ПРИЕМНИК ПР-4

ОБОРОНГИЗ • 1940

1940 г.

I. ОПИСАНИЕ ПРИЕМНИКА ПР-4

1. Назначение приемника

Приемник ПР-4 предназначается для приема на слух (на телефон радиотелефонных и радиотелеграфных станций, работающих как затухающими, так и незатухающими колебаниями) в диапазоне от 200 до 20 000 метров (1500—15 kHz) и может быть использован как в стационарных установках, так и в передвижных (корабельных).

Указанный диапазон перекрывается при работе приемника в качестве лампового по схеме 1-V-2. Питание приемника в этом случае осуществляется от источников постоянного тока, а именно: анодные цепи приемника можно питать от любых аккумуляторных батарей, производимых на заводах СССР (щелочных или кислотных — безразлично) или от сухих батарей типа «Маркони»; накальные же цепи можно питать от щелочных или кислотных аккумуляторных батарей емкостью не ниже 10 амперчасов (щелочные аккумуляторы более надежны и долговечны чем кислотные). Возможно также питание приемника от первичных элементов.

Приемник ПР-4 может быть также использован для приема на кристаллический детектор радиотелеграфных и радиотелефонных (работающих затухающими или тонально-модулированными колебаниями) станций в диапазоне от 200 до 900 *м* (от 1500 до 333 kHz). Прием на кристаллический детектор производится в случае отсутствия источников питания или отсутствия ламп.

2. Ламповый прием

Усиление приемника при ламповом радиоприеме модулированных колебаний (глубина модуляции 30%) порядка 3500 (усиление отнесено к напряжению несущей частоты). При приеме телеграфной работы усиление приемника примерно 15 000.

При ламповом радиоприеме общий диапазон волн приемника перекрывается при помощи трех комплектов сменных катушек, прилагаемых к приемнику. В комплекте четыре катушки, а именно:

1) катушка связи с антенной,
2) катушка контура каскада высокой частоты,
3) анодная катушка каскада высокой частоты и катушка контура детекторного каскада (помещаются в одном общем каскаде) и
4) катушка обратной связи.

Каждый из трех основных диапазонов (перекрываемых при помощи одного комплекта сменных катушек) в свою очередь разбит на три частичных диапазона. Переход с одного частичного диапазона к

другому осуществляется при помощи сдвоенного переключателя на три положения. При изменении положения переключателя меняются самоиндукции или вводятся добавочные постоянные емкости в контуре каскада высокой частоты и детекторного каскада.

Первый комплект катушек перекрывает диапазон от 200 до 900 *м*, причем частичные диапазоны этого комплекта следующие (в метрах);

1) 200—320
2) 320—800
3) 800—900

Второй комплект катушек перекрывает диапазон от 900 до 4000 *м*, причем частичные диапазоны этого комплекта следующие (в метрах):

1) 700—1 300
2) 1 300—3 500
3) 3 500—4 000

Третий комплект перекрывает диапазон от 4 000 до 20 000 *м*, причем его частичные диапазоны следующие (в метрах):

1) 4 000— 7 000
2) 7 000—17 000
3) 17 000—20 000

Примечание. Перекрытие между отдельными диапазонами обеспечивается с большим запасом.

3. Прием на кристаллический детектор

Прием на кристаллический детектор производится при помощи одной катушки.

Диапазон волн приемника при таком приеме от 200 до 900 *м* (1500—333 kHz).

Общий диапазон приемника при приеме на кристаллический детектор разбивается на три следующих частичных диапазона (в метрах):

1) 200—400
2) 400—800
3) 800—900.

Переход с одного частичного диапазона на другой осуществляется посредством указанного выше переключателя.

4. Схема приемника

Как было уже указано, приемник при ламповом радиоприеме работает по схеме 1-V-2. Каскад высокой частоты приемника работает на лампе СБ-112, детекторный каскад — на лампе УБ-107, а оба каскада низкой частоты работают на лампах УБ-110. Допускается на детекторном месте лампа типа УБ-110.

В приемнике могут быть применены как литерные, так и обычные лампы.

Переходим к более детальному описанию схемы приемника.

а. Связь с антенной

Антенный контур приемника не настраивается. Связь с антенной — индуктивная, переменная.

Для плавного изменения величины связи с антенной применен станочек с гнездами для антенной катушки, связанной посредством червячной передачи с ручкой регулировки связи с антенной, выведенной на переднюю панель приемника.

В полный комплект входят три катушки антенной связи (согласно трем диапазонам). Средние значения самоиндукции антенных катушек следующие:

1. $L = 750 \cdot 10^3$ *см*.
2. $L = 5{,}4 \cdot 10^6$ *см*.
3. $L = 18{,}7 \cdot 10^6$ *см*.

Катушки помещены в деревянные цилиндрические каркасы со штепсельными вилками, к которым подведены концы катушек. На каркасах выгравированы буквы А и римские цифры номеров диапазона (I, II, III).

б. Каскад высокой частоты

Контур каскада высокой частоты, находящийся в цепи управляющей сетки лампы типа СБ-112, индуктивно связан с антенной. Настройка контура на волну принимаемой станции осуществляется путем изменения емкости переменного конденсатора *1* ($C_{max} = 720$ *см*).

Примечание. Все перечисленные ниже номера деталей соответствуют номерам принципиальной схемы приемника (фото 1).

Сменные катушки контура каскада высокой частоты, заключенные в деревянные цилиндрические каркасы, имеют по две секции. Секции катушек двух первых основных диапазонов снабжены одной обмоткой, а секции катушек III диапазона составлены каждая из двух обмоток, постоянно соединенных последовательно. Каркасы катушек имеют по три пары выводных контактных ножек, к двум парам из которых подведены концы секции катушки. Третья пара ножек оставлена свободной.

Штепсельные гнезда на горизонтальной панели приемника, в которые вставляются ножки катушек, соединены с переключателем, посредством которого осуществляется переход на любой из трех частичных диапазонов, соответствующих установленной в приемнике сменной катушке.

При положении переключателя, соответствующем первому частичному диапазону, параллельно конденсатору переменной емкости подключается лишь первая секция катушек; при работе на втором частичном диапазоне параллельно конденсатору переменной емкости подключаются обе секции катушки, соединенные последовательно; наконец, на третьем частичном диапазоне параллельно контуру, составленному из обеих последовательно соединенных секций катушки и конденсатора переменной емкости, подключается еще добавочный конденсатор постоянной емкости *3*($C = 500$ *см*).

Самоиндукции контурных катушек следующие:

Катушка диапазона I

Секция № 1. $L = 62 \cdot 10^3$ *см*.
Секция № 2. $L = 140 \cdot 10^3$ *см*.

Катушка диапазона II

Секция № 1. $L = 0{,}92 \cdot 10^6$ *см*.
Секция № 2. $L = 2{,}25 \cdot 10^6$ *см*.

Катушка диапазона III

Секция № 1 — самоиндукция каждой из двух обмоток

$$L = 41{,}25 \cdot 10^6 \text{ см}.$$

Секция № 2 — самоиндукция каждой из двух обмоток

$$L = 42 \cdot 10^6 \text{ см}.$$

На каркасах катушек выгравированы: порядковый номер диапазона (римская цифра), диапазон в метрах и номер контура — арабская цифра 1.

В анодную цепь лампы каскада высокой частоты включена катушка самоиндукции, связанная с контурной катушкой детекторного каскада. Связь с детекторным каскадом в пределах каждого из трех основных диапазонов — постоянная: анодная катушка каскада высокой частоты помещается в одном каркасе с катушкой контура детекторного каскада.

Самоиндукции анодных катушек, соответствующих различным диапазонам, имеют следующие значения:

Диапазон I. $L = 88 \cdot 10^3$ *см*.
» II. $L = 1{,}1 \cdot 10^6$ *см*.
» III. $L = 1{,}04 \cdot 10^6$ *см*.

Для предохранения приемника от возможных повреждений (при работе местного передатчика может сгореть катушка первого контура) в схеме контура предусмотрена специальная блокировка, разрывающая этот контур (см. ниже).

в. Детекторный каскад

В приемнике ПР-4 применена схема сеточного детектирования, как более чувствительная. Гридлик имеет по всему диапазону приемника постоянные параметры: емкость его конденсатора $C = 200$ *см*, утечка $P = 1{,}5 - 2$ МΩ. Схема гридлика параллельна, т. е. цепи токов переменного и постоянного разделены. Для достижения эффективного выпрямления утечка соединена с положительным концом нити накала.

Контур в цепи сетки детекторного каскада настраивается на волну принимаемой станции путем изменения емкости переменного конден-

сатора *1* ($C_{max} = 720$ *см*). Схема контура точно такая же, как и схема контура каскада высокой частоты, поэтому все сказанное выше о контуре каскада высокой частоты относится и к контуру детекторного каскада.

Катушки детекторного контура отличаются от катушек контура каскада высокой частоты лишь тем, что в одном каркасе с секциями контурной катушки находится еще катушка анодной цепи каскада высокой частоты. Концы этой катушки подведены к третьей паре ножек каркаса, которые у катушек контура каскада высокой частоты остаются свободными. На каркасах катушек выгравированы: порядковый номер диапазона (римская цифра), диапазон в метрах и номер контура — арабская цифра 2.

Переключатели I и II контуров связаны общей рукояткой.

Детекторный каскад имеет индуктивную, плавно регулируемую вплоть до возникновения генерации обратную связь на свой контур. Катушка обратной связи, включенная в цепь анода лампы этого каскада, может быть перемещаема по отношению к контурной катушке. Она вставляется в такой же станочек, как и катушка антенной связи, чем и создается возможность регулировать обратную связь.

Катушек обратной связи три соответственно числу основных диапазонов. Самоиндукция их имеет следующие значения:

Диапазон I. $L = 82 \cdot 10^3$ *см*.
» II. $L = 510 \cdot 10^3$ *см*.
» III. $L = 900 \cdot 10^6$ *см*.

Катушки обратной связи включены в деревянные цилиндрические каркасы, на которых выгравированы: порядковый номер диапазона (римские цифры I, II, III) и буквы О. С.

Напряжение выделенной низкой частоты подается из анодной цепи детекторного каскада на сетку I каскада усилителя низкой частоты через междуламповый трансформатор 11 (отношение числа витков обмоток 1 : 2,25), первичная обмотка которого включена в анодную цепь лампы детекторного каскада последовательно с катушкой обратной связи.

Токи высокой частоты, протекающие по анодной цепи детекторной лампы, отводятся к нити накала через конденсатор *4* ($C = 1000$ *см*), включенный между точками: катушка обратной связи — трансформатор с землей.

Анодное напряжение на детекторный каскад подается через переключатель *23*, при помощи которого на анод лампы в зависимости от режима питания всего приемника (см. ниже) подается то или иное напряжение (120 или 80 V).

г. Усилитель низкой частоты

В цепь сетки I каскада усилителя низкой частоты приемника включена вторичная обмотка междулампового трансформатора, первичная обмотка которого включена в анодную цепь лампы детекторного каскада.

В анодную цепь лампы первого каскада усилителя включена первичная обмотка второго междулампового трансформатора *11* (отно-

шение витков 1 : 2,25), вторичная обмотка которого включена в цепь сетки II (выходного) каскада усилителя.

Непосредственно в анодную цепь лампы выходного каскада включается телефон, являющийся анодной нагрузкой, на которую работает этот каскад. Телефон шунтирован конденсатором *4* ($C = 1000$ *см*).

Установленные в приемнике междуламповые трансформаторы низкой частоты во избежание взаимодействий экранированы железными кожухами.

Для предотвращения самопроизвольного возбуждения усилителя (возможность чего довольно велика на длинных волнах диапазона приемника) вторичная обмотка первого трансформатора шунтирована сопротивлением $R = 80 \cdot 10^3$ Ω, а вторичная обмотка трансформатора шунтирована конденсатором $C = 1000$ *см*.

Для достижения оптимальных условий работы каскадов на сетку ламп усилителя низкой частоты подается отрицательное смещение (порядка 1—3 V), создаваемое прохождением общего анодного тока по сопротивлению *8* ($R = 160$ Ω), включенному между отрицательным полюсом сводной батареи и отрицательным полюсом батареи накала.

д. Схема с кристаллическим детектором

В случае отсутствия источников питания или ламп приемник ПР-4 может быть применен и для приема на кристаллический детектор. Понятно, что в этом случае отпадает надобность в лампах и батареях для их питания.

Чувствительность приемника при приеме на кристаллический детектор, конечно, значительно ниже, чем при ламповом приеме и поэтому возможен прием лишь мощных или близко расположенных станций. Диапазон приемника при приеме на кристаллический детектор от 200 до 900 *м*.

Детекторный приемник осуществлен по так называемой сложной схеме, т. е. имеет два контура. Первый (антенный) контур настраивается на волну принимаемой радиостанции при помощи конденсатора переменной емкости *1* ($C_{max} = 720$ *см*), входящего при ламповом приеме в схему контура каскада высокой частоты. Второй контур (детекторный) не настраивается. Связь между первым и вторым контурами индуктивная, постоянная по всему диапазону.

Антенна может быть присоединена к первому (настраивающемуся) контуру двумя способами: или непосредственно, или через разделительный конденсатор *20* постоянной емкости ($C = 150$ *см*).

Для осуществления того или иного вида связи служит специальная, отдельно прилагаемая к приемнику короткозамыкающая вилка (см. инструкцию). Кроме того одна из контактных ножек контурной катушки удлинена, и при помощи этой удлиненной ножки осуществляется емкостная и непосредственная связь с антенной.

Схема первого (антенного) настраивающегося контура при приеме на кристаллический детектор идентична схеме контура при ламповом радиоприеме.

Телефон, включенный во второй (не настраивающийся) контур последовательно с детектором, шунтирован конденсатором *4* постоян-

ной емкости ($C = 1000$ *см*), служащим для пропускания высокой частоты.

Обмотки катушки, применяемой при приеме на кристаллический детектор, заключены в деревянный цилиндрический каркас, имеющий три пары ножек. К двум парам ножек подведены концы секции первого (антенного) контура (таким же образом, как и в катушке первого контура при ламповом радиоприеме), а к третьей паре — концы секции второго (детекторного) контура.

На каркасе выгравированы буква *D* и диапазон волн в метрах.

5. Питание приемника

Питание приемника ПР-4 при ламповом радиоприеме осуществляется от следующих источников постоянного тока:

Напряжение накала измеряется вольтметром 4 V;
Расход тока накала приблизительно 350 mA;
Анодное напряжение вольтметра 160 V;
Расход тока примерно 10 mA.

Возможно также применение анодного напряжения 120 V.

При питании приемника от анодных батарей напряжением в 160 V на экранирующую сетку лампы СБ-112 должно быть подано 80 V, которые снимаются от середины анодной батареи.

На анод детекторной лампы в этом случае подается также 80 V.

При испытании приемника от анодных батарей напряжением в 120 V на экранирующую сетку лампы СБ-112 должно быть подано 60 V, снимаемых также с середины анодной батареи.

На анод детекторной лампы в этом случае подается 120 V (полное напряжение батареи).

Кроме того при наличии сети постоянного тока напряжения 220 или 110—120 V анодные цепи ламп приемника можно питать от этой сети. В этом случае взамен батарей необходимо применение специального делителя напряжения, описание которого дано ниже.

6. Конструктивное оформление приемника

Приемник помещается в алюминиевом или железном ящике, который надежно защищает детали и монтаж от механических повреждений и вместе с тем служит наружным экраном приемника. Размеры ящика: $390 \times 310 \times 220$ *мм*. Вес приемника следующий: приемник в железном ящике — около 11,5 *кг*, катушка с ящиком — около 4 *кг*, небронированный кабель питания — около 300 *г*.

Монтаж приемника выполнен главным образом на горизонтальной панели, жестко связанной с передней панелью приемника, и частично на передней панели. При такой конструкции приемник можно целиком вынуть из ящика и легко проверить все его детали и монтаж.

а. Передняя панель приемника

На лицевой стороне передней панели приемника помещаются (фото 2);

1 — вольтметр, измеряющий напряжение питания накала и анода ламп (на 8 и 200 V);

2 — кнопка джека, переключающего вольтметр;

3 — клеммы антенны (А) и земли (З) в левом верхнем углу приемника;

4 — рукоятка регулировки, связанная с антенной (в левой стороне);

5 — рукоятка регулировки обратной связи (в правой стороне), расположенная симметрично рукоятке регулировки антенной связи;

6 — верньер и шкала конденсатора переменной емкости первого контура (в левой стороне приемника);

7 — верньер и шкала конденсатора переменной емкости второго (детекторного) контура (в правой стороне приемника);

8 — ручка сдвоенного переключателя диапазона (на три положения) и таблички с римскими цифрами, обозначающими порядковые номера частичных диапазонов (I, II, III);

9 — ручка реостата накала ламп приемника;

10 — колодка с направляющим штырьком для переключения кабеля питания;

11 — блокировка приемника, состоящая из двух клемм с перемычкой (в левом нижнем углу приемника);

12 — колодка с двумя штепсельными гнездами для включения телефона при приеме на детектор (в левой стороне приемника);

13 — такая же колодка для включения телефона при ламповом радиоприемнике (в правой стороне ящика).

Примечание. Для того, чтобы вынуть приемник из ящика и тем самым сделать его монтаж доступным для осмотра и исправления, необходимо вывинтить 14 винтов, находящихся на краях передней панели.

б. Верх горизонтальной панели

Горизонтальная панель делится поперечным экраном приемника на два отсека (фото 3).

В первом отсеке помещаются:

1 — станочек для катушки антенной связи;

2 — три пары гнезд (с направляющим штырьком) для катушки первого контура или для катушки детекторного приемника, которая вставляется при приеме на кристаллический детектор;

3 — колодка для кристаллического детектора, расположенная на двух стойках;

4 — три гнезда для короткозамыкающей вилки, служащей для того или иного способа связи с антенной при приеме на кристаллический детектор (см. выше описание схемы);

5 — карболитовая ламповая колодка для ламп каскада высокой частоты (типа СБ-112);

6 — проводничок с наконечником для включения анода лампы СБ-112.

Во втором отсеке:

7 — станочек для катушки обратной связи;

8 — три пары гнезд (с направляющим штырьком) для катушек второго контура;

9 — три штепсельных гнезда с цифрами 1, 2, 3 для короткозамыкающей вилки, служащей для включения того или иного анодного напряжения на детекторную лампу в зависимости от напряжения питания анодной лампы, подаваемого на приемник;

10 — амортизованная ламповая колодка для детекторной лампы приемника (лампа типа УБ-107);

11 — две карболитовые ламповые колодки для ламп I и II каскадов низкой частоты (лампы типа УБ-110).

в. Низ горизонтальной панели

В нижней части приемника размещен (фото 4) весь монтаж приемника. В первом отсеке помещаются:

1 — конденсатор переменной емкости первого контура;

2 — два конденсатора (*7* по принципиальной схеме) емкости $C = 1\,\mu F$, блокирующие анодное напряжение приемника;

3 — конденсатор *4* постоянной емкости $C = 1000$ *см*, блокирующий телефон;

4 — конденсатор *3* постоянной емкости $C = 500$ *см*, подключаемый параллельно первому контуру при работе на третьем частичном диапазоне;

5 — проволочное сопротивление *8* ($R = 160\ \Omega$), служащее для подачи отрицательного смещения на сетке ламп усилителя низкой частоты;

6 — конденсатор заземления *6*.

Во втором отсеке находятся:

7 — конденсатор переменной емкости второго контура;

8 — междуламповый трансформатор низкой частоты с коэфициентом трансформации 1 : 2,25, первичная обмотка которого включена в анодную цепь детекторной лампы, а вторичная — в цепь сетки лампы I каскада низкой частоты;

9 — междуламповый трансформатор низкой частоты (коэфициент трансформации 1 : 2,25), первичная обмотка которого включена в анодную цепь лампы I каскада низкой частоты, а вторичная — в цепь сетки лампы II каскада низкой частоты;

10 — конденсатор *4* постоянной емкости ($C = 1000$ *см*), блокирующий телефон;

11 — конденсатор *3* постоянной емкости ($C = 500$ *см*), подключаемый параллельно второму контуру при работе на третьем частичном диапазоне;

12 — конденсатор *4* постоянной емкости ($C = 1000$ *см*), служащий для блокировки низкочастотных цепей детекторного каскада от токов высокой частоты;

13 — три конденсатора постоянной емкости ($C = 0{,}1\,\mu F$), служащие для блокировки низкочастотных цепей.

Кроме указанных деталей в нижней части приемника помещены все прочие детали, входящие в схему, расположение которых можно определить, руководствуясь принципиальной схемой приемника.

7. Ящик с катушками

В комплект приемника ПР-4 входит набор в тринадцать сменных катушек, помещающихся в отдельном деревянном ящике. Вес ящика с катушками около 4 *кг*, а размеры его: 320 × 230 × 140 *мм*.

Расположение катушек показано на фото 5.

II. ИНСТРУКЦИЯ К РАБОТЕ С ПРИЕМНИКОМ

1. Ламповый радиоприем

При ламповом радиоприеме необходимо произвести следующие операции.

Открыть приемник и установить в него лампы и комплект катушек, предназначенный для того диапазона волн, в пределах которого предполагается вести прием.

Катушки должны быть установлены в следующем порядке:

а) катушка антенной связи (имеет надпись А) устанавливается в станочек, находящийся в левой стороне приемника;

б) контурная катушка, имеющая в последней строке надписи арабскую цифру 1 (катушка первого контура), устанавливается также в левой стороне приемника;

в) контурная катушка, в последней строке надписи на которой стоит арабская цифра 2 (катушка второго контура), устанавливается в правой стороне приемника;

г) катушка обратной связи (имеет надпись О. О.) устанавливается в станочек, находящийся в правой стороне приемника.

Лампы устанавливаются следующим образом: лампа УБ-107 ставится в ламповую панель, находящуюся в правой части приемника, ближе к передней панели;

две лампы УБ-110 ставятся в остальные две ламповые панели той же части приемника;

лампа СБ-112 ставится в панель, находящуюся в левой части приемника; к анодному выводу этой лампы присоединяется гибкий проводник с наконечником, имеющийся в приемнике.

Для присоединения батареи питания к кабелю согласно с надписями на концах проводов необходимо вставить пятиножковую штепсельную вилку в колодку питания, находящуюся на передней панели приемника до защелкивания замочка на колодке.

Примечания: 1. Концы кабеля питания должны быть присоединены к батареям следующим образом: наконечник $+A$ должен быть соединен с плюсом анодной батареи, а наконечник $-A$ — с минусом анодной батареи; наконечник $+ЭС$ соединяется с серединой анодной батареи, т. е. провод с наконечником $+ЭС$ присоединяется при питании анодов ламп от батареи 160 V к $+80$ V, а при питании от батареи 120 V — к $+60$ V общей анодной батареи; наконечник $+H$ должен быть соединен с плюсом батарей накала, а наконечник $-H$ — с минусом батарей накала. Напряжение батарей накала должно быть $4 \div 5$ V.

2. Присоединяя источники питания, необходимо следить, чтобы не произошло короткого замыкания между штырьками кабеля питания через металлические предметы.

В случае питания анода ламп от сети постоянного тока наконечники шнуров кабеля питания с обозначениями $-A$, $+ЭС$ и $+A$ присоеди-

няются к соответствующим выходным зажимам делителя напряжения (см. ниже описание делителя). В этом случае питающая сеть присоединяется к соответствующим входным зажимам делителя напряжения.

Как было указано выше, анодные цепи приемника возможно питать как от батарей с напряжением 160 или 120 V, так и от сети постоянного тока с напряжением 220 или 110 V. В связи с этим в приемнике предусмотрена возможность изменения анодного напряжения на детекторной лампе, выполняемое при помощи короткозамыкающей вилки, вставляемой в гнездо с надписью «+А. ДЕТ. Л» и цифрами 1, 2, 3, находящееся в правом (втором на фото 3) отсеке приемника.

Положение этой короткозамыкающей вилки при различных напряжениях питания анода должно быть следующее:

Питание от батарей

а) VA = 160 V — вилка вставляется в гнезда 2—3;
б) Va = 120 V — вилка вставляется в гнезда 1—2.

Питание от сети постоянного тока

а) V сети = 220V — вилка вставляется в гнезда 2—3;
б) V сети = 110/120V — вилка вставляется в гнезда 1—2.

Положение короткозамыкающей вилки, находящейся в левом (первом, см. фото 3) отсеке приемника, при ламповом радиоприеме безразлично.

К клемме «Антенна» надо подключить антенну, а к клемме «Земля» — земляной провод.

Рукоятку антенной связи установить в крайнее правое положение (максимальная антенная связь).

Включить телефоны в гнезда, предназначенные для лампового радиоприема (находящиеся на передней панели приемника в правой стороне).

Выводя реостат накала поворотом его рукоятки вправо, установить по вольтметру нормальное напряжение накала (4 V).

Нажав кнопку джека, переключающего вольтметр, убедиться, что подводимое антенное напряжение равно примерно 160 V.

При изменении анодного напряжения следует нажимать на кнопку джека. При отсутствии нажима кнопка автоматически отходит, и вольтметр переключается на измерение напряжения накала.

Установить переключатель диапазонов в положение, соответствующее тому частичному диапазону, в пределах которого лежит волна принимаемой станции. Положение частичных диапазонов обозначено римскими цифрами переключателя и указывается стрелкой.

По кривой градуировки определить градусы шкалы конденсатора переменной емкости детекторного контура (контур II), соответствующие волне принимаемой станции. Указатель верньерной рукоятки конденсатора установить на эти градусы.

Примечание. Ввиду того, что точность прилагаемых кривых равна ± 5%, действительная настройка на заданную станцию может несколько отличаться от найденной по кривой.

Указатель верньерной рукоятки конденсатора переменной емкости контура каскада высотой частоты (контур I) установить примерно на те же градусы шкалы.

При приеме телеграфной передачи, работающей незатухающими колебаниями, увеличить обратную связь до возникновения генерации.

При приеме модулированной передачи или станции, работающей затухающими колебаниями, увеличением обратной связи не доводить приемник до генерации: обратную связь в этом случае следует максимально увеличить, но порог генерации не переходить, так как в противном случае неизбежны искажения передачи.

Слушая телефон, точно подстроить контуры приемника на волну принимаемой станции.

Если прием получается слишком сильным, его можно ослабить уменьшением связи с антенной или (при приеме модулированных колебаний) уменьшением обратной связи.

По окончании радиоприема необходимо во избежание бесполезного расхода энергии выключать приемник посредством поворота рукоятки реостата накала до отказа влево.

2. Прием на кристаллический детектор

При приеме на кристаллический детектор приключение батарей питания к приемнику, конечно, не требуется; если же батареи приключены для лампового радиоприема, то лампы должны быть погашены посредством реостата накала.

Антенна и земля присоединяются таким же образом, как было указано в инструкции для лампового радиоприема.

Кристаллический детектор вставляется в гнезда *3* (фото 3), помещенные на двух стойках.

Телефон вставляется в предназначенные для детекторного радиоприема гнезда, расположенные внизу в левой стороне передней панели приемника.

В гнезда для катушки первого контура (*2* на фото 3) вставляется катушка, предназначенная для детекторного радиоприема и обозначенная буквой Д.

Катушка антенной связи при приеме на кристаллический детектор не требуется; связь с антенной осуществляется или непосредственно на катушку контура, или через разделительный конденсатор *20* ($C = 150$ *см*). При первом способе обычно получается большая громкость, но меньшая избирательность, чем во втором случае.

Тот или иной вид связи осуществляется при помощи короткозамыкающей вилки, вставляемой в гнезда *4*, находящиеся в левом (первом по фото 3) отсеке приемника, и выбирается опытным путем.

Настройка приемника производится одной верньерной ручкой конденсатора первого контура.

При отсутствии приема при работе станции следует найти на детекторе чувствительную точку. Не следует забывать, что чувствительность приемника при приеме на кристаллический детектор значительно ниже, чем при ламповом радиоприеме.

Диапазон волн при приеме на кристаллический детектор следующий:

первый	частичный диапазон:	200—400 *м*
второй	» »	400—800 »
третий	» »	800—900 »

Примечание. Этот диапазон осуществляется при связи антенны с контуром через конденсатор *20*, т. е. когда короткозамыкающая вилка в первом отсеке расположена параллельно передней стенке приемника, так что отметки на вилке и на горизонтальной панели приемника — красные точки — совпадают.

При переходе на ламповый радиоприем нет необходимости вынимать из гнезд кристаллический детектор и пересоединять или вынимать короткозамыкающую вилку связи с антенной. Необходимо лишь заключить телефоны в соответствующую (см. выше) колодку и включить приемник.

3. Блокировка

В приемнике ПР-4 предусмотрены специальные зажимы, служащие для предохранения приемника от повреждений при работе местного передатчика. Эта система предохранения называется «блокировкой».

Блокировка находится на передней панели приемника и состоит из двух зажимов (с обозначением БЛ) и короткозамыкающей их металлической перемычки, которой они должны быть соединены как при ламповом радиоприеме, так и при приеме на кристаллический детектор. По окончании приема зажимы блокировки должны быть разомкнуты во избежание возможных повреждений.

Применение блокировки необходимо лишь в том случае, когда радиоприемник находится в непосредственной близости (например в одном помещении) от передатчика.

4. Кабель питания

К приемнику приложен пятиконечный кабель питания, состоящий из плетеных шнуров, заключенных в кожаный чулок или в броню.

С одной стороны кабеля питания расположена колодка со штырьками, которая присоединяется к приемнику (см. выше). На колодке находится замочек, препятствующий ее выпаданию.

С другого конца кабеля находятся пять концов с наконечниками, на которых набиты следующие буквы: +А, —А, +Н —Н и +ЭС. Эти наконечники присоединяются к источникам питания, как было указано выше.

III. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В ПРИЕМНИКЕ

В чем проявляется неисправность	Причина	Способ обнаружения и устранения дефекта
1. Полное отсутствие звука в телефоне	1. Отсутствует контакт в колодке питания 2. Обрыв в шнуре питания 3. Перепутаны полюсы анодной батареи	1. Плотно прижать колодку до защелкивания замочка на нем 2. Вольтметр не дает показаний 160 или 4 V 3. При нажатии кнопки джека вольтметр отклоняется в обратную сторону

В чем проявляется неисправность	Причина	Способ обнаружения и устранения дефектов
	4. Короткое замыкание между полюсами анодной батареи	4. При вынутой колодке питания проверить, нет ли контакта между гнездами +160 или +80 V и корпусом приемника. При наличии короткого замыкания возможно перегорание сопротивления 160 Ω, заключенного между полюсом анодной батареи и корпусом. В этом случае необходимо заменить указанное сопротивление
	5. Перегорание ламп приемника	5. При вращении ручки реостата показания вольтметра не изменяются: вольтметр сразу же после включения показывает полное напряжение батарей накала
	6. Перегорание последней лампы усилителя низкой частоты	6. Показания вольтметра совершенно не изменяются при вынимании последней лампы усилителя низкой частоты на ламповой колодке
	7. Отсутствие контакта в ножках последней лампы усилителя высокой частоты	7. При покачивании последней лампы в телефоне слышен треск
	8. Обрыв в телефонном шнуре	8. Проверить целость шнура
2. Приемник работает, в телефоне слышен шум, но при увеличении обратной связи не слышно щелчка, указывающего на возникновение генерации	9. Перегорание детекторной лампы или первой лампы усилителя низкой частоты	9. См. п. 6
	10. Отсутствие контакта в ножках детекторной лампы или первой лампы усилителя низкой частоты	10. См. п. 7
	11. Отсутствие контакта в ножках катушки обратной связи	11. Плотно вставить катушку в гнезда
	12. К детекторной лампе приемника не подается анодное напряжение	12. Проверить наличие напряжения и наличие короткозамыкающей вилки
	13. Мал накал ламп	13. Проверить вольтметром и в случае надобности сменить батарею накала
3. Приемник работает, в телефоне слышен свист высокого тона	14. Отсутствие контакта в ножках катушки второго контура	14. Плотно прижав катушку второго контура, восстановить контакт

НП-84

В чем проявляется неисправность	Причина	Способ обнаружения и устранения дефектов
4. Приемник работает, генерация возникает, но сигналы не слышны	15. Перегорание лампы каскада высокой частоты	15. См. п. 6
	16. Нет контакта в ножках лампы каскада высокой частоты	16. См. п. 7
	17. Нет контакта в ножках катушки первого контура или в ножках катушки антенной связи	17. Плотно прижав катушки, восстановить контакт
5. Сигналы слышны, но слабо	18. Мала антенная связь	18. Увеличить антенную связь
	19. При приеме модулированных колебаний мала обратная связь	19. Увеличить обратную связь
	20. Потеряла эмиссию одна из ламп	20. Проверить лампы путем замены их
6. Сила приема постепенно уменьшается	21. Анодная батарея разряжена	21. Проверить вольтметром
	22. Батарея накала разряжена	22. То же
	23. Потери эмиссии одной из ламп	23. См. п. 20
7. Искажение телефонной передачи	24. Велика обратная связь	24. Уменьшить обратную связь
	25. Помеха станции, близкой по волне к принимаемой станции	25. Изменяя обратную и антенную связь и одновременно подстраивая приемник, постараться избавиться от помехи
8. Свист при приеме телеграфной передачи	26. Помеха станции, работающей на волне, близкой к волне принимаемой станции	26. Уменьшить обратную связь
	27. Бурная генерация детекторного каскада приемника	
9. Отсутствие приема на кристаллический детектор	28. Плохая детекторная точка	

IV. ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Питание анодных цепей приемника типа ПР-4 может быть осуществлено не только от аккумуляторных или первичных батарей, но также и от сети постоянного тока с напряжением 220 или 110 — 120 V. Однако непосредственное подключение приемника к сети невозможно, так как при этом отсутствовало бы пониженное напряжение, необходимое для питания экранирующей сетки лампы СБ-112. Кроме того при наличии сети с напряжением 220 V необходимо было бы для полу-

чения нормального анодного напряжения (160 V) понизить напряжение сети путем включения сопротивления, поэтому для осуществления питания от сети необходимо применение специального делителя напряжения с фильтром.

Делитель напряжения подключается с одной стороны непосредственно к сети постоянного тока с напряжением 220 V или 110—120 V, а к выходным его клеммам подключаются соответствующие концы шнура питания, идущего к приемнику.

1. Схема делителя

Принципиальная схема делителя приведена на фото 6. Как видно из этой схемы, на входе делителя заключен потенциометр, состоящий из двух сопротивлений *3* ($R = 450\ \Omega$) и *4* ($R = 1025\ \Omega$), включенных последовательно. К выходным зажимам подведены крайние точки потенциометра (к зажимам +220 V), а общая точка сопротивлений его составляющих — к зажимам +120, +110 V.

В минусовой провод сети включен плавкий предохранитель типа Бозе на 250 mA, служащий для предохранения сети от короткого замыкания в случае неисправности делителя. Кроме того на входе делителя помещен выключатель, служащий для удобного включения и выключения делителя.

Напряжение, подаваемое на приемник, снимается с сопротивления *4*. Для ослаблений пульсаций, существующих в сети, в цепь питания введен фильтр, состоящий из двух дросселей и батарей конденсаторов.

Делитель сбалансирован таким образом, что при подведении к входным его зажимам напряжения 220 V напряжение на конденсаторах *3* при нормальной нагрузке (на выходе включен приемник) равно 160 V. Напряжение на аноды ламп приемника подается прямо с конденсаторов фильтра.

Для получения пониженного напряжения, необходимо для питания экранирующей сетки лампы СБ-112 и анода ламп детекторного каскада в случае питания от сети с напряжением 220 V параллельно конденсаторам *8* подключен второй потенциометр, состоящий из двух сопротивлений *5* ($R = 13000\ \Omega$) и *6* ($R = 15500\ \Omega$), с общей точки которых снимается и пониженное напряжение.

Параллельно сопротивлению *6* включен конденсатор *9* ($C = 2\ \mu F$).

На выходе делителя находятся три зажима, два из которых ($+A$ и $-A$) соединены с крайними точками второго потенциометра, а третий ($+ЭС$) присоединен к средней точке этого потенциометра.

2. Конструктивное оформление делителя

Делитель вместе с фильтром питания помещается на одной дубовой панели и закрывается железным кожухом, сверху которого расположены кнопки общего двухполюсного выключателя (см. схему на фото 6).

Вес делителя напряжения примерно 11 *кг*. Размеры его: 380 × × 300 × 145 *мм*.

Кожух привинчивается к панели шестью шурупами. Делитель со снятым кожухом легко доступен для осмотра, исправления и замены предохранителя.

Расположение деталей делителя с фильтром показано на фото *7*, на котором обозначают:

1 — планка со входными зажимами,

2 — стойка с сопротивлениями *3* и *4* первого потенциометра (см. схему);

3 — кнопки выключателя;

4 — два дросселя фильтра;

5 — конденсатор фильтра;

6 — сопротивления *5* и *6* второго потенциометра;

7 — планки с выходными зажимами;

8 — предохранитель Бозе.

3. Инструкция к включению делителя

Для включения приемника при работе с делителем необходимо проделать следующие операции:

1. Наконечники кабеля питания с набитыми обозначениями —*А*, +*ЭС* и +*А* присоединяются к выходным клеммам делителя с теми же надписями на планке (выходные зажимы отмечены на панели делителя надписью «Прием»).

2. К выходным зажимам делителя, обозначенным на панели —, +120/110 и +220, подключаются провода от сети. При питании приемника на сети 220 V клемма с надписью +120/110 остается свободной. Сеть в этом случае присоединяется к крайним зажимам согласно обозначениям на панели.

При питании приемника от сети 120/110 V сеть подключается соответствующим образом к зажимам +120/110 и —. Клемма +220 остается свободной.

Входные (сетевые) зажимы делителя обозначены на его панели надписью «Сеть».

Примечание. Перед включением делителя необходимо убедиться в целости предохранителя.

Общий вид делителя показан на фото 8, на котором видны кнопки выключателя с надписью вкл. (включено) и выкл. (выключено).

При пользовании делителем шнуры для питания накала присоединяют к батарее накала так же, как и при полном питании от батарей (см. выше).

4. Таблица веса и габаритов приемника ПР-4 и делителя

№ п/п	Наименование	Вес в кг	Габарит в *мм*
1	Приемник ПР-4 железный	11,5	385×295×195
2	» » алюминиевый	9,2	385×295×230
3	Комплект катушек с ящиком	4,0	320×235×140
4	Кабель питания небронированный . . .	0,3	181×15
5	» » бронированный	0,6	175×15
6	Делитель напряжения	11,0	380×300×145

Примечание. В процессе производства в приемник могут быть внесены изменения, а те или иные детали заменены деталями другого типа

Приемник типа ПР-4 может работать на лампах двухвольтовой и четырехвольтовой серии. При работе на лампах двухвольтовой серии применяются лампы следующих типов:

№ п/п	Назначение ламп	Тип ламп
1	Усилитель высокой частоты	СБ-154
2	Детектор	УБ-152
3	Предварительный усилитель низкой частоты	УБ-152
4	Оконечный усилитель низкой частоты	УБ-152

В соответствии с требуемым напряжением в этом случае для накала ламп должна быть применена батарея 2 V.

Спесификация к принципиальной схеме (Рис. № 1)

№ п/п	Количество	Наименование	№ чертежа	Примечание
1	2	Конденсатор переменной емкости 720 *см* . .	Р-60579	
2	1	» постоянной » 200 μμ F .	4К22	mA
3	2	» » » 500 μμ F .	»	»
4	4	» » » 1000 μμ F .	»	»
5	1	» » » 10000 μμ F .	»	»
6	2	» » » 0,1 μ F . .	4К11, л. 1	124-07-05
7	1	» » « 2 μ F . .	4К11, л. 1	» » »
8	1	Сопротивление проволочное 160 Ω . . .	Р-60582	
9	1	» Каминского 1,5—2 Ω . . .	—	
10	1	» » 80000 Ω . . .	—	
11	2	Трансформатор н/ч т. Е. 1 : $2^1/_4$	Р60573	
12	2	Ключи типа Н на 12 пружин	6430032	по кат. № 3814
13	1	Переключатель вольтметра	6430010	
14	1	Вольтметр 4МШ со шкалою 0—8 и 200 V .	Завод «Электроприбор»	
15	1	Добавочное сопротивление к вольтметру .		
16	1	Лампа СБ-112	Завод «Светлана»	
17	3	» УБ-110		
18	1	Комплект катушек самоиндукции	Р-60665	
19	1	Реостат 15 Ω	Р-60581	
20	1	Конденсатор постоянной емкости 150 μμ F	4К22	mA
21	1	Короткозамыкатель (блокировочный) . .	Р-60660-102	
22				
23	2	Переключатель	Р-60667	
24	1	Сопротивление Каминского 20000 Ω . . .	—	

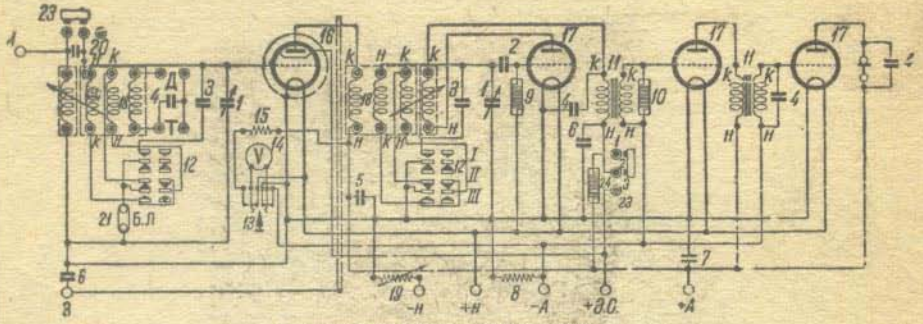
НП-84

Спецификация Рис. № 6

№ п/п	Количество	Наименование	№ чертежа	Примечание
1	1	Предохранитель однополюсный Бозе 0,25 А		
2	1	Выключатель двухполюсный	Р-40169	
3	1	Сопротивление $R=$ 450 Ω	Р-60682	
4	2	» $R=$ 1025 Ω	Р-60681	
5	1	» $R=$13000 Ω	Р-60684	
6	1	» $R=$15500 Ω	Р-60685	
7	2	Дроссель	Р-60689	
8	1	Конденсатор 10 μF 200 V	4К-11	Набор 5 штук по 2 μF
9	1	» 2 μF 200 V	4К-11	

Δf=1500-15кHz; Схема 1-V-2;

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



Положение контактов переключателя

1—2 при 120 V
2—3 при 160 V

Рис. 1.

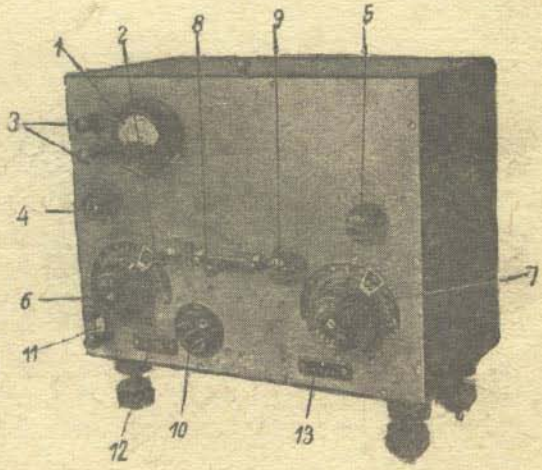


Рис. 2.

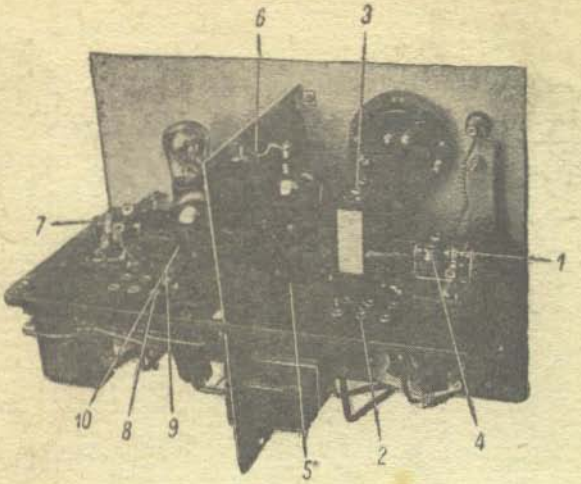


Рис. 3.

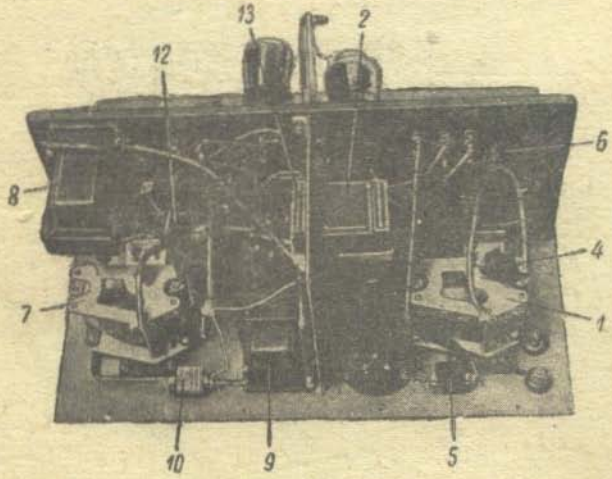


Рис. 4.

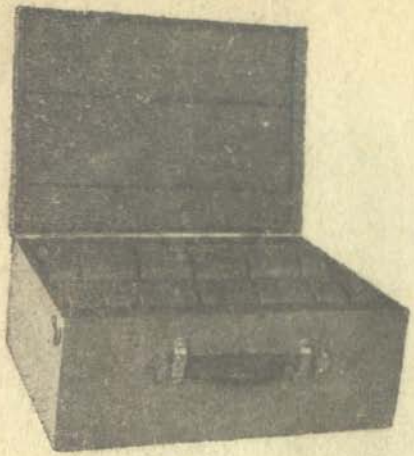


Рис. 5.

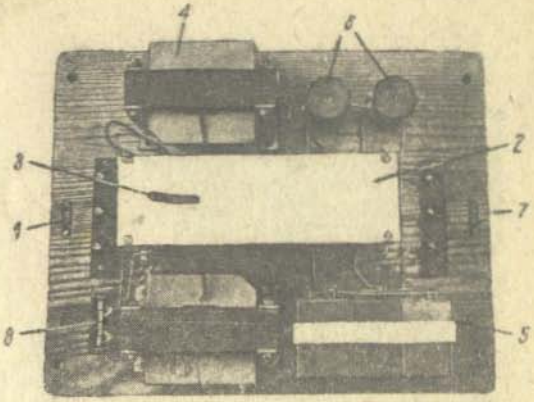


Рис. 7.

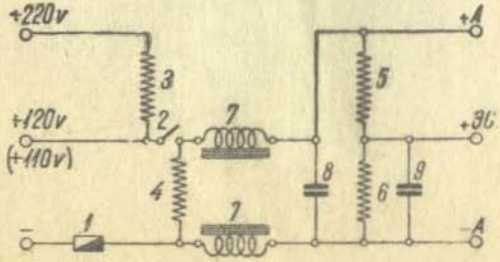


Рис. 6.

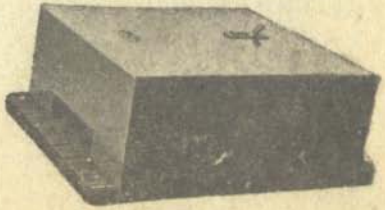


Рис. 8.