
- 12. Резистор R2
- 13. Резистор R14
- 14. Контакт ДЖ 6.622.001
- 15. Батарей
- 16. Гнездо соединителя Г1
- 17. Втулка

# Приложение 5

## Маркировка полупроводниковых приборов

Тип прибора	Буквенно-цифровая маркировка	Цветовая маркировка
Микроусилитель К174УН4А		
Транзистор КТ316 ГМ	<p style="text-align: center;"><u>коллектор</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>база</u>      <u>эмиттер</u></p>	
Транзистор КТ3107Е	<p style="text-align: center;"><u>Тип транзистора</u></p> <p><u>коллектор</u></p> <p><u>база</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>эмиттер</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Группа транзистора</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>Тип транзистора</u> (галубая метка)</p> <p><u>месяц выпуска</u></p> <p><u>коллектор</u></p> <p><u>база</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>эмиттер</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Группа транзистора</u> <u>галубая метка</u> Г - октябрьская метка Д - светлая синяя метка ЭС - белая метка</p>
Транзистор КТ315Б	<p style="text-align: center;"><u>Группа транзистора</u> <u>год и месяц выпуска</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>эмиттер</u>      <u>база</u>      <u>коллектор</u></p>	
Варикон КВЧ-11Б	<p style="text-align: center;"><u>Схема</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>Оранжевая метка</u></p>	