

Радиола

(Из экспонатов 8-й заочной радиовыставки)

В. Чернявский

Радиола, экспонировавшаяся т. Чернявским на 8-й заочной радиовыставке, представляет интерес для квалифицированных радиолюбителей-конструкторов. В радиоле т. Чернявский применил много оригинальных узлов (аперiodический усилитель высокой частоты, высокостабильный гетеродин, переменную полосу пропускания по промежуточной частоте, АРЧ по низкой частоте), которые способствуют значительному улучшению работы радиолы по сравнению с работой обычного любительского радиоприемника.

Основной частью радиолы является радиоприемник, имеющий три поддиапазона: длинные волны — 150—430 кГц, средние волны — 500—1500 кГц, короткие волны — 4,1—9,8 мГц.

Приемник — 7-ламповый супергетеродин на лампах: 6AC7 — усилитель высокой частоты, 6SA7 — преобразователь с отдельным гетеродином, 6H7 — отдельный гетеродин, 6Л7 — усилитель промежуточной частоты, 6X6 — второй детектор и детектор АРЧ, 6SK7 — первая ступень усиления низкой частоты и 6Л6 — выходная ступень.

Кроме того, в приемнике имеются лампы: 6Е5 — оптический указатель настройки, 5U4 — выпрямитель и 105-С-5-30 — газовый стабилизатор напряжения.

Принципиальная схема приемника радиолы приведена на рис. 1.

УСИЛИТЕЛЬ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Усилитель высокой частоты работает на лампе 6AC7 с аперiodической анодной нагрузкой. Степень высокой частоты и положительная обратная связь по промежуточной частоте значительно снижают уровень собственных шумов приемника. Переключение высокочастотных цепей и цепей гетеродина несколько сложнее, чем обычно; это вызвано желанием получить хорошее сопряжение контуров и достаточно равномерное усиление по диапазону. Напряжение АРЧ на первую лампу не подается, так как лампа 6AC7 имеет короткую характеристику. Контурные катушки диапазонов средних и длинных волн для получения достаточно широкой полосы пропускания на этих диапазонах зашунтированы сопротивлениями R_2 и R_3 .

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Преобразователь не имеет каких-либо особенностей. На первую сетку лампы 6SA7 подается напряжение от гетеродина, а на третью сетку — принимаемый сигнал и напряжение АРЧ. В положении „Звукосниматель“ третья сетка соединяется с шасси приемника.

ГЕТЕРОДИН

При конструировании приемника особое внимание было обращено на стабильность частоты гетеродина. Гетеродин собран на лампе 6H7 по так называемой схеме с заземленной сеткой второго триода. Напряжение, снимаемое с гетеродина на всех диапазонах, колеблется в пределах от 9,5 до 11 в. Анодное напряжение на лампе гетеродина поддерживается постоянным с помощью газового стабилизатора (L_{10}). Для уменьшения „ухода“ частоты гетеродина на КВ диапазоне параллельные и сопрягающие конденсаторы выбраны с определенным температурным коэффициентом. Для этой цели на месте конденсатора C_7 использованы два конденсатора КТН-4 по 620 пф — группа „Ж“ и два конденсатора КТК-5 по 240 пф — группа „М“. Все конденсаторы соединены параллельно. На месте конденсатора C_{11} применен конденсатор КТК-2 в 20 пф — группа „С“. Стабильность описываемого гетеродина близка к стабильности гетеродина, стабилизированного кварцем. От изменения напряжения питающей сети на +10—30 процентов частота гетеродина меняется не более чем на 200 гц. Кроме того, данный генератор имеет очень мало гармоник. Удалось замерить напряжения, создаваемые гармониками, только на длинных и средних волнах. В самом худшем случае напряжение второй гармоники составляло только 3 процента от напряжения основной частоты. Чувствительность по второй гармонике гетеродина на частоте 9 мГц ниже, чем по основной частоте, в 650 раз.

УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

На входе усилителя промежуточной частоты ($L_{пр} = 470$ кГц) находится трехконтурный полосовой фильтр, благодаря чему с одной ступенью усиления получается широкая полоса пропускания и в то же время хорошая избирательность. Кроме того удастся вращением катушки L_{12} в широких пределах регулировать ширину полосы и избирательность

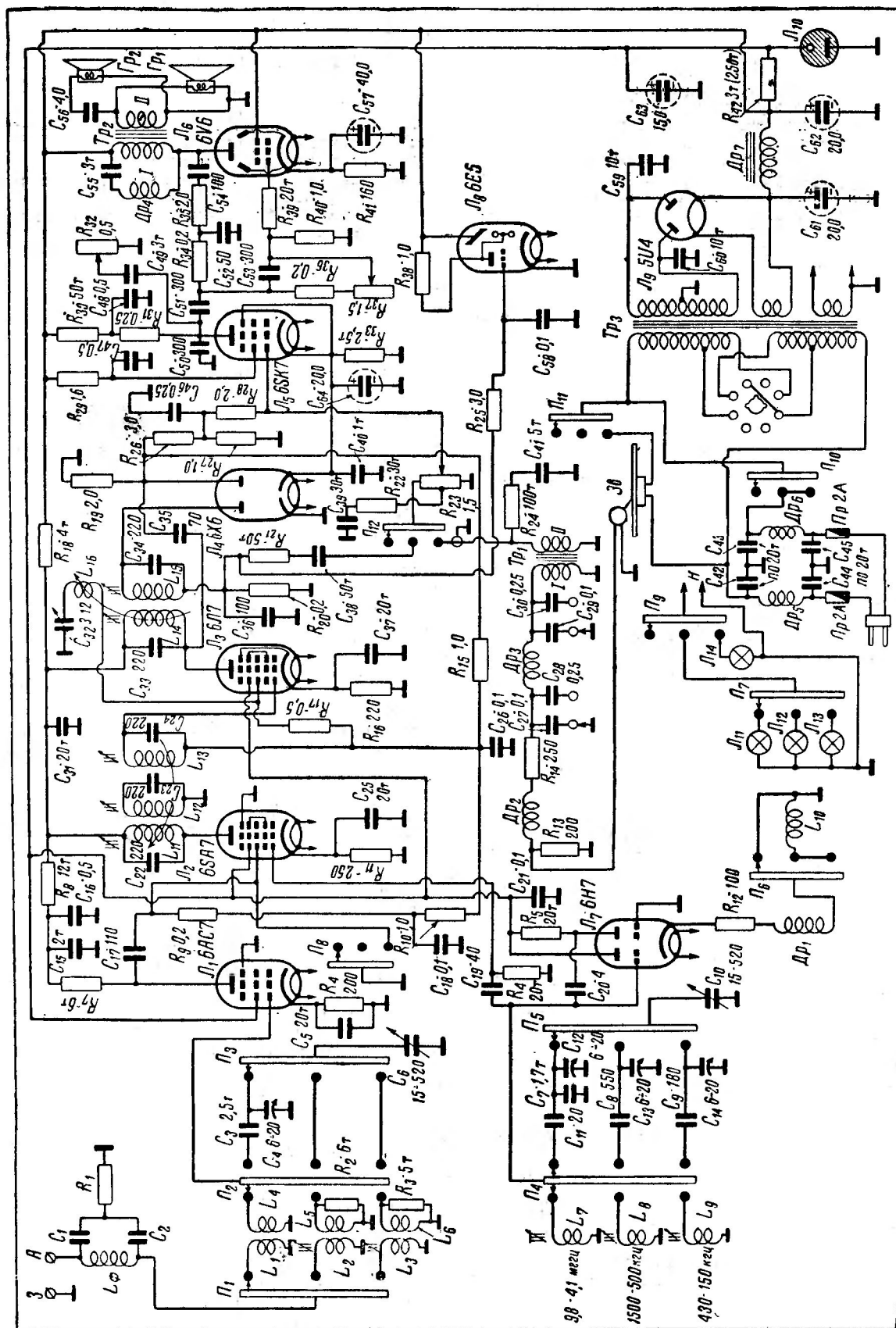
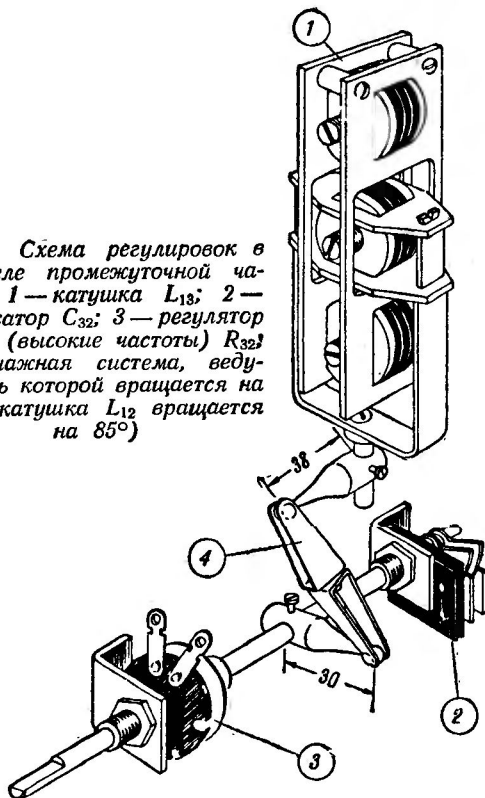


Рис. 1. Принципиальная схема радиолы

Катушка L_{12} вращается так, что ее магнитное поле может быть в одной плоскости с магнитными полями катушек L_{11} и L_{13} (при этом связь будет значительно больше критической) или же находиться почти перпендикулярно к ним (связь меньше критической). Как известно, при изменении связи в полосовом фильтре происходит значительное уменьшение усиления. Для устранения этого явления в усилителе промежуточной частоты применена регулируемая обратная связь (в аноде лампы L_3). Регулировка ее происходит одновременно с изменением полосы, так что самой узкой полосе соответствует максимальная обратная связь. Этой же ручкой регулируется тембр звучания (высокие частоты).

Рис. 2. Схема регулировок в усилителе промежуточной частоты: 1 — катушка L_{13} ; 2 — конденсатор C_{32} ; 3 — регулятор тембра (высокие частоты) R_{32} ; 4 — рычажная система, ведущая ось которой вращается на 110° (катушка L_{12} вращается на 85°)



Благодаря применению регулируемой обратной связи напряжение на выходе усилителя промежуточной частоты при различных положениях катушки L_{12} изменяется незначительно.

В усилителе промежуточной частоты используется лампа 6Л7, позволяющая осуществить обратную связь в анодной цепи, не влияющую на настройку первого полосового фильтра. Кроме того, эта лампа в больших пределах меняет коэффициент усиления под действием напряжения АРЧ.

ДЕТЕКТОР И АРЧ

Диодный детектор работает на лампе 6Х6. Один из ее диодов используется для детектирования, а второй — в качестве детектора АРЧ. АРЧ задержанного типа. После развязок напряжение АРЧ

подается на преобразователь, усилитель промежуточной частоты, а часть напряжения АРЧ поступает на первую ступень усиления низкой частоты. При такой системе подачи работа АРЧ значительно улучшается. Кроме того, одновременно происходит ограничение выходной мощности приемника. При любом даже самом большом напряжении на входе мощности, отдаваемая оконечной ступенью, не превосходит 4,5 *вт*, а следовательно, исключена возможность возникновения искажений вследствие перегрузки. Характеристика работы АРЧ показана на рис. 3.

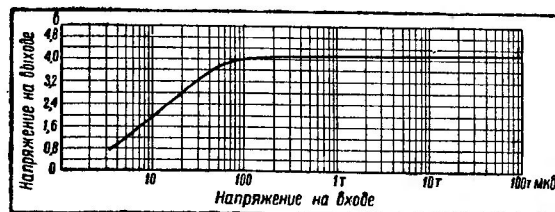


Рис. 3. Характеристика работы АРЧ

Следует заметить, что лампу 6СК7 нельзя заменить лампой 6К7, так как последняя в низкочастотной ступени с АРЧ работает с сильными искажениями.

УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Усилитель низкой частоты собран на лампах 6СК7 и 6Л6. Выходная ступень обеспечивает выходную мощность в 4,5 *вт* при коэффициенте гармоник не выше 5 процентов. Частотная характеристика имеет подъемы на частотах 70 — 100 *гц* и 4000 — 7000 *гц*, что создает более приятное звучание (рис. 4).

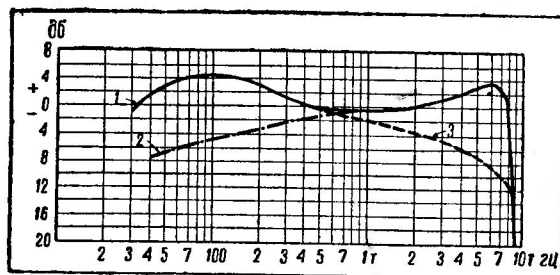


Рис. 4. Частотная характеристика приемника: 1 — при полностью введенных регуляторах тембра; 2 — срезаны низкие частоты; 3 — срезаны высокие частоты

Полоса пропускания по низким и высоким звуковым частотам регулируется отдельными ручками.

При положении переключателя рода работы в положение „звукосниматель“ ко входу усилителя низкой частоты подсоединяется вторичная обмотка повышающего трансформатора Tr_1 , к первичной обмотке которого через фильтр, срезающий шум иглы, подключается звукосниматель. Вторичная обмотка трансформатора шунтирована последовательно соединенными конденсатором C_{41} и сопротивлением R_{24} , корректирующими частотную характеристику. Фильтр звукоснимателя переключает

ется на два положения: в первом положении срезаются частоты выше 5 000 гц, а во втором — выше 3 000 гц. Звукосниматель—типа „Эла“ с сапфировой иглой, сопротивление его катушки постоянному току — 20 ом. Если будет применен обычный звукосниматель, он включается вместо обмотки II трансформатора Tp_1 . В выходной ступени применена отрицательная обратная связь, корректирующая частотную характеристику и уменьшающая нелинейные искажения. Выходная ступень нагружена на два громкоговорителя с постоянными магнитами. Низкочастотный громкоговоритель имеет диаметр диффузора 220 мм, сопротивление звуковой катушки — 4,2 ом, а высокочастотный с диффузором — диаметром 110 мм; сопротивление его звуковой катушки равно 2,6 ом. Высокочастотный динамик подключается ко вторичной обмотке выходного трансформатора через конденсатор C_{56} .

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

В выпрямителе используется силовой трансформатор от приемника „Восток“. На выходе выпрямителя включен обычный фильтр, состоящий из дросселя и двух электролитических конденсаторов. Экранные сетки высокочастотных ламп и анод гетеродина питаются стабилизированным напряжением.

Для предотвращения проникновения помех из питающей сети на входе выпрямителя включен фильтр, состоящий из дросселей Dp_5 и Dp_6 и четырех конденсаторов по 20 000 пф, а оба плеча повышающей обмотки соединены с шасси через конденсаторы C_{59} и C_{60} по 10 000 пф на рабочее напряжение 1 000 в.

ДЕТАЛИ

Данные конденсаторов и сопротивлений приведены на принципиальной схеме. Данные катушек: число витков, диаметр каркаса, тип намотки помещены в таблице. Катушки L_2 , L_5 и L_8 , L_6 размещены на одном каркасе, посредине размещены антенные, а по краям контурные катушки. Ка-

тушки L_8 , L_9 также размещены на одном каркасе. Все эти катушки заключены в экран. Конструкция катушек промежуточной частоты приведена на рис. 5 и 6.

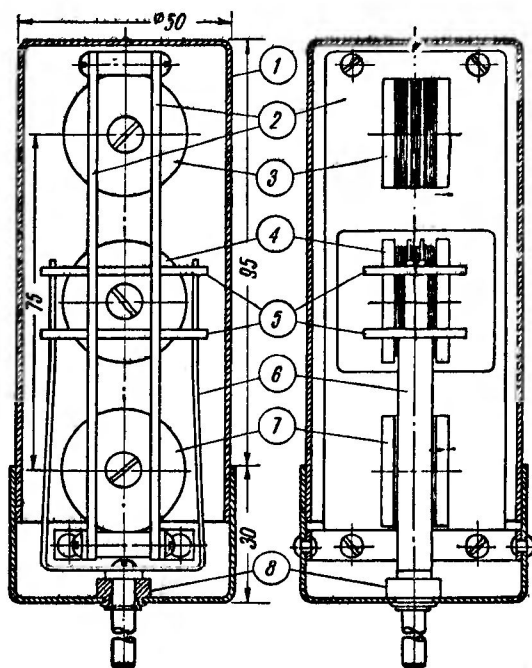


Рис. 5. Катушки первого полосового фильтра: 1 — экран; 2 — гетинаксовые планки, на которых укреплены катушки L_{11} и L_{13} ; 3 — катушка L_{13} ; 4 — катушка L_{12} ; 5 — гетинаксовые планки, на которых укреплена катушка L_{12} ; 6 — латунная вилка, соединяющая катушку L_{12} с осью; 7 — катушка L_{11} ; 8 — шулка

Данные катушек

Катушка	Диаметр и материал каркаса	Тип намотки	Провод	Число витков
L_1	19-мм керамика	Рядовая плотная	ПЭ 0,1	45
L_2	12-мм прессшпан	„Универсаль“, ширина 9 мм	ПЭШО 0,1	260
L_3	На каркасе L_1	Шаг 1,2 мм	ПЭШО 0,1	1 200
L_4	„ „ L_2	„Универсаль“, ширина 9 мм	ПЭ 0,4	11,5
L_5	„ „ L_3	„ „ „	10×0,07 литцендрат	92
L_6	19-мм керамика	Шаг 1,2 мм	ПЭШО 0,15	400
L_7	12-мм прессшпан	„Универсаль“, ширина намотки 9 мм	ПЭ 0,4	9,8
L_8	„ „ „	„ „ „	ПЭШО 0,15	62
L_9	7-мм прессшпан	„Универсаль“, ширина намотки 6 мм	„ „	140
L_{10}	„ „ „	„ „ „	„ „	200
L_{11} (L_{12} , L_{13} , L_{14} , L_{15}) L_{16}	12-мм прессшпан рядом с катушкой L_{14}	„Внавал“, ширина секции 4 мм Диаметр щечки 22 мм	18×0,1 литцендрат ПЭШО 0,1	80×3 25

Подстройка катушек осуществляется сердечниками из карбонильного железа.

Катушка антенного фильтра L_{Φ} намотана литцендратом $5 \times 0,08$, обмотка разбита на две секции по 54 витка в секции, расстояние между секциями 3 мм. Намотка типа „универсаль“, ширина намотки 4,5 мм. Диаметр каркаса 12 мм. Емкость конденсаторов C_1 и C_2 по 130 пф. Величина сопротивления R_1 колеблется от 20 до 50 000 ом.

Выходной трансформатор Tr_2 собирается на железе Ш-26, толщина набора 32 мм. Первичная обмотка (I) состоит из 2600 витков провода ПЭ 0,16, вторичная (II) — из 120 витков провода ПЭ 1,0.

Трансформатор Tr_1 собирается на железе Ш-12, толщина набора 15 мм. Первичная обмотка I состоит из 300 витков провода ПЭ 0,15, вторичная обмотка (II) — из 2100 витков провода ПЭ 0,07.

Дроссель Dr_1 размещается на каркасе диаметром 5 мм. Обмотка рядовая из провода ПЭ 0,1 число витков 150.

Обмотка дросселя Dr_2 размещается на каркасе диаметром 12 мм. Намотка типа „универсаль“, ширина намотки 9 мм. Обмотка имеет 1000 витков провода ПЭШО 0,15.

Обмотка дросселя Dr_3 размещается на таком же каркасе, что и дроссель Dr_2 ; тип намотки и ее ширина также аналогичны обмотке дросселя Dr_2 . Число витков в обмотке 1700, провод ПЭШО 0,1.

Обмотка дросселя Dr_4 размещается на каркасе диаметром 12 мм. Намотка „универсаль“, провод ПЭШО 0,1, число витков 3200. Дроссели Dr_5 и Dr_6 размещены на каркасах диаметром 12 мм.

Намотка „внавал“, ширина намотки 9 мм. Провод ПЭШО 0,45. Каждый дроссель имеет по 300 витков.

Дроссель фильтра Dr_7 собирается на железе Ш-20, толщина набора 30 мм; воздушный зазор 0,3 мм. Обмотка дросселя имеет 5500 витков провода ПЭ 0,15.

КОНСТРУКЦИЯ

Радиолы заключены в ящик высотой 920 мм, шириной 850 мм, глубиной 360 мм. Ящик изготовлен из 10-мм фанеры и полирован. Крыш-

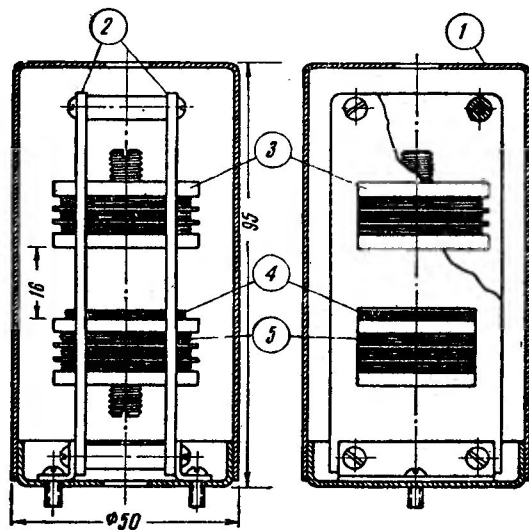


Рис. 6. Катушки второго полосового фильтра: 1 — экран; 2 — гетинаксовые планки для крепления катушек; 3 — катушка L_{15} ; 4 — катушка L_{16} ; 5 — катушка L_{14}

ка и передняя стенка ящика фанерованы ценными породами дерева (рис. 7, а). Отражательная доска толщиной 20 мм укреплена в ящике на войлочных прокладках (рис. 7, б).

Приемник, грамплатформа и звукоусилитель расположены под верхней открывающейся крышкой (рис. 7, в).

Приемник подвешен на амортизаторах к правой половине. Горизонтальная панель для удобства настройки укреплена наклонно. Шкала приемника полукруглая (рис. 7, г). На шкале имеются указатель диапазонов и оптический указатель настройки. Шкальное устройство фрикционное с махови-

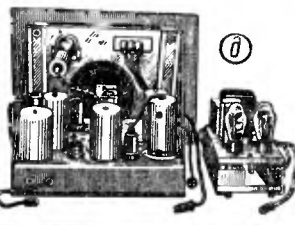
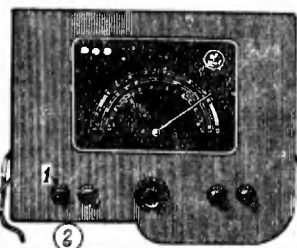
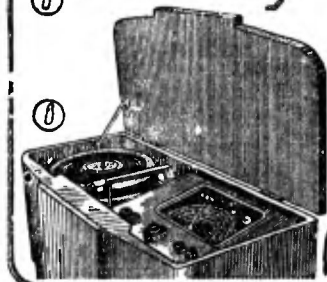
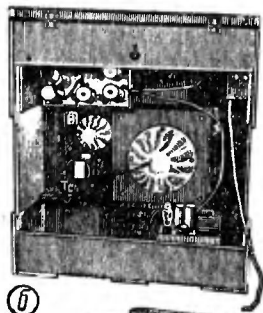
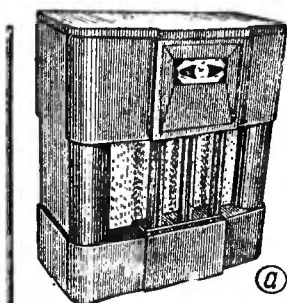


Рис. 7. а — общий вид радиолы; б — вид на радиолу сзади; в — расположение узлов радиолы под верхней крышкой; г — передняя панель приемника радиолы. 1 — ручка регулятора полосы (полоса по промежуточной частоте, тонконтроль высоких звуковых частот, обратная связь по промежуточной частоте). Следующая ручка переключателя $П_7$ — $П_{12}$, далее двоякая ручка: переключатели $П_1$ — $П_6$ и настройка, затем R_{33} и крайняя правая ручка — R_{37} ; д — слева приемник радиолы, справа выпрямитель

ком, замедление 1:8. Такое устройство просто в изготовлении и надежно в работе. Эскиз устройства и его детализация приведены на рис. 8, а и 8, б.

Размещение деталей на шасси показано на рис. 10.

Выпрямитель смонтирован на отдельном шасси, расположенном на дне ящика (рис. 9). Приемник

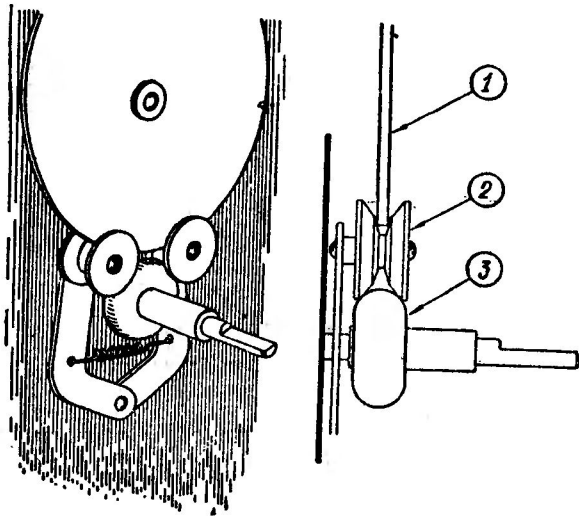


Рис. 8, а. Шкальное устройство приемника: 1 — диск; 2 — промежуточные ролики; 3 — ведущий ролик

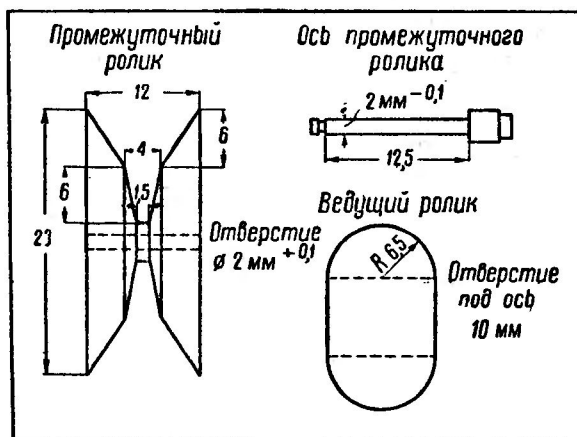


Рис. 8, б. Детали шкального устройства

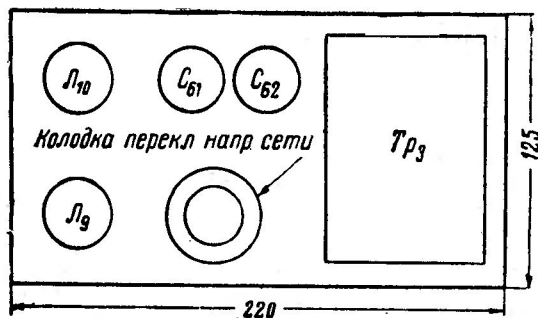


Рис. 9. Размещение деталей на шасси выпрямителя (высота шасси 70 мм)

и выпрямитель соединяются шлангом с разъемными фишками.

Переключатель фильтра, срезающий шум иглы, выведен на заднюю стенку ящика, так как поль-

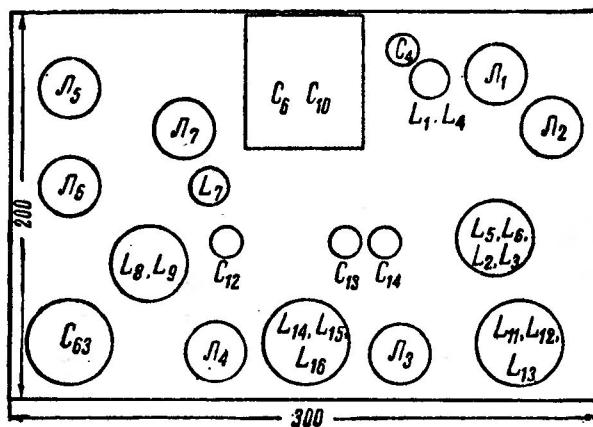


Рис. 10. Размещение деталей на шасси приемника (высота шасси 65 мм)

зоваться им приходится редко. На этой же стенке расположены сетевой фильтр, предохранитель и зажимы антенны и заземления.

* * *

Налаживание приемника радиолы производится по ступеням и ничем не отличается от налаживания любительских приемников, собранных по супергетеродинной схеме. Работает радиолы хорошо как при приеме радиовещательных станций, так и от звукозаписывателя.

Обмен опытом

Чем приклеивать цоколи ламп

Для приклейки цоколя к баллону лампы я применяю обычный шеллак, растворенный в спирте. Предварительно надо хорошо зачистить подлежащие склейке поверхности баллона и цоколя. Для этого необходимо отпаять от ножек все выводные проводнички лампы и отделить цоколь от баллона. Затем надо тщательно зачистить шкуркой поверхность баллона и цоколя и залудить все выводные проводнички лампы. После этого проводнички пропускают в отверстия соответствующих ножек цоколя и припаивают их; при этом цоколь лампы надо слегка прижимать к баллону.

Для склеивания не очень жидкий раствор шеллака наносится кисточкой на место соприкосновения баллона с цоколем лампы. Шеллак постепенно проникнет внутрь цоколя и покроет обе склеиваемые поверхности. Затем надо установить лампу цоколем вверх и оставить в таком положении до тех пор, пока шеллак не высохнет. После зачистки ножек цоколя от излишков олова лампу можно ставить в приемник.

Как показала практика, цоколь, приклеенный шеллаком, связывается очень прочно с баллоном лампы.

В. Майлов

г. Владивосток