

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ  
К ЖУРНАЛУ

ЮНЫЙ  
ТЕХНИК

ПО СЧЕТУ № 115

ПРИЕМНИК-



ОЧКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«Детский мир»  
1962

К 40 ЛЕТИЮ  
ПИОНЕРСКОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Цена 9 коп.

№ 1 (115)



# ПРИЕМНИК-ОЧКИ

## *Для третьей ступени*

Р. Г. ВАРЛАМОВ

В 10(100) выпуске «Приложения» за 1961 год мы уже познакомились с некоторыми схемами простейших приемников на полупроводниковых диодах и триодах. Эти приемники невелики и потребляют немного энергии. Однако они не свободны от некоторых недостатков. Так, для их нормальной работы необходимо иметь наружную антенну, заземление и головные телефоны. Сам приемник помещается в кармане, а вот антенну с заземлением в карман не спрячешь.

В этом выпуске мы даем описание карманного приемника, у которого магнитная антенна и миниатюрные аккумуляторы расположены в оправе слуховых очков типа СО (рис. на обложке), либо в небольшой коробочке размером  $60 \times 60 \times 8$  мм (рис. 10). Этот приемник обеспечивает громкоговорящий прием на специальные телефоны станций центрального вещания при удалении от Москвы на расстоянии до 200 км или любой местной станции в радиусе до 50—70 км.

Под общей редакцией А. Е. Стахурского  
Художественный редактор А. С. Куприянов  
Ответственный редактор О. Н. Новосельцева  
Технический редактор С. С. Бланкштейн

---

Л 146942 Подписано к печати 11/ХII 1961 г. Бумага 70×108/16 Уч.-изд. л. 1 37  
Тираж 100 000 экз. Заказ 0511 Изд. № 829

---

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности  
Мосгорсовнархоза, Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30



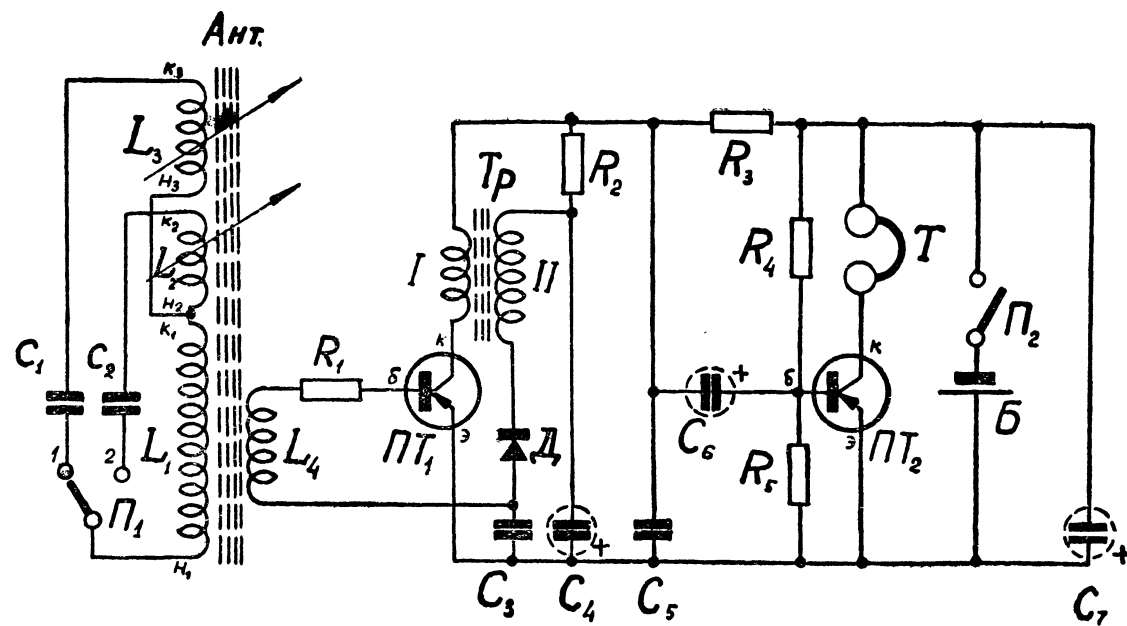


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

### ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ПРИЕМНИКА

Схема приемника приведена на рис. 1. Он выполнен по так называемой «рефлексной» схеме. Особенностью этой схемы рефлексного приемника является применение особой магнитной антенны, которая позволяет за счет плавного изменения величины ее индуктивности настроиться на две радиостанции. В остальном эта схема подобна уже описанным и неоднократно проверенным любителями. Приемник работает следующим образом.

В зависимости от положения переключателя  $\Pi_1$  сигналы от радиостанции принимаются контуром  $L_1, L_2, C_2$  или  $L_1, L_3, C_1$  и через катушку связи  $L_4$  подаются на базу триода  $\text{ПТ}_1$ . В нем они усиливаются и подаются на высокочастотный трансформатор  $\text{Тр}$ . Во вторичной обмотке его находится детектор  $\text{Д}$ , который преобразует радиосигналы в сигналы звуковой частоты. Эти сигналы опять поступают на триод  $\text{ПТ}_1$  и вторично усиливаются в нем. Таким образом, триод  $\text{ПТ}_1$  одновременно усиливает сигналы радиочастоты и звуковой частоты. Такое использование триода дает возможность получить от него большее усиление и повысить чувствительность приемника. Однако такая рефлексная схема менее устойчива в работе и требует дополнительных деталей для обеспечения ее нормальной работы ( $R_1, C_3, C_4, C_5$ ). Усиленные сигналы звуковой частоты через конденсатор  $C_6$  поступают на базу триода  $\text{ПТ}_2$ . В его коллекторной цепи включен телефон  $\text{T}$ . Таким образом, эта схема с двумя триодами имеет формулу  $1-V-2$ , а для ее исполнения в ламповом варианте потребовалось бы четыре лампы.

Ознакомимся более подробно с деталями приемника.

**КОНДЕНСАТОРЫ.**  $C_1$  имеет емкость в 510 пф. Лучше всего работает на этом месте конденсатор типа КТК. Можно применить и другой тип, например КСО, но с ним громкость приема уменьшится. Если надо настроиться не на станцию центрального вещания, работающую на волне 1734 м, а на какую-либо другую, то емкость конденсатора придется подобрать. Сделать это лучше так. Возьмите конденсатор переменной емкости и при среднем положении катушки антенны  $L_3$  настройтесь на нужную станцию. Примерно определив емкость, замените переменный конденсатор постоянным и точно подстройтесь с помощью антенны. Конденсатор  $C_2$  для второй программы центрального вещания берется емкостью в 150—200 пф. При необхо-

димости его емкость можно подобрать так, как говорилось.

Конденсаторы  $C_3$  и  $C_5$  лучше всего применить типа КЛС емкостью от 10 000 до 33 000 пф. Если таких конденсаторов нет, то можно применить и другого типа: БМ, МБМ или КСО. Их емкость можно уменьшить до 3000—5000 пф. Для уменьшения габаритов можно снять с них корпуса и покрыть их клеем БФ.

Конденсаторы  $C_4$  и  $C_6$  должны быть типа ЭМ (все другие типы очень больших размеров). Их емкость надо брать не менее 2 мкф, а рабочее напряжение не менее 6 в. Конденсатор  $C_7$  может быть точно такого же типа. Его емкость лучше взять побольше. При хороших аккумуляторах можно и вообще обойтись без него.

**СОПРОТИВЛЕНИЯ.** Все сопротивления типа УЛМ-0,12. Можно применить и сопротивления МЛТ-0,5.  $R_1$  служит для подавления самовозбуждения приемника, которое проявляется в виде искажения передачи (хрип, свист или бульканье). Его величина лежит в пределах от 180 ом до 680 ом.  $R_2$  нужно для подбора рабочей точки триода- $\text{ПТ}_1$  и диода  $\text{Д}$ . Его подбирают от 180 до 330 тыс. ом. Сопротивление  $R_3$  — нагрузка в цепи коллектора триода  $\text{ПТ}_1$ . Наиболее чистая передача получается, если оно имеет величину 1,8—4,7 тыс. ом. Сопротивления  $R_4$  и  $R_5$  задают смещение для базы оконечного триода  $\text{ПТ}_2$ . Они имеют величины от 30 до 150 тыс. ом (для  $R_4$ ) и от 2 до 10 тыс. ом ( $R_5$ ).

**БАТАРЕЯ.** Приемник питается от аккумуляторной батареи из двух-трех элементов Д-0,06. Хорошие элементы дают напряжение в 1,25 в. Их хватает на 20—30 часов непрерывной работы.

Переключатель  $\Pi_1$  и выключатель  $\Pi_2$ , а также магнитная антенна и трансформатор  $\text{Тр}$  являются самодельными деталями.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ.** Выполняются из деталей сопротивления СПО-0,5 и старого реле. Их конструкция ясна из рис. 2. Корпус СПО опиливается так, чтобы получить втулку с резьбой. Из гетинакса или текстолита вырезаются основания, к которым приклеиваются обрезанные контакты реле. Под втулку подкладывается шайба с ушком. К оси с одной стороны припаивается контактный нож, а со стороны втулки — проволоочная шайба. Шайбу нужно припаять так, чтобы был обеспечен хороший контакт и сравнительно легкий ход. У переключателя  $\Pi_1$  нет упоров. Их роль выполняет корпус очков. У переключателя  $\Pi_2$  такие

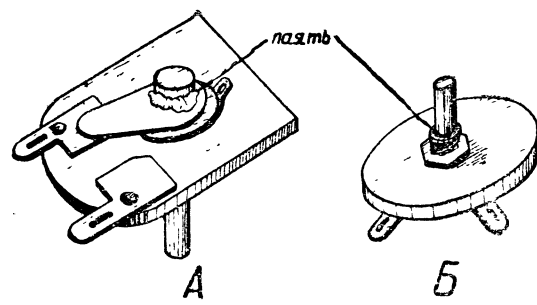


Рис. 2. Конструкция самодельных переключателя программ (А) и выключателя питания (Б)

упоры вырезаются вместе с контактами и отгибаются.

**МАГНИТНАЯ АНТЕННА И ТРАНСФОРМАТОР.** Качество антенны определяется не формой, а площадью сечения и длиной ферритового стержня. Чем они больше, тем лучше антенна, тем громче будут слышны станции. Сам стержень не обязательно должен быть сплошным. Он может иметь отверстие и быть склеен из отдельных кусочков, как по длине, так и по сечению. Можно склеить антенну, например, из сердечников тороидальных трансформаторов с размерами  $07 \times 04 \times 1,5$  мм. Такая клееная антенна лишь немного уступает по качеству целой. Магнитные антенны различных форм показаны на рис. 3.

Сверху сердечник обматывается либо лако-

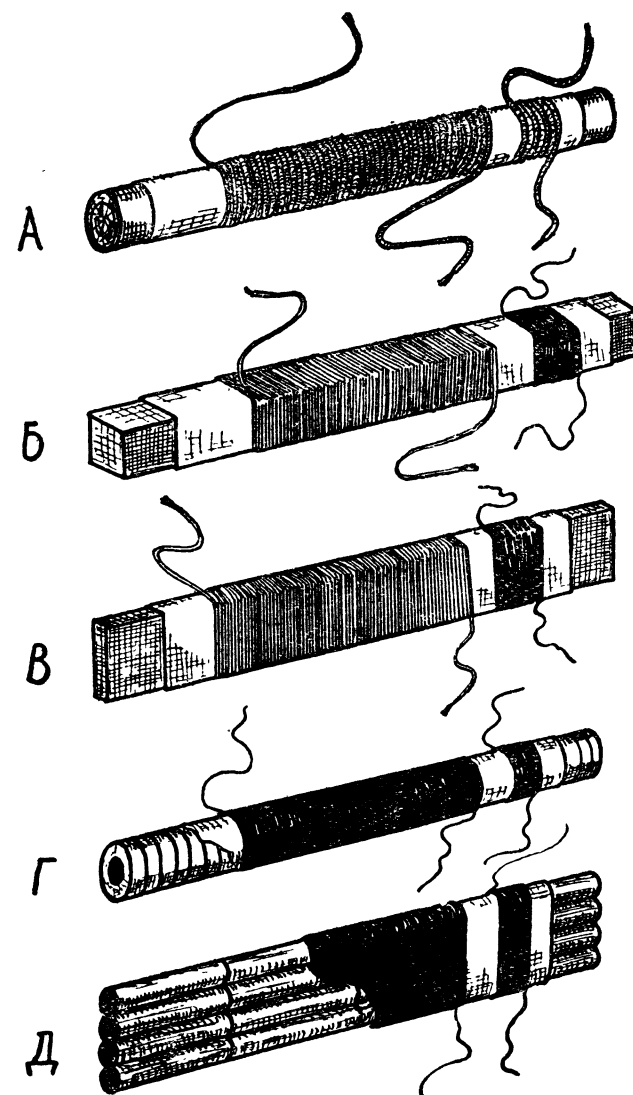


Рис. 3. Различные конструкции магнитных антенн. А — на цилиндрическом сердечнике, Б — на квадратном, В — на прямоугольном, Г — сердечник, склеенный из тороидальных сердечников миниатюрных трансформаторов, Д — из ферритовых палочек

тканью, либо какой-нибудь другой пленкой из диэлектрика (триацетат, фторопласт-4, конденсаторная бумага и т. п.). Оборачивать нужно только клееные сердечники и сердечники с острыми углами. Гладкий сердечник без острых углов можно не оборачивать изоляцией, так как материал сердечника сам является изолятором.

Для антенн любительских приемников, которые работают в диапазонах длинных и средних волн лучше всего использовать материалы типа феррит или оксифер с магнитной проницаемостью  $\mu$  от 2000 до 400. Они выпускаются со значениями  $\mu$  2000, 1000, 600 и 400. Ферриты с такими  $\mu$  выпускаются под маркой Ф 2000, Ф 1000, Ф 600 и Ф 400. Для приемников длинноволнового диапазона лучше использовать материал с  $\mu$  2000 и 1000. Для средневолновых — 600 и 400. Если надо принять станции длинных и средних волн, то тогда лучше материал с  $\mu$  1000 и 600. Вообще же в любительских приемниках можно использовать все четыре марки материала в любом диапазоне при некотором ухудшении чувствительности (а значит, и громкости) приемника.

Обмотка магнитной антенны выполняется из медного провода в эмалированной изоляции (ПЭ или ПЭЛ, ПЭВ). Лучшие результаты дает применение провода марки ПЭШО. Этот провод имеет, кроме эмалевого, еще и шелковую изоляцию. Он одинаково хорош для антенн длинных и средних волн.

Если приемник работает только на средних волнах, то очень хорошие результаты дает вы-

полнение обмотки антенны из многожильного провода «литцендрат» марки ЛЭШО. Он имеет от 7 до 30 жил тонкого изолированного провода, скрученного в жгут, и обозначается так:  $7 \times 0,05$ , или  $10 \times 0,06$ . Первая цифра указывает на число жил в проводе, а вторая на диаметр провода в мм. Концы обмоток магнитной антенны закрепляются нитками или диэлектрическим клеем (коллодий, полистирольный клей).

Можно применять и клей БФ, но только не для проводов с изоляцией типа ПЭ, так как она легко растворяется в нем и поэтому может получиться короткое замыкание между витками. Обмотку магнитной антенны выполняют не по всей длине стержня, а лишь примерно на протяжении от  $1/2$  до  $9/10$  длины. При этом надо иметь в виду, что витки, расположенные у концов стержня, влияют на величину индуктивности (а значит, и на настройку) в два-пять раз меньше, чем расположенные в центре. Лучшие результаты дают магнитные антенны с однослойной, рядовой намоткой витков обмотки. Многослойная намотка витков «внавал» ухудшает качество антенны, но позволяет уменьшить ее размеры. Поэтому обычно с однослойной намоткой выполняют обмотки антенн для диапазонов средних волн, а с многослойной — для длинных волн. Для средневолновых антенн лучшим типом провода будет литцендрат ЛЭШО или эмалированный одножильный с одинарной или двойной оплеткой из шелка провод марки ПЭШО или ПЭШД.

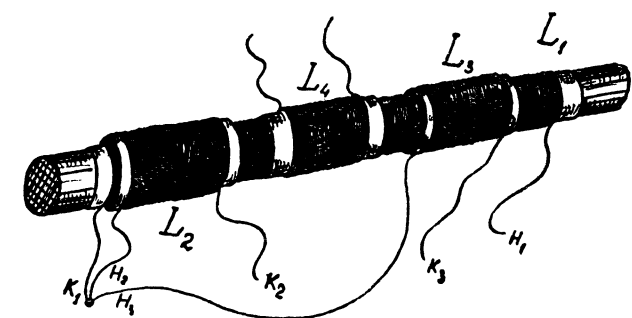


Рис. 4. Магнитная антенна с плавной настройкой на две станции. Катушки  $L_2, L_3$  и  $L_4$  намотаны на специальных каркасах так, что в процессе регулировки могут перемещаться

В приемниках с плавной настройкой на станции магнитная антенна настраивается с помощью переменного конденсатора. Наши приемники выполняются с постоянной (фиксированной) настройкой на две станции. Для них удобнее применение не переменных конденсаторов, а магнитной антенны с регулируемой величиной индуктивности. Для этого обмотка антенны выполняется в виде трех катушек: одной неподвижной, намотанной прямо на стержне, и двух подвижных, намотанных на специальных каркасах так, что они могут перемещаться относительно основной обмотки. Антенна такой конструкции показана на рис. 4. Не бойтесь, если стержень магнитной антенны кривой. Даже если величина прогиба достигает  $1/10$  длины стержня, антенна будет работать нормально.

Число витков обмоток следующее.  $L_1$  — 250 витков провода  $\varnothing 0,12$  ПЭЛ,  $L_2$  — 100 витков,  $L_3$  — 50 витков и  $L_4$  — 15 витков. Точное значение числа витков очень сильно зависит от формы, размеров и материала сердечника

и лучше всего подобрать его опытным путем. Для изготовления трансформатора  $\text{Тр}$  нужно иметь ферритовое колечко размерами  $07 \times 04,5 \times 3$  мм или близкими к ним. Затем надо изготовить проволочный челнок (рис. 5) так, чтобы он свободно проходил с зазором в 1,5—2 мм в отверстие. Обмотка I имеет

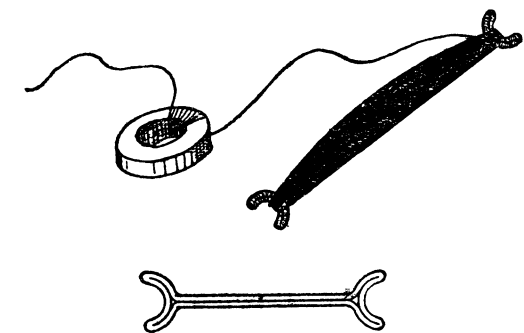


Рис. 5. Намотка тороидального трансформатора и челнок для этого (внизу)

100 витков, а обмотка II — 300 витков провода ПЭЛ или ПЭВ  $\varnothing 0,08$ —0,11 мм. Так как материалы и размеры сердечников могут отличаться от описанных, то точное соотношение чисел витков тоже лучше подобрать. Чтобы не перепутать концы обмоток, их надо пометить. Самый простой способ — завязать узелки на концах выводов.

**Телефоны.** В слуховых аппаратах используются три типа телефонов. Они показаны на рис. 6. Телефоны типа А (рис. 6) выполнены в виде миниатюрного приборчика, расположенного в белом пластмассовом корпусе. Специальным малогабаритным штепселем они соединяются со схемой. На втулку с отверстием надевается пластмассовая деталь по форме внутренней полости ушной раковины. Такой телефон лучше использовать в приемнике-брошке, но можно применить и в очках.

Телефоны типа Б специально сконструированы для слуховых очков. Внутреннее устройство их такое же, как и у типа А. Основное отличие заключается в том, что звуковые колебания от мембраны по изогнутому каналу поступают в пластмассовую трубочку (на рис. не показана) с наконечником. Этот наконечник вкладывается в ухо. Эти телефоны помещаются в латунном никелированном корпусе. Телефон в черном пластмассовом корпусе (рис. 6, в) не имеет обычной мембраны: он предназначен для людей с дефектами слуха. Его чувствительность много ниже, хотя применить его тоже можно. Но слышно с ним будет хуже, чем с телефонами, показанными на рис. 6, А и Б.

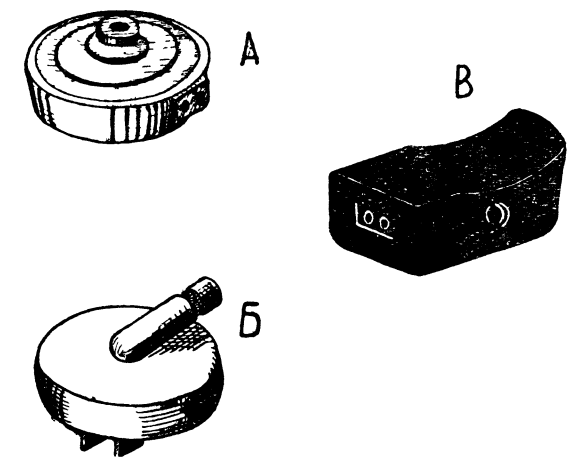


Рис. 6. Различные типы телефонов от слуховых аппаратов. А — акустический для приемника-брошки, Б — акустический для приемника в оправе слуховых очков, В — с костной проводимостью

**Полупроводниковые приборы.** Так как в приемнике применяются только два полупроводниковых триода и один диод, то выбирать их надо очень внимательно. При посредственных триодах приемник будет работать очень плохо.

Особенно большие требования предъявляются к триоду ПТ<sub>1</sub>. Он должен быть диффузионного типа марки П-401, П-402, П-403 или подобного типа. Значение обратного тока  $I_{к0}$  не должно превышать 2—3 мка, а коэффициент усиления в схеме с общим эмитером  $\beta$  должен быть не менее 100. Очень хорошие результаты получаются с триодами, у которых  $\beta$  равно 200—300.

Триод ПТ<sub>2</sub> может быть применен практически любого типа из маломощных триодов  $\beta$  этого триода может быть около 30. Здесь хорошо работают триоды П5 (с любой буквой) П-13, П14, П15, а также старые триоды типов П1 (с любой буквой) и типа П2А, П2Б. Диод Д — германиевый, типа Д1-А, Б, В, Г, Д или Е. Можно применить и другие малогабаритные точечные германиевые диоды типов ДГЦ 1÷8 (старых выпусков) или Д9 (новые). Если есть возможность, то лучше выбрать из имеющихся диодов на работающем макете тот, который дает наибольшую громкость.

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИЕМНИКА В ОПРАВЕ СЛУХОВЫХ ОЧКОВ

Наша промышленность выпускает слуховые очки типа СО. В оправе такого аппарата можно свободно разместить приемник. Соединение двух заушников между собой в нем производится с помощью трех проводников, вклеенных в оправу. Схема их соединения показана на рис. 7. Выводы а имеют постоянное соединение через двойные шарниры заушников, а вывод б — размыкающиеся при соединении через двойные шарниры заушников, а вывод в — размыкающиеся при закрывании оправы. Мы будем использовать только выводы а.

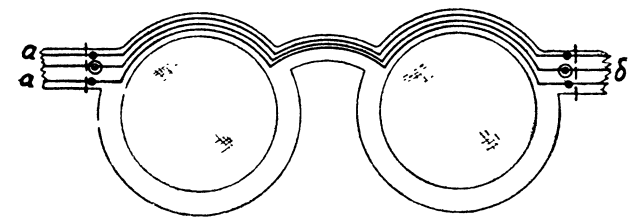


Рис. 7. Электрическая схема соединений проводов в оправе слуховых очков

На рис. 8 показано расположение деталей и их монтаж в оправе очков с расположением телефона в правом заушнике (есть оправы, в которых телефон располагается в левом заушнике). В левом заушнике (рис. 8, А) расположены антенна, контурные конденсаторы и переключатель программ. В правом расположен собственно приемник на изоляционной плате, батарея из двух аккумуляторов Д-0,06 и телефон.

Оправу нужно переделать так: откусывается провод, идущий от размыкающегося контакта в обоих заушниках. В левом заушнике сверлится отверстие под переключатель П<sub>1</sub> и вкладывается магнитная антенна (Ант). Специального крепления для нее не нужно. После окончательной регулировки под антенну нужно подложить ваты, и она надежно прижмет антенну, когда крышка будет закрыта. В правом заушнике придется просверлить три отверстия: два под триоды ПТ<sub>1</sub> и ПТ<sub>2</sub> и одно под выключатель питания П<sub>2</sub>. После установки вы-

ключателя П<sub>2</sub> устанавливается телефон Т. Надо обязательно поставить между ними изоляционную шайбу. Затем снимается пластмассовая деталь, к которой крепятся аккумуляторы, и опиливается так, чтобы рядом с ней укрепить конденсатор С<sub>7</sub>, а в ней, вместо одного, — два аккумулятора Д-0,06. На плате из гетинакса толщиной 1 мм сверлятся отверстия под пистоны или шпильки. Прежде чем окончательно собирать приемник на плате заушника, надо его собрать в виде макета на плате большего размера, проверить работоспособность и подобрать величины всех деталей, правильность включения диода Д и трансформатора Тр. Только проверенный и отлаженный на макете приемник можно монтировать «начисто». Иначе неизбежны переделки и поломки деталей. При монтаже все выводы, соединяющие схему с антенной или платой, надо сделать с запасом, чтобы при регулировке облегчить доступ к деталям схемы.

Так как оправа слуховых очков не всегда может быть приобретена, да и стоит она довольно дорого, то юный техник может либо сделать ее, либо выполнить этот приемник в виде модной броши или малогабаритной записной книжки. Такая конструкция описана ниже.

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИЕМНИКА В ВИДЕ БРОШИ

В схеме этого приемника нет никаких отличий от той, с которой мы уже познакомились. Отличие только в общей компоновке деталей

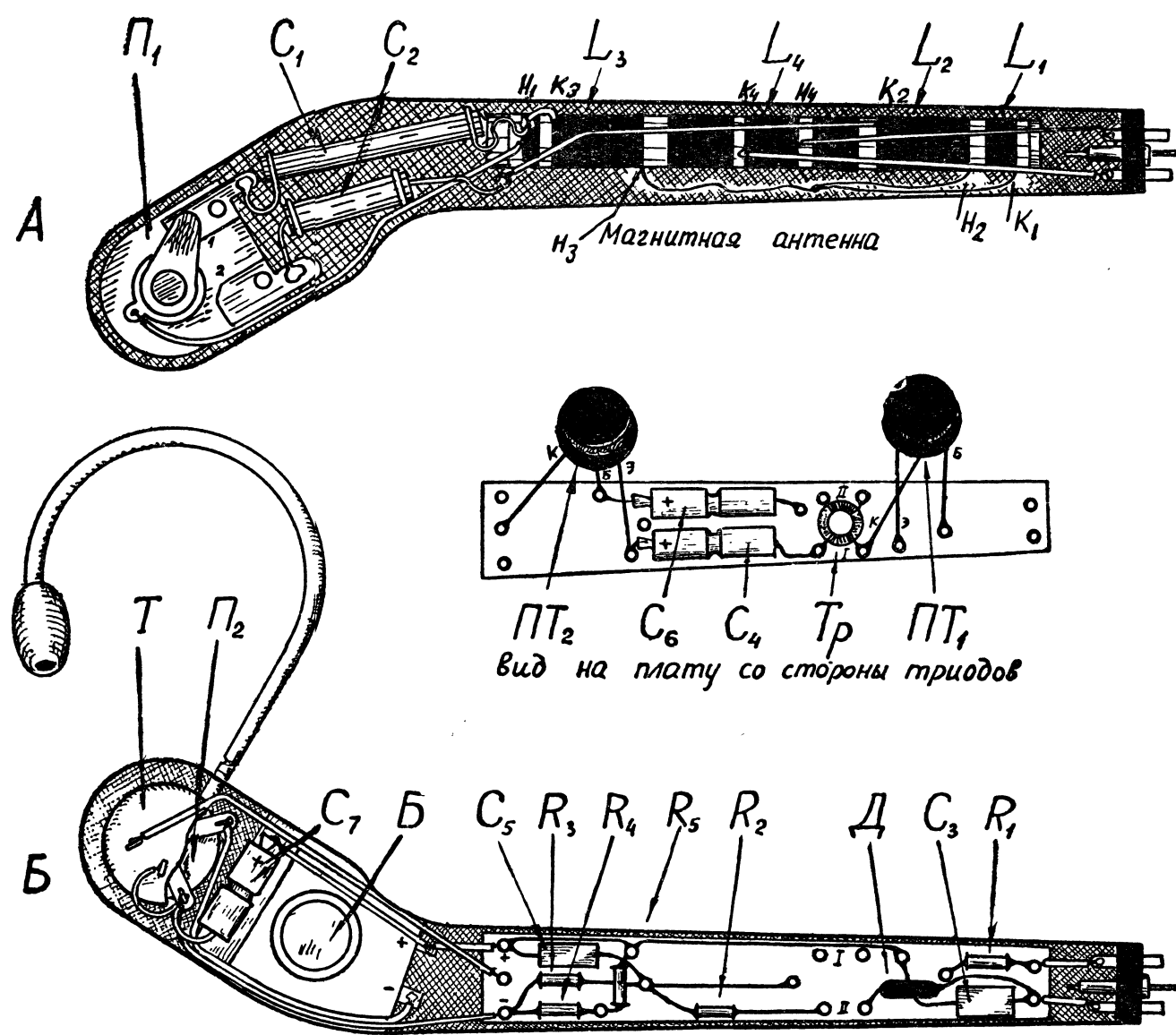


Рис. 8. Вид на заушники приемника-очков без крышек. Монтажная схема его соединений

и конструкции переключателей и форме магнитной антенны.

Компоновка деталей ясно видна на рис. 9. Все детали располагаются на гетинаксовой плате толщиной 1,5 или 2 мм. Монтаж ведется с помощью тех же монтажных пистонов. В отличие от предыдущей конструкции, оба переключателя выполнены как одно целое с платой. Переключение производится не поворотной осью, а специальными рычажками. Антенна выполнена не на круглой палочке, а на плоском ферритовом бруске размерами 60×20×4 мм. Вилочка, соединяющая приемник с телефоном Т, может быть непосредственно впаяна в схему. Такое соединение более надежно, чем соединение с помощью малогабаритной колодки с контактами. Ферритовую антенну можно просто приклеить к выступам платы. Для такого приемника надо изготовить небольшую коробочку из папье-маше или тонкого целлулоида. При монтаже этого приемника надо соблюдать те же правила, которые мы уже перечисляли. Внешний вид этого приемника показан на рис. 10.

### НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Если перед монтажом приемника все детали (особенно триоды) были проверены, то при налаживании достаточно подобрать положение катушек трансформатора Тр, чтобы приемник работал. Если приемник не работает или в его работе имеются сильные искажения (свист или скрежет), надо попробовать следующее. Проверить полярность включения аккумуляторов и величину напряжения, которое они дают. Прикоснуться пальцем к отри-

цательному полюсу конденсатора С<sub>6</sub>, предварительно отпаяв его. Если выходной каскад работает, то в телефоне мы услышим шум низкого тона. Припаиваем отрицательный провод конденсатора обратно. Касаемся теперь вывода базы триода ПТ<sub>1</sub> металлической отверткой. Теперь в телефоне мы должны услышать царапание. Меняем полярность обмотки II (или I, если это удобнее) и при каждом положении выводов дважды меняем полярность включения диода Д. Оставляем то соединение деталей, при котором получается наибольшая громкость царапания. После этого вместо конденсатора С<sub>1</sub> припаиваем конденсатор переменной емкости на 400—600 пф. Изменяя его емкость пытаемся принять какую-либо станцию. Если ничего не принимается, то надо попробовать поменять местами концы катушки L<sub>3</sub>. Добившись уверенного приема станции, регулируем положение катушки L<sub>4</sub>. Затем повторяем те же действия с катушкой L<sub>2</sub>.

После этого подбором величин сопротивлений R<sub>1</sub>÷R<sub>5</sub> добиваемся максимального усиления (громкости) работы приемника при минимальных искажениях в передаче. Наибольшее внимание надо уделить подбору сопротивлений R<sub>2</sub> и R<sub>4</sub>. Изменение величин остальных сопротивлений в указанных пределах обычно не очень сильно влияет на работу приемника. Если имеется миллиамперметр на 10 ма, то подбор сопротивлений R<sub>2</sub> и R<sub>4</sub> делается так: отсоединив обмотку I трансформатора Тр от вывода коллектора К триода ПТ<sub>1</sub>, включить в этот разрыв миллиампер и установить ток 0,8÷1,2 ма. Затем, включив миллиамперметр последовательно с телефоном Т, устанавливаем ток 3—8 ма.

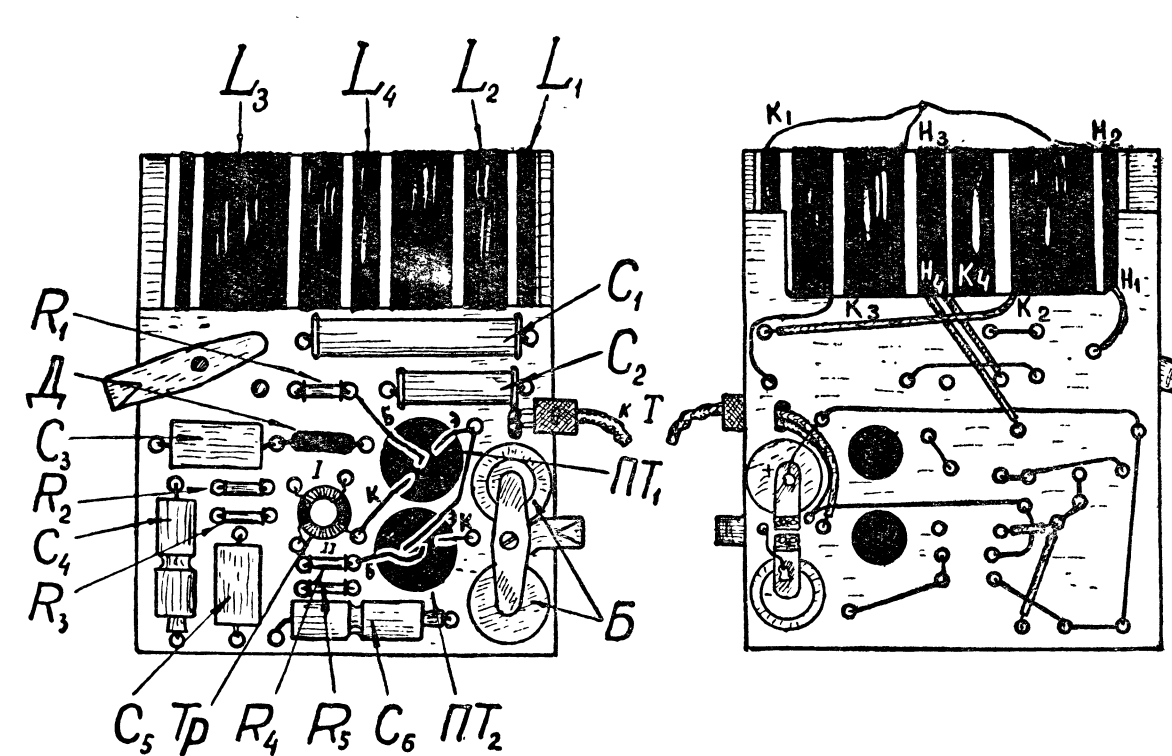


Рис. 9. Монтажная схема приемника-броши

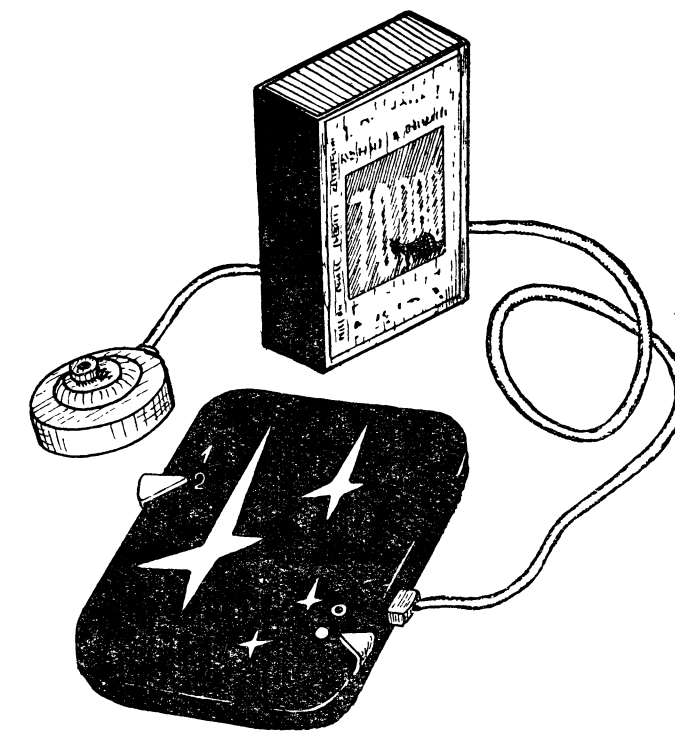


Рис. 10. Внешний вид приемника-броши

### РЕБЯТА!

В приложении к журналу «Юный техник» на 1962 г. будут даны еще три брошюры по радиотехнике.

#### «Начинающим радиолюбителям»

Брошюра содержит советы начинающим радиолюбителям по составлению схем и монтажу полупроводниковых радиоприемников. Два выпуска.

#### «Приборы для проверки транзисторов»

Брошюра дает описание самодельных приборов для проверки годности транзисторов.

#### «Радиофицируйте школу»

Брошюра содержит советы по радиофикации школы: как рассчитать мощность громкоговорителя, выбрать помещение для радиоузла, составить схему радиофикации, произвести монтаж, оборудовать радиоузел и т. д.