

3284

Д 39

Библиотека

ТРЭЗ

Телевизионный и радиоприем Звукотехника

В. И. ДЕРЯБИН, В. Г. ПОНИМАНСКИЙ
**СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ
ЛАМПОВЫЕ
РАДИОЛЫ
ВЫСШЕГО
КЛАССА**



3 2 84
1 39

БИБЛИОТЕКА
≡ ТРЗ ≡

БИБЛИОТЕКА «ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ И РАДИОПРИЕМ.
ЗВУКОТЕХНИКА»

Выпуск 82

В. И. ДЕРЯБИН, В. Г. ПОНИМАНСКИЙ

46194
246794

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ
ЛАМПОВЫЕ
РАДИОЛЫ
ВЫСШЕГО
КЛАССА

Сурхандарьинская
ОБЛБИБЛИОТЕКА
им. Гоголя



6Ф2.124
Д36
УДК 621.396.62

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
БИБЛИОТЕКИ «ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ И РАДИОПРИЕМ.
ЗВУКОТЕХНИКА»:

АЛЕШКИН А. П., АСАБА Э. А., ВОЛОДИН А. А., ГОРОХОВСКИЙ А. В.,
ИСАЕВ А. Н., КЛАДОВЩИКОВ В. Д., КОРОЛЬКОВ В. Г., КРИВОШЕ-
ЕВ М. И., ПАХОМОВ В. И., САМОЙЛОВ Г. П., СЕМЕНОВ Б. С.,
СПИРИН А. Г., ФАЙН М. М.

Дерябин В. И. и Пониманский В. Г.

Д36 Стереофонические ламповые радиолы высшего
класса. М., «Связь», 1975.

112 с. (Библиотека «Телевизионный и радиоприем.
Звукотехника». Вып. 82).

В книге рассматриваются стереофонические ламповые радиолы высшего класса «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео». Приводятся основные технические характеристики указанных радиол, рассматриваются их принципиальные электрические схемы, особенности конструкции и монтажа. Уделяется внимание рассмотрению схемных и конструктивных решений, являющихся характерными для первых в нашей стране стереофонических радиол высшего класса.

В книге также описывается порядок налаживания рассмотренных радиол, приводятся неисправности, характерные для данных радиол, и указываются причины их появления.

Книга рассчитана на радиолюбителей и радиомехаников, интересующихся высококачественной радиоаппаратурой и занимающихся налаживанием и ремонтом ламповых радиол высшего класса, а также может быть полезна широкому кругу работников радио-промышленности.

Д $\frac{30404-065}{045(01)-75}$ 85-75

6Ф2.124

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1967 г. отечественная радиопромышленность впервые начала выпуск унифицированной ламповой стереофонической радиолы высшего класса — «Симфония-2» (сокращенно УСРЛ-В). Эта радиола была разработана на базе ранее выпускаемой ламповой радиолы «Симфония» и в основном отличается от нее наличием сквозного стереотракта. В свою очередь, радиола «Симфония-2» послужила базой для выпуска последующих стереофонических ламповых радиол высшего класса — «Симфония-003» и «Эстония-стерео». Цифры в наименовании радиолы «Симфония-003» означают следующее: первая цифра «0» — высший класс модели, последующие цифры «03» — номер модификации.

В книге рассматриваются только ламповые стереофонические радиолы высшего класса. Стереофоническая радиола высшего класса, выпуск которой начат в 1973 г., рассмотрена в книге В. И. Дерябина и В. Г. Понцманского «Стереофоническая транзисторная радиола высшего класса «Виктория-001-стерео».

Выпуск стереофонических радиол и внедрение стереофонического радиовещания в нашей стране обусловлены современным уровнем радиопромышленности и требованиями, направленными на повышение потребительских качеств бытовой радиовещательной аппаратуры. До внедрения стереофонического радиовещания «стереофоническим» называлось радиоустройство с низкочастотной стереофонией, т. е. обеспечивающее возможность прослушивать стереофонические грампластинки и магнитофонные записи. С появлением стереовещания «стереорадиолой» называют устройство, которое, кроме этого, может принимать стереофонические радиопередачи, т. е. имеющее сквозной стереотракт. Только с внедрением стереопередач было восстановлено важное качество звуковой программы — создание в месте прослушивания реальной звуковой картины, имеющейся на передающей стороне (в театре, концертном зале, на студии и т. д.).

Для лучшего усвоения особенностей работы рассматриваемых радиол в режиме приема стереопередач в начале книги кратко освещены основные принципы отечественного стереофонического радиовещания. Далее подробно рассматривается устройство базовой радиолы «Симфония-2», а при описании радиол «Симфония-003» и «Эстония-стерео» указываются только их отличия от радиолы «Симфония-2».

Хотелось, чтобы книга помогла читателям оценить высокие качества первых в нашей стране стереофонических радиол высшего класса и оказала содействие в выработке некоторых навыков, необходимых при налаживании, ремонте и эксплуатации высококачественной радиоаппаратуры.

Авторы выражают благодарность рецензенту А. М. Пилтакяну за ценные замечания, которые были учтены при работе над рукописью.

Отзывы и пожелания следует направлять по адресу: 101000, Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2, издательство «Связь».

Авторы

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Требования к радиолам высшего класса

Основные требования к отечественной комбинированной радиоаппаратуре (радиолам, магнитолам, телерадиолам и др.) устанавливаются ГОСТ на соответствующие устройства, входящие в состав этой аппаратуры. Так, основные требования к радиолам устанавливаются отдельно на радиоприемники (ГОСТ 5651—64 «Приемники радиовещательные. Классы. Основные параметры») и электропроигрывающие устройства (ГОСТ 8383—66 «Устройства электропроигрывающие»). Кроме этого, к стереофоническим радиолам предъявляются требования, указанные в документе «Временные нормы на дополнительные параметры стереорадиол высшего и первого классов, имеющих сквозной стереотракт».

Комбинированная радиоаппаратура, в принципе, может иметь составные части самого различного класса. Поэтому при разработке конкретной ее модели руководствуются основным назначением данной модели, учитывая при этом специфику производства завода, на котором будет выпускаться модель, и конъюнктуру рынка в нашей стране и за рубежом. Например, в зарубежных моделях комбинированной радиоаппаратуры встречаются такие сочетания, как высококачественный радиоприемник с низкокачественным магнитофоном или высококачественный электропроигрыватель с низкокачественным радиоприемником и т. д. Выпускаемые в нашей стране радиолы высшего класса представляют собой комбинированную аппаратуру, состоящую из радиоприемника высшего класса с электропроигрывающим устройством второго класса (ламповые радиолы «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео») или с электропроигрывающим устройством первого класса¹⁾ (транзисторная радиола «Виктория-001-стерео», рассмотренная в 41). Класс комбинированной радиоаппаратуры определяется классом ее основной составной части, в данном случае радиоприемником.

Основные показатели стереофонических ламповых радиол высшего класса приведены в приложении 1. Эти показатели гарантируются техническими условиями на каждую радиолу, которые составляются с учетом требований указанных выше документов. Все параметры радиол измеряются при температуре окружающего воздуха 15—25°C, относительной влажности 50—80%, атмосферном давлении 0,17—0,18 Па. и номинальном напряжении питания с допуском отклонением не более 2%. Нужно отметить, что некоторые реальные показатели рассматриваемых радиол лучше показателей, приведенных в приложении 1.

Кроме требований к параметрам составных частей радиол, ГОСТ устанавливают требования к их вспомогательным устройствам. Так, например, радиоприемник высшего класса должен обязательно иметь растянутые или полурастянутые диапазоны КВ, встроенную антенну УКВ, фиксированное положение *местной прием* (в диапазонах ДВ и СВ), индикатор точной настройки и др. Кроме этого, в современных условиях к радиоприемникам высшего класса предъявляются и дополнительные требования, направленные на повышение удобства при эксплуатации и потребительских качеств. Этим объясняется наличие в современных радиоприемниках высшего класса сквозного стереофонического тракта, плавной или ступенчатой регулировки полосы пропускания (в диапазонах ДВ, СВ и КВ), АПЧ, а в некоторых радиоприемниках и наличие моторной настройки на принимаемую станцию или фиксированных настроек (в диапазоне УКВ). Электропроигрывающие устройства I и II классов должны иметь микролифт, а ЭПУ I класса должен быть обязательно стереофоническим и иметь подстройку скорости вращения диска и т. д.

В общем случае структурная схема радиолы высшего класса приведена на рис. 1.1. На схеме даны все электрические тракты и основные устройства радиол высшего класса и их взаимодействие.

¹⁾ По ГОСТ 8383—66 электропроигрывающие устройства разделяются на три класса: первый, второй и третий.

Сквозной стереофонический тракт

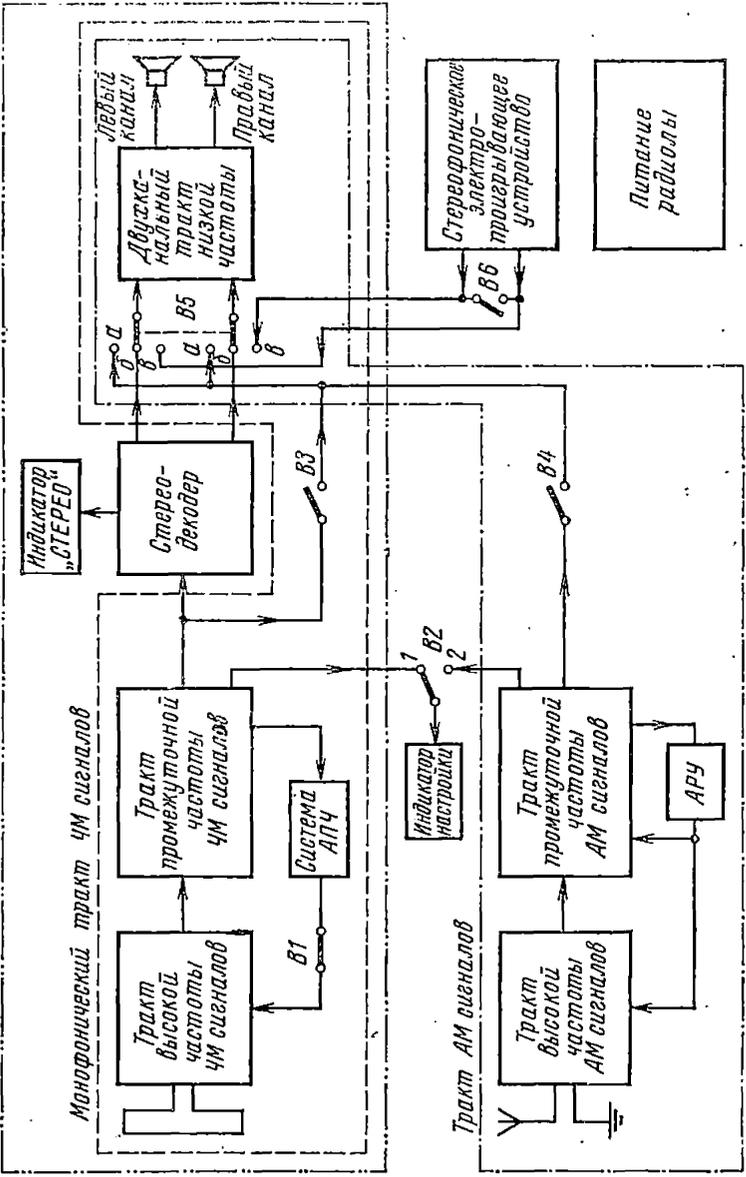


Рис. 1.1. Структурная схема радиолы высшего класса

1.2. Принципы стереофонического радиовещания по системе с полярной модуляцией поднесущей частоты

В нашей стране ведется стереофоническое радиовещание по системе с полярной модуляцией поднесущей частоты. Поэтому все стереофонические радиоприемники, выпускаемые отечественной радиопромышленностью, имеют сквозной стереотракт, обеспечивающий в диапазоне УКВ прием и прослушивание стереовещания по указанной системе¹⁾. Выбор диапазона УКВ для стереовещания продиктован отсутствием в этом диапазоне сильных помех и наличием широкой полосы пропускания высокочастотного тракта и тракта промежуточной частоты в радиоприемниках при приеме в этом диапазоне. Необходимость этих факторов будет отмечена ниже.

Сущность стереофонического радиовещания с полярной модуляцией поднесущей частоты заключается в следующем. Высокочастотный стереосигнал, поступающий на вход стереоприемника, представляет собой напряжение несущей частоты диапазона УКВ, модулированное по частоте сложным комплексным стереосигналом. Комплексный стереосигнал получается (на радиостанции, которая ведет стереовещание) при амплитудной модуляции напряжения вспомогательной, так называемой поднесущей, частоты сигналами звуковых частот двух независимых каналов (A и B). Причем положительные полупериоды поднесущей частоты модулируются сигналом одного канала (A), а отрицательные полупериоды — сигналом другого канала (B). Такой способ модуляции называется полярным, а колебания, получающиеся в результате такой модуляции, называются полярномодулированными колебаниями.

Один из сигналов, которым модулируется поднесущая частота, представляет собой сигнал звуковой частоты, передающий информацию от левого микрофона (сигнал левого канала — A), другой — сигнал звуковой частоты, передающий информацию от правого микрофона (сигнала правого канала — B).

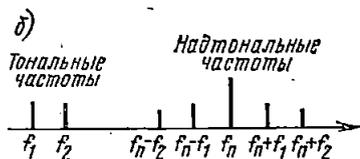
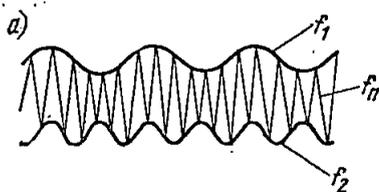


Рис. 1.2. Полярномодулированные колебания и спектр их частот

Известно, что несущая частота (в данном случае поднесущая) должна не менее чем в два раза превышать верхнюю модулирующую частоту. При верхней модулирующей (воспроизводимой при прослушивании) звуковой частоте, равной 15 кГц, поднесущая частота должна быть не менее 30 кГц. В отечественной системе стереофонического радиовещания поднесущая частота принята равной 31,25 кГц. Дальнейшее увеличение поднесущей частоты нецелесообразно, так как при этом расширяется спектр частот, занимаемый стереопередачей. Таким образом, надтональная часть спектра полярномодулированных колебаний лежит в

На рис. 1.2а приведены полярномодулированные колебания, получающиеся при модуляции поднесущей частоты (f_n) звуковыми частотами канала A (с частотой f_1) и канала B (с частотой f_2). Спектр частот полярномодулированных колебаний (рис. 1.2б) состоит из тональной (тональных частот) и надтональной (надтональных частот) частей. Тональная часть спектра лежит в пределах звуковых частот 30—15 000 Гц, которые передаются и при обычной монофонической передаче и представляет собой сумму ($A+B$) частот независимых каналов A и B . Надтональная часть полярномодулированных колебаний лежит в пределах ультразвуковых частот, которые получаются при амплитудной модуляции поднесущей частоты разностью частот ($A-B$) каналов A и B .

¹⁾ Стереофонические радиоприемники, поставляемые на экспорт, имеют сквозной стереотракт для приема и прослушивания в диапазоне УКВ стереовещания по системе с пилот-тоном.

пределах 16,25—46,25 кГц. Стабилизация поднесущей частоты в данной системе стереовещания не требуется. Максимальный коэффициент модуляции поднесущей частоты составляет 80%.

Но передача поднесущей частоты, которая не содержит полезной информации, приводит к уменьшению мощности радиопередатчика для передачи необходимой информации и тем самым приводит к уменьшению громкости прослушиваемой стереопередачи по сравнению с аналогичной монофонической передачей в 2,24 раза (на 7 дБ). Для устранения этого нежелательного явления в передаваемом высокочастотном стереосигнале поднесущая частота ослаблена в пять раз (на 14 дБ). Ослабление поднесущей частоты осуществляется в полярномодулированных колебаниях. Полученные в результате этого ослабления колебания называют комплексным стереосигналом, которым и модулируют по частоте несущую частоту радиопередатчика. В результате преобразования полярномодулированных колебаний в комплексный стереосигнал уменьшение громкости при стереопередаче почти не ощущается на слух, так как уменьшение происходит всего в 1,26 раза (на 2 дБ). В стереофонической радиоприемнике имеется специальное декодирующее устройство, в котором поднесущая частота восстанавливается на 14 дБ, т. е. на ту величину, на которую она ослабляется в передатчике. Восстановление же поднесущей частоты в комплексном стереосигнале необходимо для последующего декодирования полярномодулированных колебаний.

Декодирующее устройство (стереодекодер) в стереоприемнике включено после частотного детектора тракта промежуточной частоты (см. рис. 1.1). При приеме стереоприемником высокочастотного стереосигнала на выходе частотного детектора выделяется комплексный стереосигнал, который подается на стереодекодер. В стереодекодере, кроме восстановления поднесущей частоты комплексного стереосигнала, осуществляется и преобразование полученных полярномодулированных колебаний в сигнал низкой частоты. В результате этого преобразования сигнал низкой частоты на выходе стереодекодера оказывается разделенным на два сигнала (сигналы разделенных каналов *A* и *B*).

Преобразование полярномодулированных колебаний в стереодекодерах различных моделей стереоприемника может осуществляться в основном либо посредством полярного детектирования, либо суммарно-разностного преобразования. Так, в стереодекодерах, установленных в ламповых радиолх высшего класса «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео», применено суммарно-разностное преобразование полярномодулированных колебаний, а в стереодекодере транзисторной радиолы высшего класса «Виктория-001-стерео» — полярное детектирование. Оба эти способа преобразования полярномодулированных колебаний имеют свои достоинства и недостатки. При суммарно-разностном преобразовании получаются небольшие нелинейные искажения звуковых частот в разделенных каналах (*A* и *B*). Но стереодекодеры, работающие на этом принципе, более сложные в изготовлении. При полярном детектировании полярномодулированных колебаний получается более высокое переходное затухание между каналами (т. е. лучшее их разделение). Кроме этого, стереодекодеры, работающие на этом принципе преобразования, более просты в изготовлении, но имеют больший коэффициент нелинейных искажений звуковых частот в каналах, особенно на верхних частотах.

С выхода стереодекодера в стереоприемнике сигналы поступают на двухканальный тракт низкой частоты (см. рис. 1.1). Причем со стереодекодера сигнал канала *A* подается на левый канал тракта низкой частоты, а сигнал канала *B* — на правый канал. К выходу каждого канала тракта низкой частоты в стереоприемнике подключены громкоговорители, которые и создают стереоэффект при прослушивании стереофонической программы.

Стереофоническое радиовещание по системе с полярной модуляцией обладает совместностью, т. е. стереопередачи могут приниматься и монофоническим радиоприемником с характерным для него (монофоническим) звучанием. Кроме того, система с полярной модуляцией имеет некоторые преимущества по сравнению с другой, принятой за рубежом системой с пилот-тоном. К таким преимуществам можно отнести более узкую полосу частот, занимаемую стереопередачей, отсутствие специфических искажений, простоту декодирующего устройства и возможность использования для стереофонического звукового сопровождения в телевидении.

1.3. Особенности работы стереорадиолы в стереофоническом режиме. Основные требования к стереорадиоле

Как уже указывалось, для приема стереовещания необходимо в стереорадиоле (стереоприемнике) наличие сквозного стереотракта, который состоит из тракта высокой частоты диапазона УКВ, тракта промежуточной частоты ЧМ сигналов, стереодекодера, двухканального тракта низкой частоты и вынесенных громкоговорителей. Как видно на рис. 1.1, высокочастотный тракт диапазона УКВ и тракт промежуточной частоты ЧМ сигналов являются общими при приеме монофонических и стереофонических передач. Поэтому эта часть сквозного стереотракта в стереорадиоле не имеет принципиальных отличий от соответствующих трактов обычной (монофонической) радиолы (радиоприемника). Но в стереорадиоле (стереорадиоприемнике) к этим трактам предъявляются дополнительные требования. Основные из них следующие.

При стереопередаче несущая частота диапазона УКВ модулируется широким спектром частот (до 46,25 кГц). Поэтому полоса пропускания указанных трактов в стереорадиоле должна быть в пределах 140—190 кГц, т. е. несколько шире, чем полоса пропускания аналогичных трактов монофонической радиолы. Частотная характеристика частотного детектора в стереорадиоле должна иметь линейный участок в более широких пределах (до 400 кГц), а фазовая характеристика тракта промежуточной частоты должна быть линейной. Для нормальной работы стереодекодера напряжение сигнала на выходе тракта промежуточной частоты (на выходе частотного детектора) должно изменяться не более чем в два-три раза.

На выходе частотного детектора стереофонических и монофонических радиол (радиоприемников) включена цепочка компенсации предсказаний (или как ее еще называют, цепочка дезмфазиса), постоянная времени которой около 50 мс. Необходимость в этой цепочке (во всех радиоприемниках с диапазоном УКВ) вызвана тем, что для снижения уровня шумов при приеме в диапазоне УКВ в передаваемом сигнале (и в монофоническом, и в стереофоническом) подняты верхние модулирующие (звуковые) частоты. В радиоприемнике цепочкой компенсации предсказаний этот подъем в принимаемом сигнале ослабляется, благодаря чему значительно уменьшается уровень шумов в прослушиваемой программе УКВ станции (основная часть шумов в ЧМ сигнале расположена в области верхних модулирующих частот). Но при приеме стереофонического сигнала цепочка компенсации предсказаний, включенная на выходе частотного детектора, будет ослаблять и надтональные частоты комплексного стереосигнала, что недопустимо. Поэтому в стереорадиоле (стереоприемнике) при приеме стереосигнала эта цепочка отключается, а компенсация предсказаний производится в стереодекодере.

При стереофонической передаче точность настройки стереорадиолы на принимаемую станцию имеет большое значение. При неточной настройке могут возникнуть нелинейные искажения и уменьшится переходное затухание между каналами в прослушиваемом стереосигнале. Поэтому для обеспечения точной настройки на принимаемую станцию и сохранения ее во время работы в диапазоне УКВ стереорадиолы должна иметь систему АПЧ.

Как отмечалось в разд. 1.2, отечественное стереовещание обладает совместимостью. Это значит, что радиола (стереофоническая или монофоническая), работающая в режиме приема монофонических передач в диапазоне УКВ, может принимать и стереопрограммы, но звучание радиолы при этом будет монофоническим (без стереоэффекта). Поэтому для информирования радиослушателя о характере принимаемой программы (в диапазоне УКВ) в стереорадиоле необходим стереоиндикатор, для срабатывания которого используется устройство стереоиндикации. При приеме стереофонической передачи это устройство выдает соответствующий сигнал на стереоиндикатор. Обычно в стереорадиолах устройство стереоиндикации работает совместно со стереодекодером.

Тракт низкой частоты стереорадиолы должен иметь два идентичных канала, между которыми должно быть значительное переходное затухание, т. е. должно быть исключено проникновение части сигнала одного канала в другой канал. Для выравнивания уровня громкости в каналах необходим регулятор стерео-

баланса, который в одном канале увеличивает громкость, в другом — уменьшает. Для установки регулятора стереобаланса в необходимое положение перед началом передач стереопрограмм передаются специальные стереофонические испытательные сигналы (звуки метронома, сигналы отдельных звуковых частот и др.).

Прослушивание стереопрограммы и создание характерного для нее стереоэффекта обеспечиваются акустической системой, которая в стереорадиоле состоит из громкоговорителей, подключенных к выходу каждого канала тракта низкой частоты и одинаковых для обоих каналов. Обычно акустическая система вынесена из ящика радиолы и выполнена в виде двух отдельных звуковых колонок.

Кроме этого, если прием стереопередач производится в районах, удаленных от УКВ передатчика, или в железобетонных зданиях, для получения высококачественного стереозвучания стереорадиола должна работать или с комнатной антенной в виде полуволнового диполя (при этом отношение сигнал/шум увеличивается на 15—20 дБ по сравнению с приемом на встроенный в стереорадиолу диполь), или с наружной антенной УКВ (отношение сигнал/шум в этом случае увеличится на 35—40 дБ).

На рис. 1.1 изображена структурная схема стереорадиолы, работающей в диапазоне УКВ, поэтому на схеме включен выключатель $B1$ и переключатель $B2$ находится в положении 1. При этом стереорадиола может принимать как монофонические, так и стереофонические сигналы. Если в этом случае на входе стереорадиолы (на входе ее тракта высокой частоты ЧМ сигналов) принимаемый сигнал будет стереофоническим, срабатывает индикатор *Сtereo* (свидетельствующий о работе стереодекодера) и ввиду того, что переключатель $B5$ находится в положении б, можно будет прослушивать стереозвучание, т. е. стереорадиола будет работать в режиме приема стереопередач. Если же принимаемый сигнал будет монофоническим, то индикатор *Сtereo* срабатывать не будет. При этом необходимо включить выключатель $B3$, а переключатель $B5$ установить в положение а (соединить параллельно входы тракта низкой частоты), т. е. переключить стереорадиолу в режим приема монопередач.

При работе стереорадиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ необходимо, чтобы был включен выключатель $B4$ (выключатель $B3$ должен быть выключен), переключатель $B2$ — в положении 2, а переключатель $B5$ — в положении а. При этом стереорадиола будет работать в режиме приема АМ сигналов.

В стереорадиоле также имеется возможность прослушивания как стереофонических, так и монофонических грамзаписей. Для переключения стереорадиолы в режим воспроизведения стереофонических грамзаписей необходимо, чтобы переключатель $B5$ был установлен в положение в, а для переключения в режим воспроизведения монофонических грамзаписей, кроме этого, необходимо включить выключатель $B6$.

При подготовке к прослушиванию громкоговоритель, расположенный справа от слушателя, необходимо включить в правый канал выхода тракта низкой частоты стереорадиолы, а громкоговоритель, расположенный слева, — в левый канал. Громкоговорители обоих каналов стереорадиолы должны быть включены в фазе. При прослушивании стереопрограмм также очень важно правильное расположение громкоговорителей в комнате и местонахождение слушателя по отношению к ним. Один из вариантов расположения громкоговорителей и слушателей приведен на рис. 1.3. В зависимости от размеров комнаты база l может быть 1,5—3 м. Зона, в которой проявляется стереоэффект, имеет форму заштрихованной площади, а точка A — точка наилучшего восприятия стереоэффекта (угол $\alpha \approx 40^\circ$).

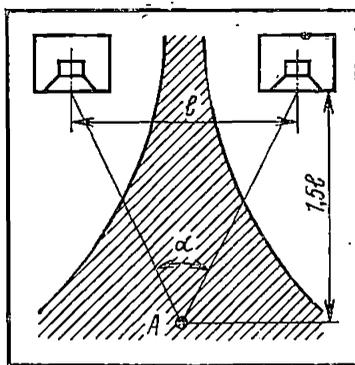


Рис. 1.3. Расположение громкоговорителей стереорадиолы при прослушивании стереограмм

Перед прослушиванием стереопрограмм в стереорадиоле, включенной в стереофоническом режиме (либо для приема стереопередач, либо для воспроизведения стереофонических грамзаписей), регулятором стереобаланса необходимо отрегулировать громкость в обоих каналах так, чтобы в зоне восприятия стереоэффекта слушатель ощущал бы звучание не только из точки расположения громкоговорителей, но и в пространстве между ними. Регулировка производится во время передачи тест-сигналов или при проигрывании специальной грампластинки с записями стереофонических тест-сигналов. При соблюдении всех этих требований при прослушивании стереопрограмм любители музыки в домашней обстановке могут слушать звучание с эффектом, близким к звучанию в концертном зале. При стереофоническом прослушивании театральной постановки слушатель может следить за фронтальными перемещениями актеров, музыкантов или певцов, т. е. театральная сцена в домашней обстановке как бы обретает натуральные размеры.

1.4. Общая характеристика радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео»

Радиолы «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» состоят из супергетеродинного стереофонического радиоприемника высшего класса и стереофонического электропроигрывающего устройства второго класса. Радиоприемник осуществляет прием радиовещательных станций с АМ в диапазонах ДВ, СВ и четырех полурастянутых диапазонах КВ, прием радиовещательных станций с ЧМ в диапазоне УКВ при передаче как монофонических, так и стереофонических программ, а также осуществляет необходимое усиление при прослушивании монофонических или стереофонических граммофонных и магнитных записей и вырабатывает сигнал для записи на моно- или стереомагнитофон. Электропроигрывающее устройство позволяет воспроизводить монофонические и стереофонические грамзаписи на одной из четырех скоростей. Прослушивание программ в радиолах обеспечивается с помощью вынесенной акустической системы из двух отдельных звуковых колонок с соединительными шнурами длиной 4,5 м. Для подключения к сети переменного тока радиолы имеют шнуры питания длиной 1,5 м. Основные показатели радиол приведены в приложении 1.

Для удобства при эксплуатации радиолы имеют поворотную магнитную антенну (для работы в диапазонах ДВ и СВ), встроенный диполь (для работы в диапазоне УКВ), моторную настройку в пределах диапазона, систему АПЧ на принимаемую станцию, плавную регулировку полосы пропускания с фиксированным положением *Местный прием* при работе в диапазонах ДВ, СВ и КВ, плавную и ступенчатую регулировку тембра, регулировку стереобаланса, оптический индикатор точной настройки, световые индикаторы *Стерео*, *Музыка*, *Речь* и *АП (автоподстройка)*. При проигрывании грампластинок в электропроигрывающем устройстве производится опускание звукоснимателя на грампластинку с помощью микролифта и автоматическое выключение устройства при окончании проигрывания (автостоп). Радиолы выпускаются в деревянных корпусах, облицованных ценными породами дерева, покрытых бесцветным нитролаком (матовым) или бесцветным полиэфирным лаком (матовым или гляцевым) и полированных.

2. РАДИОЛА «СИМФОНИЯ-2»

2.1. Принципиальная схема радиолы

На принципиальной схеме (рис. 2.1) видно, что радиола в основном состоит из отдельных блоков и узлов. Так, ее радиоприемник имеет следующие функциональные блоки: блок *УКВ*, блок *КСДВ* (коротких, средних и длинных волн), блок *КПЕ* (конденсатор переменной емкости), блок *ПЧ* (промежуточной частоты), блок *СД* (стереодекодера), блок *АП* (автоматической подстройки) и блок

УНЧ, а также узлы: узел *МА* (магнитной антенны), узел *М* (электродвигателя системы *АП*), узел *В2, В3, В4* (коммутации системы *АП*) и *Тр1, Тр2* (выходные трансформаторы). Электропроигрывающее устройство и питание радиолы также выполнены в виде отдельных функционально законченных блоков.

Выполнение радиолы из отдельных функциональных блоков и узлов дало возможность установить их (блоки и узлы) в различных плоскостях и тем самым получить рациональную компоновку и монтаж. Кроме этого, отдельные узлы и блоки более удобны в производстве, т. е. при изготовлении, настройке и проверке, а также и при ремонте, во время которого при необходимости можно заменить вышедший из строя узел или блок. Схемы блоков, изображенных на рис. 2.1 условно (в виде прямоугольников), будут приведены ниже при описании работы схемы радиолы.

Радиола «Симфония-2» имеет напольное оформление (рис. 2.2) и следующие габариты и массу: радиоприемник с электропроигрывающим устройством в корпусе на ножках (рис. 2.2а и б) $1100 \times 830 \times 360$ мм, масса около 30 кг; звуковая колонка на ножках (рис. 2.2в) $370 \times 1020 \times 255$ мм, масса около 16 кг. Расположение и назначение органов управления радиолы и ее гнезд для внешних подключений показаны соответственно на рис. 2.3 и 2.4. Доступ к электропроигрывающему устройству и к его органам управления возможен при поднятой крышке отсека ЭПУ радиолы.

2.2. Радиоприемник

Общие сведения. Схема радиоприемника выполнена на 17 лампах и четырех трансисторах. Как указывалось выше, радиоприемник радиолы «Симфония-2» состоит из отдельных функциональных блоков и узлов. Но в некоторых блоках элементы схемы выполняют в радиоприемнике несколько функций, поэтому для более четкого усвоения рассмотрение схемы радиоприемника будет проводиться по электрическим трактам, т. е. по частям общей схемы радиоприемника, которые обеспечивают прохождение тех или иных сигналов (сигналов высокой или промежуточной частоты, сигналов низкой частоты и т. д.).

Тракт высокой частоты ЧМ сигналов радиолы «Симфония-2» (см. рис. 2.1) состоит из встроенной антенны УКВ и блока УКВ. Тракт обеспечивает прием сигналов в диапазоне 65,8—73 МГц, усиление принимаемых сигналов высокой частоты и преобразование их в сигналы промежуточной частоты 6,5 МГц.

Антенна УКВ представляет собой симметричный диполь (ужороченный петельный вибратор) с волновым сопротивлением 300 Ом, изготовленный из кабеля типа КАТВ с общей длиной плеч 1800 мм, что соответствует настройке его на среднюю частоту диапазона УКВ. Диполь УКВ расположен внутри футляра радиолы и соединяется со входом блока УКВ симметричным кабелем типа КАТВ.

Блок УКВ представляет собой отдельный функционально законченный узел с автономной настройкой. Схема блока (рис. 2.5) выполнена на двух лампах и состоит из входной цепи, УВЧ и гетеродинного преобразователя частоты.

Входная цепь — это система связанных контуров *L1C1* и *L2C2C3*, настроенных на среднюю частоту (70 МГц) диапазона УКВ. Полоса пропускания входной цепи должна быть достаточно широкой, чтобы обеспечить без перестройки равномерное прохождение всех частот диапазона.

Усилитель высокой частоты, собранный на двойном триоде 6НЭП (лампа *Л1*), выполнен по каскадной схеме типа заземленная промежуточная точка — заземленная сетка. Применение каскадной схемы позволяет получить большое усиление в УВЧ при малых собственных шумах. Эта схема УВЧ отличается от классической каскадной схемы типа заземленный катод — заземленная сетка несколько большей стабильностью. Заземление промежуточной точки входного контура *L2C2C3* за счет деления контурной емкости и введение конденсатора *С4* для нейтрализации проходной емкости *С_{аг}* первого триода лампы *Л1* образуют мостовую схему. Этим исключается взаимное влияние сеточного и анодного контуров первого каскада УВЧ, включенных в диагонали уравновешенного моста *С2C3C4*. Дроссель *Др1* заземляет сеточный контур по постоянному току.

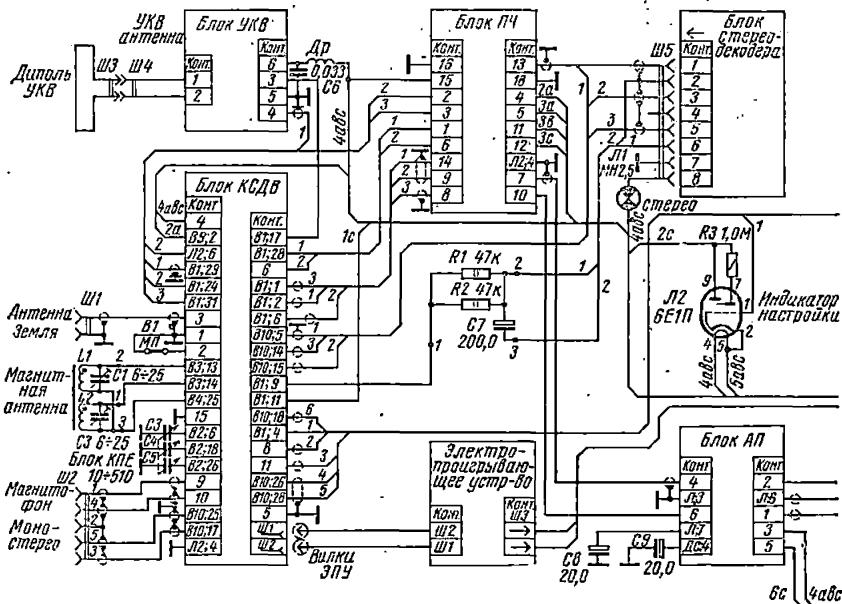


Рис. 2.1. Принципиальная электрическая схема

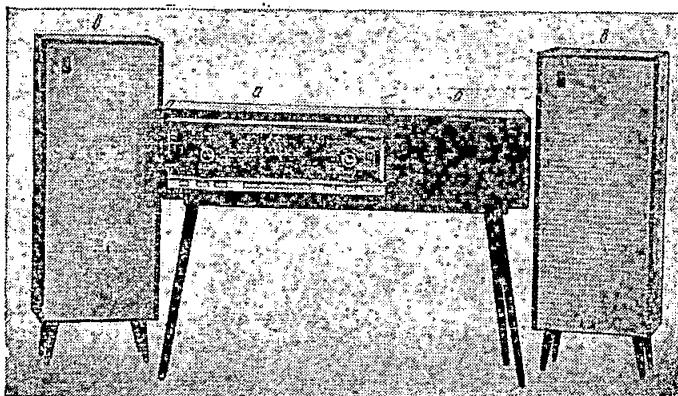
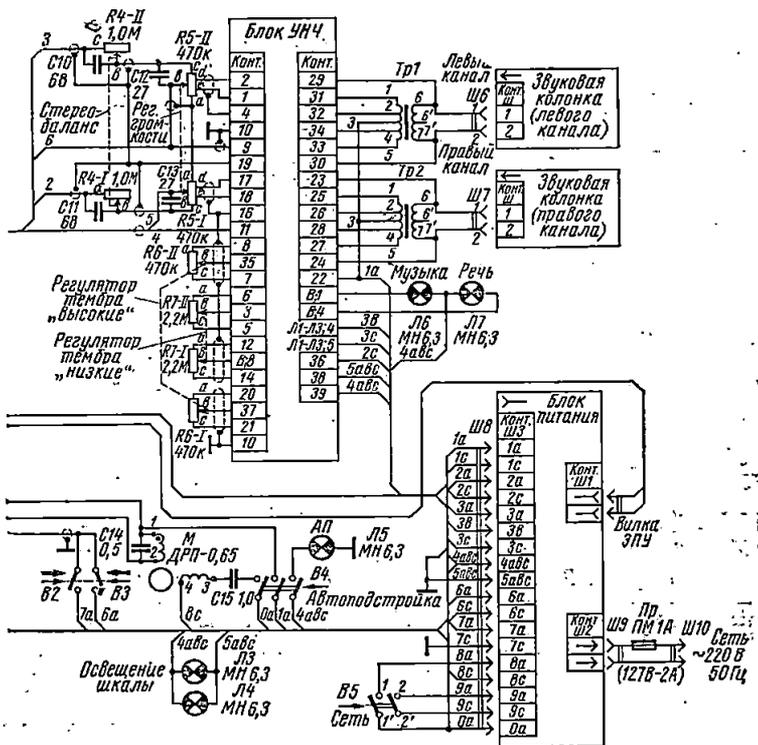


Рис. 2.2. Внешний вид радиолы «Симфония-2»



радиолы «Симфония-2»

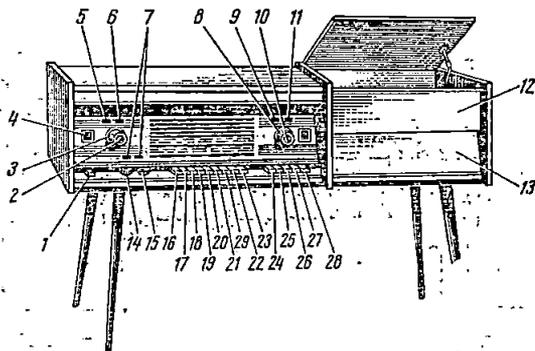


Рис. 2.3. Расположение органов управления в радиолу «Симфония-2»;

1 — Музыка-речь; 2 — регулятор громкости; 3 — регулятор Магнитная антенна; 4 — индикатор настройки; 5 — табло Музыка; 6 — табло Речь; 7 — табло для контроля положения регуляторов тембра; 8 — регулятор Полоса; 9 — табло Stereo; 10 — ручка настройки; 11 — табло АП; 12 — отсек ЗПУ; 13 — отсек блока питания радиолы; 14 — регулятор тембра Низкие; 15 — регулятор тембра Высокие; 16 — Stereo; 17 — звукосниматель; 18 — 49; 19 — 41; 20 — 31; 21 — 25; 22 — МА; 23 — СВ; 24 — УКВ; 25, 27 — стрелки-указатели (влево, вправо); 26 — Автоподстройка; 28 — Сеть; 29 — ДВ

Применение в блоке *УКВ* несколько видоизмененной каскодной схемы позволяет получить достаточно стабильное усиление по высокой частоте, а за счет последовательного включения триодов лампы *Л1* по постоянному току — уменьшить потребление тока. Анодной нагрузкой первого каскада *УВЧ* является последовательный контур *Л3С6*, зашунтированный низким входным сопротивлением

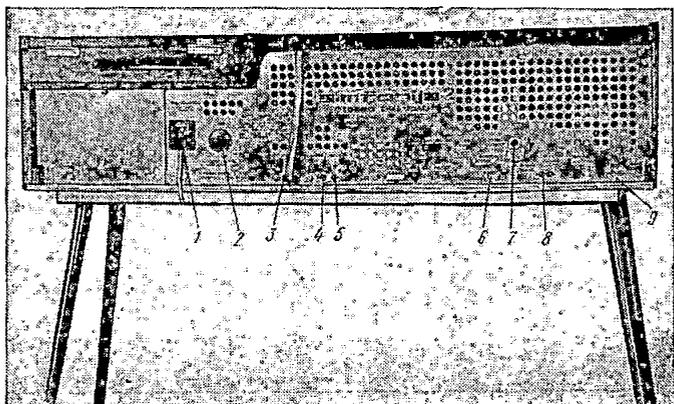


Рис. 24. Радиола «Симфония-2» (вид сзади):.

1 — сетевая блокировочная розетка с предохранителем; 2 — переключатель напряжения сети; 3 — соединительный кабель диполя *УКВ*; 4 — гнездо Антенна; 5 — гнездо Земля; 6 — гнездо *Магнитофон*; 7 — регулятор *Стереобаланс*; 8 — гнездо для подключения звуковой колонки *Правый канал*; 9 — гнездо для подключения звуковой колонки *Левый канал*

второго каскада *УВЧ*, лампа которого (второй триод лампы *Л1*) включена по схеме с заземленной сеткой. Благодаря этому первый каскад имеет широкую полосу пропускания. Анодной нагрузкой второго каскада *УВЧ* является параллельный контур *Л4С9С10* с изменяющейся индуктивностью.

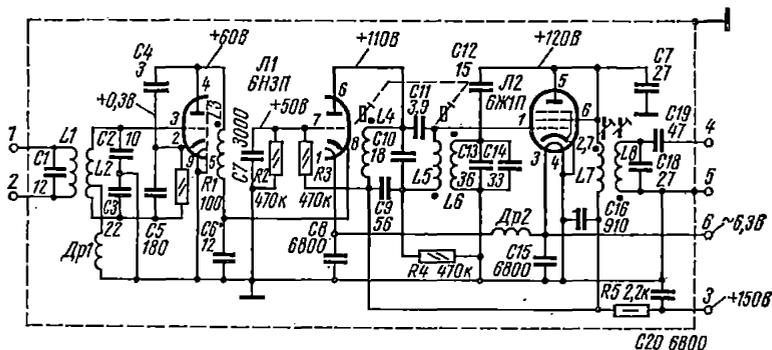


Рис. 25. Принципиальная схема блока *УКВ* радиолы «Симфония-2». На рисунке * означает, что емкость конденсатора *С6* подбирается при регулировке блока (10—18 пФ)

Гетеродинный преобразователь частоты, собранный на высокочастотном пентоде *6Ж1П* в триодном включении, выполнен по двойной балансной схеме. Для уменьшения паразитного напряжения гетеродина на входе катушки *Л4* анодного контура второго каскада *УВЧ* и катушки связи гетеродина *Л5*

включены в диагонали уравновешенного моста, плечи которого образованы емкостями анодного контура: ($C9$ и $C10$), конденсатором $C11$ и входной емкостью гетеродинного преобразователя $C_{вх}$.

Для увеличения усиления по промежуточной частоте (увеличения внутреннего сопротивления лампы гетеродинного преобразователя) применена мостовая схема перекомпенсации проходной емкости $C_{ас}$ лампы $L2$. В этом случае мост, образованный емкостями $C11$, $C16$, $C17$ и $C_{ав}$, не должен быть уравновешен. Степень разбаланса моста, а следовательно, и степень перекомпенсации зависят в основном от величины емкости конденсатора $C16$: с увеличением емкости уменьшаются степень перекомпенсации и усиление преобразователя по промежуточной частоте.

Гетеродин собран по схеме автогенератора с контуром $L6C13C14$ в цепи анода лампы преобразователя ($L2$) с индуктивностью связи $L5$ в цепи сетки. Конденсатором $C1$ обеспечивается необходимая степень связи контура с анодом лампы $L2$. Для уменьшения помех, влияющих на работу телевизоров, в блоке $УКВ$ используется преобразование частоты на второй гармонике гетеродина ($72,3-79,5$ МГц). При этом первая, наибольшая по напряжению гармоника ($36,15-39,75$ МГц), находится за пределами диапазонов частот, принимаемых телевизорами.

В анодной цепи гетеродинного преобразователя включен полосовой фильтр из контуров $L7C17$ и $L8C18$. Контуры имеют трансформаторную связь между собой и настроены на частоту $6,5$ МГц — промежуточную частоту тракта ПЧ ЧМ сигналов. Сигнал промежуточной частоты с фильтра $ПЧ$ через переходный конденсатор $C19$ подается на контакт 4 блока $УКВ$. Далее через экранированный кабель типа "РК" сигнал поступает в блок $КСДВ$, в котором после коммутации сигнал подается в тракт ПЧ.

Перестройка блока $УКВ$ по диапазону осуществляется изменением индуктивности катушек анодного контура $УВЧ$ ($L4$) и гетеродинного контура ($L6$) при перемещении внутри их каркасов ступенчатых латунных сердечников. Форма сердечников подобрана с целью получения линейной частотной шкалы радиолы и сопряжения анодного контура $УВЧ$ и контура гетеродина.

Ослабление паразитных связей и излучения высокой частоты по цепям питания осуществляется в анодных цепях фильтром $R5C20$, а в цепи накала ламп — двухзвенным фильтром, состоящим из П-образного звена $C8Др2C15$ и Г-образного звена, расположенного снаружки блока $УКВ$ (см. рис. 2.1, звено $C6Др$). Постоянное напряжение для питания ламп блока $УКВ$ поступает на контакт 3 после соответствующих переключений в блоке $КСДВ$ только при работе радиолы в диапазоне $УКВ$.

Все конденсаторы в блоке $УКВ$ типа КТ или КД (за исключением $C16$ типа КСО) с допуском отклонения емкости $\pm 5\%$ и определенной группой по температурному коэффициенту емкости (ТКЕ). Применение конденсаторов с допустимым отклонением емкости более чем $\pm 5\%$ или с другой группой по ТКЕ может привести к значительному ухудшению параметров блока. Точные данные контурных катушек и дросселей блока $УКВ$ приведены в приложении 5.

Все элементы блока $УКВ$ смонтированы на плате с печатным монтажом, выполненной из фольгированного стеклотекстолита (рис. 2.6). Катушки $L1$ и $L2$ выполнены непосредственно на плате блока печатными проводниками. Лампы $L1$ и $L2$ установлены в ламповые панели соответственно типов ПЛ9-3п и ПЛ7-3п. Перестройка блока $УКВ$ в пределах диапазона осуществляется с помощью механизма настройки.

Механизм настройки состоит из пластмассового основания, установленного на плате блока, с каркасами катушек $L4$ и $L6$; пластмассовых зубчатых реек с латунными сердечниками; металлического вала с зубчатыми насадками, находящимися в зацеплении с рейками, и двух металлических зубчатых колес большого диаметра, которые находятся в зацеплении с одной из шестерен верньерного устройства радиоприемника. Колеса сопрягаются между собой с помощью пружины и тем самым устраняют люфт в механизме настройки при вращении ручки настройки.

Плата с элементами схемы и механизмом настройки закреплена на литом основании и закрыта алюминиевым экраном, что обеспечивает необходимую экранировку блока. Лампа $L1$ для более надежного контакта в ламповой панели

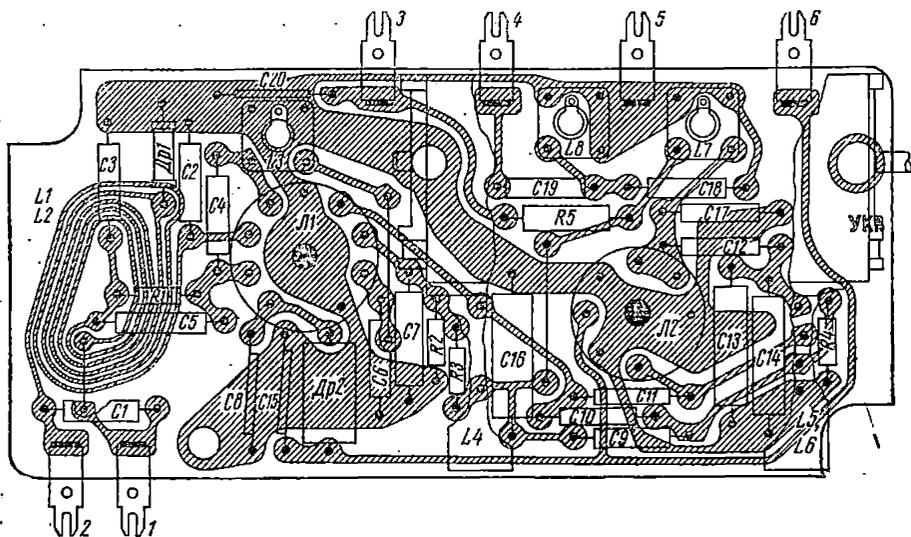


Рис. 2.6. Монтажная схема блока УКВ радиолы «Симфония-2»

же прижимается стальной пластиной, установленной на экране снаружи блока УКВ.

Тракт высокой частоты АМ сигналов В этом тракте радиолы «Симфония-2» осуществляются настройка на станцию в диапазонах ДВ, СВ и КВ, усиление принимаемого сигнала и преобразование его в сигнал ПЧ (465 кГц). Высокочастотный тракт АМ сигналов в радиоле состоит (см. рис. 2.1) из блока КСДВ, блока конденсаторов переменной емкости (КПЕ) и узла магнитной антенны (МА).

В блоке КСДВ расположены в основном все элементы схемы ВЧ тракта АМ сигналов, а также осуществляется вся коммутация, необходимая для выбора диапазона или для воспроизведения грамзаписи. Схема блока (рис. 2.7) выполнена на двух лампах и состоит из входных цепей, УВЧ, гетеродина, смесителя и элементов, необходимых при воспроизведении грамзаписи с электропроигрывающего устройства радиолы или для воспроизведения и записи программ с помощью подключаемого магнитофона.

Входная цепь блока КСДВ в диапазонах ДВ и СВ представляет собой двухконтурные полосовые фильтры. В диапазоне СВ входная цепь состоит из контуров L2C4 и L14C9, а в диапазоне ДВ — L4C5 и L16C10. Связь между контурами трансформаторная, в диапазоне СВ с помощью обмотки связи L13, а в диапазоне ДВ — обмотки L15. Применение двухконтурных полосовых фильтров позволило получить в диапазонах СВ и ДВ почти постоянную полосу пропускания по всему диапазону и высокую избирательность по симметричному (зеркальному) каналу (в диапазоне ДВ — более 60 дБ, в диапазоне СВ — более 50 дБ). Для получения ширины полосы пропускания в диапазоне ДВ такой же, как и в диапазоне СВ, контур L4C5 входной цепи для снижения добротности зашунтирован резистором R1. Необходимость в этом вызвана тем, что с понижением резонансной частоты ширина полосы пропускания контура уменьшается, если его добротность остается без изменения:

$$2\Delta f = f_{рез}/Q_{конт.}$$

Связь входных цепей диапазонов СВ и ДВ с антенной индуктивно-емкостная (в диапазоне СВ посредством L1 и C2, а в диапазоне ДВ — L3 и C3), имеет достаточно равномерный коэффициент передачи по диапазону. Эта равномерность определяется тем, что входные цепи работают с «удлиненной» антенной,

т. е. резонансная частота антенной цепи, зависящая от собственной емкости подключаемой антенны и индуктивности обмотки связи ($L1$ или $L3$), меньше наименьшей частоты диапазона.

Оба контура полосового фильтра входных цепей СВ- и ДВ диапазонов при настройке радиолы на станцию перестраиваются с помощью первых двух секций (см. рис. 2.1, конденсаторы $C3$ и $C4$) трехсекционного блока KPE , который подключен к блоку $KСДВ$ к контактам 6, 18 и 26 переключателя $B2$.

В диапазонах СВ и ДВ можно принимать станции и на встроенную поворотную магнитную антенну. Обмотки, расположенные на ферритовом стержне, с соответствующими конденсаторами составляют одиночные контуры, которые при включении клавиши MA в радиоле (переключателя $B3$ в блоке $KСДВ$) заменяют полосовые фильтры входных цепей. Причем контур $L1C1$ (см. рис. 2.1) в этом случае является входной цепью диапазона СВ, а контур $L2C2$ — входной цепью диапазона ДВ. Контуры полосовых фильтров входных цепей в блоке $KСДВ$ при этом переключателем $B3$ закорачиваются и отключаются от входа $УВЧ$. Контуры магнитной антенны подключены к контактам выключателя $B3$ блока $KСДВ$.

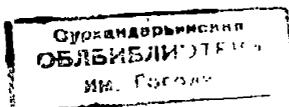
Одиночные контуры магнитной антенны перестраиваются второй секцией блока KPE . Магнитная антенна обладает очень важным свойством — принимать только те радиостанции, расположение которых совпадает с направлением оси ее ферритового стержня. Это позволяет избавиться от мешающих станций и помех, расположение которых не совпадает с направлением на принимаемую станцию. Качество приема на магнитную антенну улучшается и за счет того, что она реагирует в основном на магнитную составляющую электромагнитного поля, в то время как большинство источников помех создает поле, в котором преобладает электрическая составляющая.

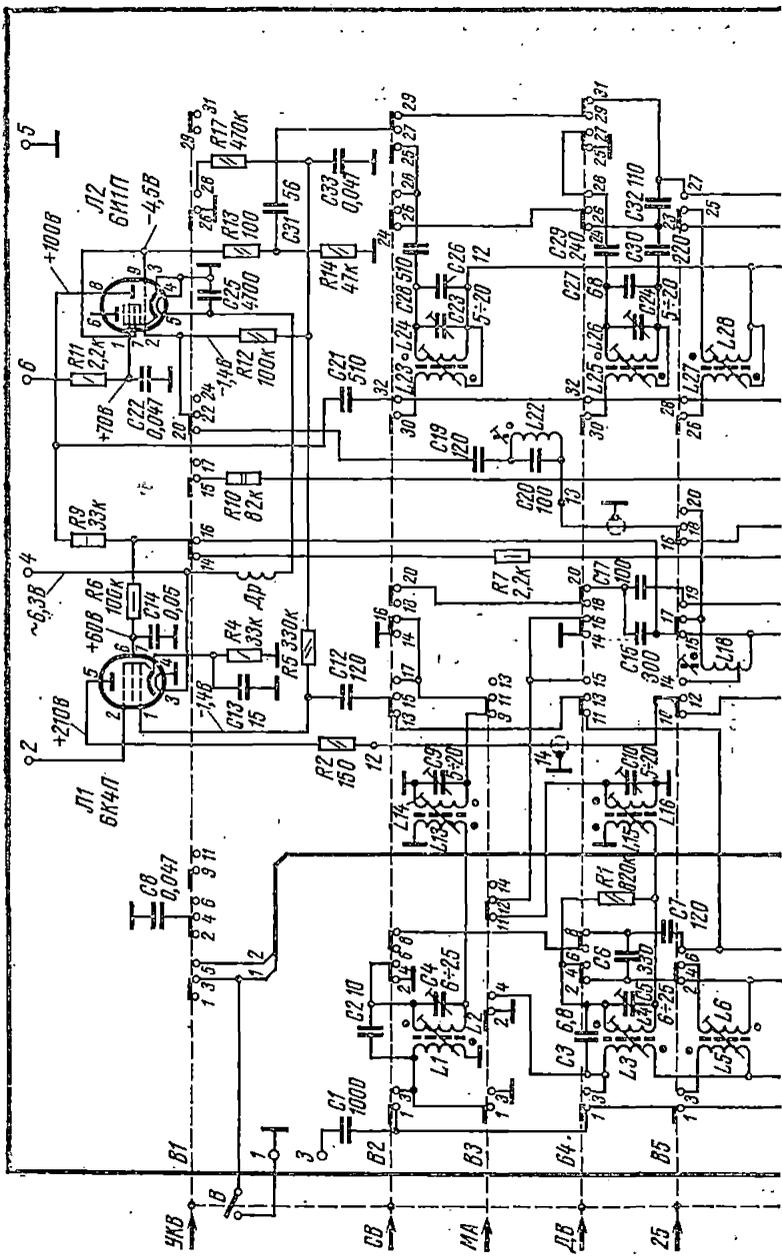
Входные цепи в диапазонах КВ представляют собой одиночные контуры, индуктивно связанные через обмотку связи с антенной. При такой связи с антенной входные цепи диапазонов КВ при работе, как указывалось, с «удлиненной» антенной цепью обеспечивают почти постоянный коэффициент передачи в пределах растянутого диапазона. Контур входной цепи каждого диапазона КВ состоит из конденсаторов $C6$, $C7$ и соответствующей катушки индуктивности ($L6$, $L8$, $L10$ или $L12$), подключаемой при включении одного из переключателей $B5$ — $B8$ в блоке $KСДВ$. При переходе с одного диапазона КВ на другой переключаются и обмотки связи ($L5$, $L7$, $L9$ или $L11$) контура с антенной, что обеспечивает одинаковый коэффициент передачи входных цепей всех диапазонов КВ.

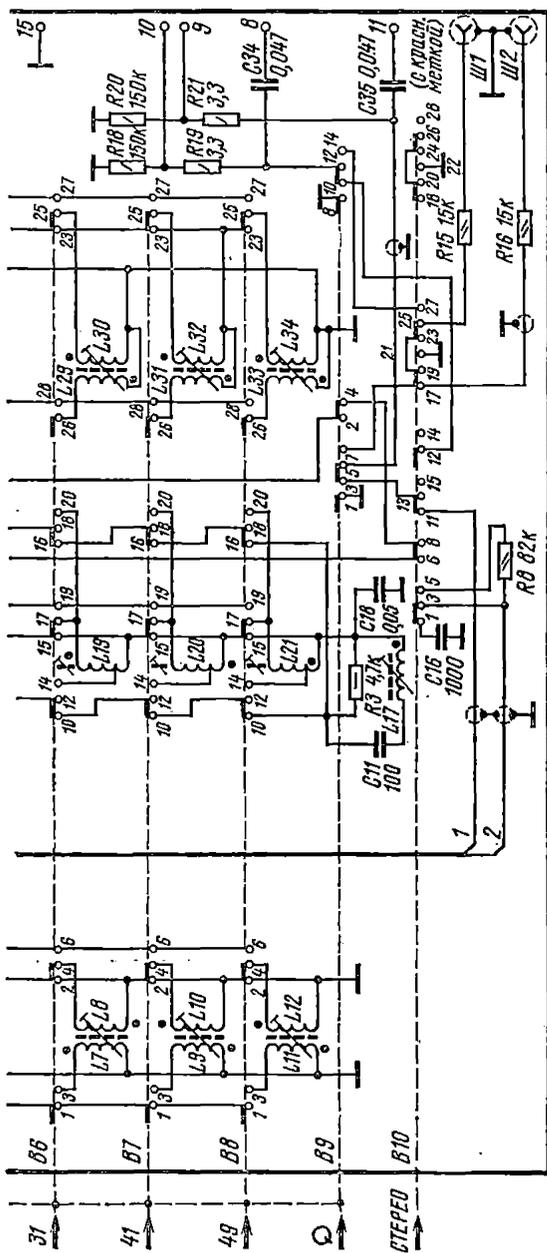
Сигнал в радиоле с гнезда Антенна подается на контакт 3 блока $KСДВ$ и через защитный конденсатор $C1$ (типа КТ-2), предохраняющий входные цепи блока от повреждения при попадании высокого напряжения на антенну, поступает во входную цепь одного из диапазонов блока $KСДВ$. Выделенный во входной цепи АМ сигнал через переходный конденсатор $C12$ подается на управляющую сетку лампы $L1$ $УВЧ$.

Усилитель высокой частоты блока $KСДВ$ выполнен на высокочастотном пентоде 6К4П, включенном по схеме с заземленным катодом. Пентод имеет небольшую проходную емкость (0,0045 пФ) и достаточно большую крутизну, что обеспечивает устойчивую работу $УВЧ$ во всех диапазонах блока $KСДВ$. В диапазонах ДВ и СВ $УВЧ$ представляет собой аperiodический усилитель, нагрузкой которого является резистор $R3$, включенный в анодную цепь лампы $L1$. В диапазонах КВ $УВЧ$ резонансный, с одиночными контурами в анодной цепи лампы $L1$. Все контуры $УВЧ$ состоят из конденсаторов $C15$, $C17$ и одной из катушек ($L18$ — $L21$), подключаемой к этим конденсаторам при включении одного из переключателей $B5$ — $B8$. Контуры $УВЧ$ перестраиваются по диапазону второй секцией блока KPE . Контуры имеют автотрансформаторную связь с лампой $L1$ и полное включение в цепи первой сетки лампы $L2$ смесителя. В анодную цепь лампы $L1$ включен резистор $R2$, имеющий небольшое сопротивление (150 Ом) и устраняющий возможность самовозбуждения $УВЧ$. Применение $УВЧ$ в блоке $KСДВ$ позволило значительно повысить реальную чувствительность радиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ за счет увеличения отношения сигнал/шум на входе ВЧ тракта АМ сигналов.

Цепь третьей сетки лампы $L1$ через контакт 2 блока $KСДВ$ выведена на выключатель $B1$ (см. рис. 2.1). При приеме слабых сигналов дальних радиостан-







Все переключатели в положении «Симфония-2»

Рис. 2.7. Принципиальная схема блока КСДВ радиолы «Симфония-2»

ций контакты выключателя *В1* замкнуты. При этом катод лампы *Л1* блока *КСДВ*, соединенный с третьей сеткой лампы, оказывается заземленным и *УВЧ* обеспечивает достаточно высокое усиление принимаемого сигнала. Если же принимается мощный сигнал местной радиостанции (в диапазонах ДВ, СВ или КВ), то для исключения перегрузки последующих каскадов регулятором *Полоса* в радиоле размыкаются контакты выключателя *В1* и в цепь катода лампы *УВЧ* включается резистор *Р4*. Усилитель высокой частоты оказывается охваченным глубокой отрицательной обратной связью (емкость конденсатора *С13*, шунтирующего резистор *Р4*, очень мала), и в результате резко уменьшается его усиление. Размыкание контактов выключателя *В1* производится в радиоле регулятором *Полоса* в положении *МП* (местный прием). Регулятор *Полоса* через систему регулировки полосы пропускания связан с блоком *ПЧ* радиолы и в положении *МП* устанавливается только после максимального расширения полосы пропускания в тракте *ПЧ*. Поэтому значительное уменьшение чувствительности радиолы в этом случае происходит одновременно с улучшением качества звучания принимаемой (мощной) радиостанции.

С нагрузки *УВЧ* принимаемый сигнал через фильтр *L22C20* и переходный конденсатор *С19* поступает на первую сетку лампы смесителя. Фильтр представляет собой параллельный контур, настроенный на частоту 465 кГц и оказывающий наибольшее сопротивление токам этой частоты. Кроме этого, нагрузка *УВЧ* в диапазонах ДВ и СВ (резистор *Р3*) зашунтирована цепочкой *L17C11*. Цепочка представляет собой последовательный контур, также настроенный на частоту 465 кГц и поэтому оказывающий токам этой частоты наименьшее сопротивление. Все это обеспечивает ослабление сигналов с частотой, равной промежуточной, со входа радиолы на частотах, наиболее близких к частоте 465 кГц (верхняя частота диапазона ДВ и нижняя частота диапазона СВ), более чем на 40 дБ.

Преобразователь блока *КСДВ* выполнен на лампе *Л2* типа 6ИП (триод-гептод). На гептодной части этой лампы работает смеситель, на триодной — гетеродин. Гетеродин диапазонов ДВ, СВ и КВ собран по схеме с индуктивной обратной связью. Гетеродинным контуром, включенным в цепи сетки лампы гетеродина, в диапазоне СВ является контур *L24C23C26C28*, а обмоткой связи в цепи анода является обмотка *L23*, в диапазоне ДВ соответственно контур *L26C24C27C29* и обмотка связи *L25*. В диапазонах КВ гетеродинный контур состоит из конденсаторов *С30*, *С32* и одной из катушек (*L28*, *L30*, *L32* или *L34*), подключаемой при включении одного из переключателей *В5—В8*.

Гетеродинный контур всех диапазонов блока *КСДВ* перестраивается с помощью третьей секции блока *КПЕ* (конденсатором *С5*, см. рис. 2.1). Поскольку настройка радиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ происходит с помощью блока *КПЕ*, т. е. перестройка контуров преселектора (контуров входных цепей и *УВЧ*) производится при одновременном перемещении идентичных роторов пластин в секциях блока *КПЕ*, в блоке *КСДВ* для сопряжения настроек контуров преселектора и гетеродина установлены сопрягающие конденсаторы. Эти конденсаторы подключаются последовательно и параллельно конденсаторам переменной емкости блока *КПЕ*. Сопряжение настроек контуров преселектора и гетеродина блока *КСДВ*, при котором разность частот гетеродина и принимаемого сигнала равна промежуточной частоте (465 кГц), обеспечивается в трех точках каждого диапазона. В остальных точках диапазона разность частот настроек контуров преселектора и гетеродина несколько отличается от номинального значения промежуточной частоты (частоты настройки контуров в тракте *ПЧ*). Но это отклонение промежуточной частоты незначительное и не ухудшает работу радиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ. В диапазоне СВ сопряжение обеспечивается конденсаторами *С26* и *С28* гетеродинного контура, а в диапазоне ДВ — конденсаторами *С27* и *С29*. В диапазонах КВ сопряжение, а также и растяжка диапазонов осуществляются конденсаторами *С30*, *С32* в гетеродинных контурах и конденсаторами *С6*, *С7* и *С15*, *С17* в контурах преселектора. В контурах входных цепей и гетеродина диапазонов СВ и ДВ включены подстроечные конденсаторы типа КПК-МП (*С4*, *С9* и *С23* — в диапазоне СВ; *С5*, *С10* и *С24* — в диапазоне ДВ), с помощью которых при налаживании ВЧ тракта АМ сигналов устанавливаются верхний предел диапазона ДВ или СВ.

Резистор *R14* определяет амплитуду колебаний гетеродина, а резистор *R19*, включенный в цепи сетки лампы гетеродина последовательно с гетеродинным контуром, устраняет возбуждение гетеродина на паразитных частотах. Конденсатор *C21* предотвращает замыкание на шасси анодного напряжения питания лампы гетеродина через обмотки связи. Напряжение гетеродина с гетеродинного контура подается на третью сетку лампы смесителя.

Смеситель блока *КСДВ*, выполненный на тепловой части лампы *Л2*, работает по схеме двухсеточного смесителя, которая обеспечивает наименьшую паразитную связь между контурами преселектора и гетеродина. Выполнение гетеродина на отдельной лампе (на триодной части лампы *Л2*), кроме того, создает и высокую стабильность частоты гетеродина. В анодной цепи смесителя включен фильтр *ПЧ*, настроенный на частоту 465 кГц. Фильтр *ПЧ* смесителя расположен в блоке *ПЧ* радиолы, поэтому анод тепловой части лампы *Л2* соединен с контактом 2 блока *ПЧ*.

УВЧ и смеситель блока *КСДВ* охвачены системой АРУ. Управляющий сигнал АРУ и фиксированное напряжение смещения поступают из блока *ПЧ* в блок *КСДВ* на контакт 28 переключателя *В1*, с которого через фильтрующие элементы *R17*, *C33*, *R12* и *R5* подаются на первые сетки ламп регулируемых каскадов. Напряжение для питания анода лампы *Л1*, ее второй сетки и анода триодной части лампы *Л2* поступает с блока питания радиолы на контакт 2 переключателя *В9* блока *КСДВ*. Это напряжение не подается на указанные электроды ламп *Л1* и *Л2*, если в блоке *КСДВ* включены переключатель *В1* (радиола работает в диапазоне УКВ), или переключатель *В9* (при воспроизведении грамзаписи), или переключатель *В10* (радиола работает в стереофоническом режиме). С контакта 2 переключателя *В9* постоянное напряжение через резистор *R10* поступает на контакт 15 переключателя *В1* в блоке *КСДВ*. При включении *В1*, т. е. при работе радиолы в диапазоне УКВ, это напряжение с контакта 17 переключателя *В1* подается на контакт 3 блока *УКВ* для питания его ламп. Напряжение питания тепловой части лампы *Л2* блока *КСДВ* (анодное напряжение и напряжение четвертой сетки) подается с блока *ПЧ* радиолы. На контакт 4 блока *КСДВ* с блока питания радиолы поступает переменное напряжение накала ламп. При этом цепи питания накала ламп *Л1* и *Л2* разделены фильтром *ДрС25*, устраняющим паразитные связи между каскадами блока *КСДВ* по этой цепи. Назначение и работа элементов, расположенных в блоке *КСДВ* (*R8*, *C16*, *R15*, *R16*, *R18*, *R19*, *R20*, *R21*, *C34* и *C35*) и необходимых для нормальной работы других блоков радиолы, будут рассмотрены ниже при описании соответствующих блоков.

Конструктивно блок *КСДВ* состоит из платы с элементами схемы ВЧ тракта АМ сигналов и клавишного механизма переключателей *В1—В10*. Плата блока *КСДВ* изготовлена из фольгированного стеклотекстолита и имеет печатный монтаж (рис. 2.8). Однако некоторые контакты платы из-за отсутствия возможности их соединения печатными линиями соединены навесными экранированными проводниками. Лампы *Л1* и *Л2* установлены на плате блока в ламповые панельки соответственно типов ПЛ7-3п и ПЛ9-3кД60. Ламповая панель лампы *Л2* керамическая, что имеет важное значение для стабильной работы гетеродина блока *КСДВ* при изменении температуры и влажности окружающего воздуха.

Переключатели, установленные на плате блока и осуществляющие основную коммутацию в радиоле, состоят из пластмассовой колодки с пружинящими неподвижными лепестками и подвижной пластины, изготовленной из гетинакса, с контактами «ножевого» типа. Подвижные пластины с помощью простого зацепления соединяются с толкателями клавишного механизма. Переключатели *В9* и *В10* (соответственно клавиши звукоусилителя и *Стерео*) закрыты экранами для уменьшения наводок на элементы и контакты этой части схемы блока *КСДВ*. Закрыты алюминиевым экраном и контакты 1, 3, 5 переключателя *В1* (клавиши *УКВ*), которыми коммутируется сигнал, подаваемый на вход тракта *ПЧ* радиолы. На плате блока установлены два экранированных гнезда (*Ш1* и *Ш2*) для подключения электропронгревающего устройства радиолы.

Клавишный механизм состоит из десяти клавиш, с помощью которых переключаются подвижные пластины переключателей блока *КСДВ*, фиксирующей рейки и основания. Клавиши всех диапазонов и клавиша звукоусилителя зависимые, а клавиши *МА* и *Стерео* независимые, их выключение происходит при повторном нажатии.

Все клавиши механизма состоят из металлических толкателей, которые зацеплены с подвижными пластинами переключателей, возвратной пружины и декоративных пластмассовых насадок-клавиш, выступающих на лицевой панели радиолы. Независимые клавиши, кроме этого, имеют устройство, фиксирующее клавишу в нажатом положении. Зависимые клавиши фиксируются в нажатом положении общей фиксирующей металлической рейкой, которая пружинно прижимается к основанию клавишного механизма. Усилие, необходимое для нажатия клавиши при переключении, составляет менее 20 Н.

На основании механизма установлен также выключатель В блока КСДВ, контакты которого замыкаются фиксирующей рейкой в момент нажатия зависимой клавиши. Это устраняет треск в акустической системе при переключении диапазонов и при включении клавиши звукоснимателя, т. е. контакты выключателя В (см. рис. 2.7), замыкаясь, закорачивают вход тракта НЧ радиолы.

Узел магнитной антенны представляет собой ферритовый стержень с двумя катушками, закрепленный резиновыми втулками в пластмассовом держателе. На держателе установлены и подстроечные конденсаторы (типа КПК-МН) контуры магнитной антенны. При поворачивании ручки *Магнитная антенна* в радиоле держатель с магнитной антенной при помощи системы вращения магнитной антенны может поворачиваться на угол до 270°. Моточные данные катушек блока КСДВ и магнитной антенны приведены в приложении 4.

Выключатель В1, с помощью которого коммутируется цепь третьей сетки лампы Л1 блока КСДВ (см. рис. 2.1), установлен на шасси радиолы и механически взаимодействует с регулятором *Полоса*. Поэтому при поворачивании этого регулятора в крайнее правое положение, соответствующее надписи МП на шкале радиолы, металлический шарик, замыкающий контакты выключателя, западает в паз диска, закрепленного на оси регулятора. При этом контакты выключателя В1 размыкаются под действием собственной силы упругости и размыкают цепь заземления третьей сетки лампы Л1 блока КСДВ, в результате чего падает усиление УВЧ в ВЧ тракте АМ сигналов.

Тракт промежуточной частоты (ПЧ). В этом тракте осуществляется основное усиление принимаемого сигнала, преобразованного в трактах ВЧ в сигнал ПЧ (ЧМ или АМ). Кроме этого, в тракте ПЧ происходит преобразование сигнала ПЧ в сигнал НЧ, а в случае работы радиолы в режиме приема стереопередач производится выделение комплексного стереосигнала. Тракт ПЧ в радиоле «Симфония-2» состоит из блока ПЧ и некоторых элементов блока КСДВ. Тракт имеет совмещенный усилитель ПЧ, частотный и амплитудный детекторы. Совмещенный усилитель тракта ПЧ в радиоле усиливает как ЧМ сигналы (работает как усилитель ПЧ ЧМ), так и АМ сигналы (работает как усилитель ПЧ АМ). Элементы тракта ПЧ расположены в блоке ПЧ; за исключением лампы первого каскада усилителя ПЧ ЧМ, которая расположена в блоке КСДВ (лампы Л2).

Коммутация сигнала, подаваемого в тракт ПЧ, происходит в блоке КСДВ контактами 20, 22, 24 переключателя В1 клавиши УКВ. При этом лампа Л2 блока КСДВ работает либо в тракте ПЧ, либо в ВЧ тракте АМ сигналов. В анодной цепи геттодной части этой лампы включен комбинированный трансформатор ПЧ (Тр1), расположенный в блоке ПЧ (рис. 2.9).

Трансформатор Тр1 представляет собой соединенные последовательно двухконтурные полосовые фильтры ПЧ ЧМ и ПЧ АМ. Фильтры трансформатора Тр1 с соответствующими фильтрами трансформатора ПЧ Тр2 образуют четырехконтурные фильтры несредоточенной селекции (ФСС) ПЧ ЧМ и ПЧ АМ. Это дает возможность при необходимой ширине полосы пропускания получить в радиоле достаточную крутизну скатов частотной характеристики в тракте ЧМ сигналов (более 0,25 дБ/кГц), а в тракте АМ сигналов — высокую избирательность по соседнему каналу (более 60 дБ). Кроме этого, применение ФСС на входе тракта ПЧ повышает помехозащищенность радиолы во всех диапазонах и уменьшает возможность появления перекрестных искажений в диапазонах ДВ, СВ и КВ. Связь между соответствующими фильтрами трансформаторов Тр1 и Тр2 — трансформаторная и осуществляется в фильтрах ПЧ ЧМ с помощью обмотки связи Л7, а в фильтрах ПЧ АМ — с помощью обмотки связи Л4.

В трансформаторах Тр1 и Тр2 при работе усилителя ПЧ АМ контуры фильтров ПЧ ЧМ закорачиваются, чтобы исключить выделение в данных фильтрах

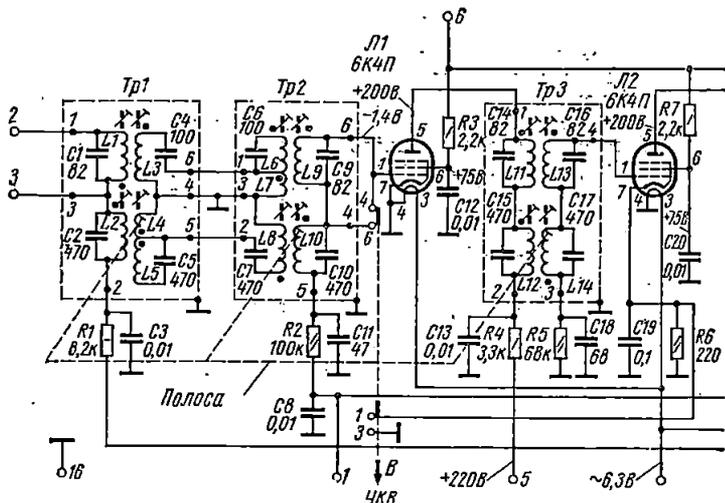
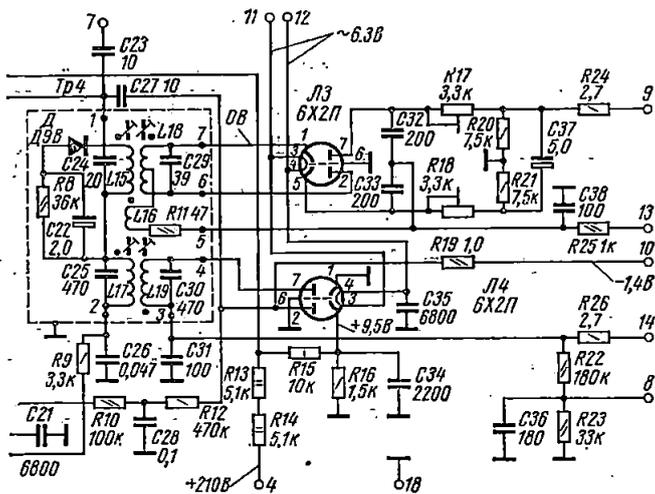


Рис. 2.9. Принципиальная схема.

частот гетеродина ВЧ тракта АМ сигналов (при работе радиолы в диапазоне 49 м) и его гармоник (при работе в диапазонах СВ и ДВ). Этим устраняется нарушение приема в отдельных точках диапазонов ДВ, СВ и КВ вследствие запаривания тракта ПЧ, так как указанные частоты гетеродина АМ сигналов и его гармоники совпадают с частотой настройки фильтров ПЧ ЧМ. Контур $L1C1$ фильтра ПЧ ЧМ ($Tr1$) закорачивается контактами 29, 31 переключателя $B1$ (клавиши УКВ) в блоке КСДВ, которые соединены с контактами 2, 3 блока ПЧ, а контур $L9C9$ ($Tr2$) — контактами 4, 6 выключателя B в блоке ПЧ, подвижная пластина которого механически соединена с подвижной пластиной переключателя $B1$ блока КСДВ (клавиши УКВ).

Последующие два каскада усилителя ПЧ выполнены на ВЧ пентодах типа 6К4П (лампы $L1$ и $L2$) блока ПЧ, которые являются общими для усилителей ПЧ ЧМ и ПЧ АМ. В анодных цепях этих ламп включены трансформаторы ПЧ ($Tr3$ и $Tr4$), которые также, как трансформаторы $Tr1$ и $Tr2$, представляют собой соединенные последовательно двухконтурные полосовые фильтры ПЧ ЧМ и ПЧ АМ. Все контуры фильтров ПЧ ЧМ и ПЧ АМ в трансформаторах $Tr1$ — $Tr4$ настроены на ПЧ соответственно ЧМ или АМ сигналов. Ввиду большого различия промежуточной частоты ЧМ и АМ сигналов элементы контуров этих фильтров не оказывают существенного влияния друг на друга. Кроме того, для уменьшения этого влияния фильтры ПЧ ЧМ подключены непосредственно к электродам ламп (к анодам и первым сеткам). Такой порядок включения фильтров более рационален, так как паразитная емкость связи между катушками контуров в фильтрах ПЧ ЧМ меньше, чем в фильтрах ПЧ АМ. Применение комбинированных трансформаторов ПЧ устраняет необходимость в переключении фильтров ПЧ, а также уменьшает количество элементов в тракте ПЧ.

В фильтрах ПЧ ЧМ тракта ПЧ контуры имеют индуктивную связь, величина которой несколько больше критической. Величина связи выбрана из соображений, чтобы при требуемой крутизне скатов частотной характеристики получить ширину полосы пропускания ЧМ тракта в пределах 140—180 кГц. В фильтрах ПЧ АМ также используется индуктивная связь между контурами, ее величина выбрана несколько меньше критической. Но в фильтрах ПЧ АМ трансформаторов $Tr1$ — $Tr3$ связь между контурами может плавно изменяться от выбранной величины связи (несколько меньше критической) до величины, намного больше критической. Изменение величины связи происходит за счет плавного



Переключатель В в положении „выключено“

блока ПЧ радиолы «Симфония-2»

изменения расстояния между соответствующими катушками контуров в фильтрах ПЧ АМ ($L2C2L5C5$, $L8C7L10C10$ и $L12C15L14C17$) при вращении ручки *Полоса* в радиоле. При этом можно регулировать полосу пропускания в тракте АМ сигналов в пределах от 4 до 16 кГц. Регулирование полосы пропускания в тракте АМ сигналов дает возможность при работе в загруженном радиостанциями диапазоне принимать станцию при узкой полосе в усилителе ПЧ АМ, но с высокой избирательностью по соседнему каналу. А при работе в незагруженном диапазоне (ДВ, СВ и КВ) или при приеме мощной (местной) станции можно повысить качество звучания, увеличивая полосу пропускания усилителя ПЧ АМ, а следовательно, и всего тракта АМ сигналов.

Применение ламп типа 6К4П, имеющих небольшую проходную емкость и большую крутизну, исключило необходимость нейтрализации в каскадах усилителя ПЧ, а также обеспечило необходимое усиление при сравнительно большой емкости в контурах фильтров ПЧ ЧМ и ПЧ АМ, что имеет важное значение для стабильности настройки контуров тракта ПЧ при смене ламп.

В тракте АМ сигналов применена АРУ с задержкой, которая имеет отдельный детектор, выполненный на одном из диодов лампы Л4 типа 6Х2П блока ПЧ. Сигнал ПЧ АМ подается на детектор АРУ через конденсатор С27. Резистор R16 является нагрузкой детектора АРУ, а конденсатор С34 шунтирует ее по промежуточной частоте. Автоматической регулировкой усиления охвачены УВЧ и смеситель блока КСДВ, а в блоке ПЧ — первый каскад усилителя ПЧ АМ. Поддача управляющего напряжения АРУ в первые каскады тракта АМ сигналов предотвращает от перегрузок лампы последующих каскадов тракта.

Автоматическая регулировка усиления работает по принципу изменения крутизны регулируемых ламп путем изменения напряжения смещения на их первых сетках. При увеличении амплитуды сигнала на входе радиолы выпрямленное в детекторе АРУ напряжение сигнала ПЧ АМ подается на регулируемые лампы и смещает их рабочую точку на участок характеристики анодного тока с меньшей крутизной, в результате чего уменьшается усиление регулируемых каскадов. Для того чтобы АРУ не работала при слабых сигналах и тем самым не уменьшала чувствительность радиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ, на катод диода детектора АРУ подано напряжение задержки (+9,5 В). Это напряжение снимается с делителя R14R13R15R16, с которого также снимается напряжение и для вторых сеток ламп Л1 и Л2 блока ПЧ. С контакта 6 блока ПЧ напряже-

ние вторых сеток ламп подается в блок *КСДВ*, (на контакт 6), и далее на четвертую сетку геттодной части лампы 6И1П. Для выбора рабочей точки ламп регулируемых каскадов (когда АРУ не работает) на их управляющие сетки по цепи АРУ подается фиксированное напряжение смещения ($-1,4$ В). Напряжение смещения в цепь АРУ поступает через резистор *R19* с контакта 10 блока *ПЧ*, на который оно подается со специального выпрямителя блока *АП* радиолы. Напряжение смещения ламп регулируемых каскадов и напряжение АРУ с контакта 1 блока *ПЧ* подается в блок *КСДВ* на контакт 28 переключателя *В1*.

В цепи АРУ установлены фильтры *R12C28*, *R10C8* (в блоке *ПЧ*) и *R17C33* (в блоке *КСДВ*), которые устраняют обратную по цепи АРУ связь в тракте АМ сигналов. Кроме того, фильтр *R12C28* определяет скорость срабатывания АРУ. Величина постоянной времени этого фильтра выбрана достаточно большой, чтобы АРУ реагировала только на медленные изменения амплитуды принимаемого сигнала и не реагировала на изменение амплитуды с частотой модуляции. В противном случае АРУ производит демодуляцию сигнала, в результате чего появляются частотные искажения на ВЧ звукового сигнала. В то же время постоянную времени фильтра *R12C28* нельзя выбрать очень большой, так как АРУ будет иметь большую инерционность в срабатывании. Автоматическая регулировка усиления обеспечивает изменение сигнала на выходе радиолы не более чем на 8 дБ при изменении сигнала на входе на 60 дБ.

При работе тракта АМ сигналов положение рабочей точки лампы *Л2* блока *ПЧ* определяется напряжением автоматического смещения, которое подается с цепочки *R6C19*, включенной в катод этой лампы. При работе тракта ЧМ сигналов на все лампы усилителя ПЧ напряжение смещения не подается, что происходит в результате замыкания контактов 26, 28 переключателя *В1* в блоке *КСДВ* (заземляется цепь подачи фиксированного напряжения смещения, необходимого при работе тракта АМ сигналов) и контактов 1, 3 выключателя *В* в блоке *ПЧ* (заземляется катод лампы *Л2* блока *ПЧ*). Замыкание контактов происходит при включении клавиши *УКВ* в радиоле и необходимо для получения в тракте ЧМ сигналов достаточно высокого усиления.

В тракте ПЧ при работе усилителя ПЧ ЧМ происходит ограничение сильных помех и предварительное подавление паразитной амплитудной модуляции ЧМ сигналов. Ограничение сильных помех, изменяющих амплитуду ЧМ сигнала, происходит в каскадах на лампах *Л1* и *Л2* блока *ПЧ*. При этом в указанных лампах за счет сеточных токов на первых сетках появляется напряжение смещения. Благодаря тому, что в цепях первых сеток этих ламп включены цепочки *R2C11* и *R5C18*, имеющие небольшую величину постоянной времени, напряжение смещения изменяется одновременно с изменением напряжения помехи. В результате действия цепочек происходит изменение усиления этих каскадов таким образом, что помеха, вызвавшая амплитудную модуляцию ЧМ сигнала, значительно ослабляется.

Предварительное подавление паразитной АМ осуществляется в фильтре ПЧ ЧМ трансформатора *Тр4*, в котором параллельно анодному контуру *L15C24* подключен шунтирующий диодный ограничитель, выполненный на кристаллическом диоде *Д* типа Д9В. Последовательно с диодом включена цепочка *R8C22*, постоянная времени которой такова, что при изменении амплитуды ЧМ сигнала изменяется и шунтирующее действие ограничителя на контур *L15C24*. Происходящее при этом изменение усиления в последнем каскаде усилителя ПЧ ЧМ противодействует изменению амплитуды усиливаемого ЧМ сигнала на контуре *L15C24*. Шунтирующий ограничитель производит эффективное подавление паразитной АМ при сравнительно больших сигналах, при которых ухудшается основное подавление паразитной АМ, происходящее в частотном детекторе. Шунтирующий ограничитель также улучшает подавление паразитной АМ при небольших расстройках радиолы относительно частоты принимаемого сигнала (в пределах ± 75 кГц).

В усилителе ПЧ для устранения, положительной обратной связи, происходящей в результате питания каскадов от общего источника, в цепях питания ламп включены развязывающие фильтры. В цепях питания анодов ламп в блоке *ПЧ* включены фильтры *R1C3*, *R4C13*, *R9C26*, а в цепях вторых сеток — фильтр *R11C22*, расположенный в блоке *КСДВ*, и фильтры *R3C12*, *R7C20* в блоке *ПЧ*. Напряжения в цепи анодов и вторых сеток ламп подаются в блоке *ПЧ* соответ-

ственно с контактов 5 и 4, на которые поступают напряжения, снимаемые с различных точек блока питания радиолы. Разделение точек питания анодов и вторых сеток ламп блоков КСДВ и ПЧ необходимо для получения фиксированного напряжения на вторых сетках, так как при работе АРУ в тракте АМ сигналов изменяется анодный ток и анодное напряжение регулируемых ламп.

Частотный детектор тракта ПЧ, детектирующий сигналы ПЧ ЧМ, представляет собой симметричный (балансный) дробный детектор на двойном диоде 6Х2П(ЛЗ) блока ПЧ. Характерным для схемы этого детектора является последовательное включение диодов, заземление средней точки нагрузочных резисторов R20 и R21 с одинаковым сопротивлением и подключение параллельно этим резисторам электролитического конденсатора С37. Важным достоинством дробного детектора по сравнению с другими схемами частотного детектора является высокая степень подавления паразитной амплитудной модуляции в детектируемом ЧМ сигнале. Частотный детектор преобразует частотомодулированный сигнал в сигналы, модулированные по амплитуде, и затем детектирует эти сигналы. В результате на его выходе выделяется модулирующее напряжение НЧ. Работа частотного детектора происходит следующим образом.

Фильтр ПЧ ЧМ трансформатора Тр4, состоящий из контуров L15С24 и L18С29, является фазовращающим. Фильтр создает необходимое соотношение фаз и амплитуд токов и напряжений в высокочастотной части частотного детектора. Для этого катушка L18 имеет отвод от середины своей обмотки. Если на детектор поступает сигнал с частотой, равной промежуточной, то с фазовращающего фильтра на его диоды подаются напряжения, равные по амплитуде и противоположные по фазе. В результате чего на конденсаторах С32 и С33, имеющих одинаковую емкость, появляются постоянные напряжения равной величины, но противоположной полярности относительно земли (шасси). Выходное напряжение детектора в этом случае будет равно нулю. Поэтому рассматриваемый частотный детектор называют «балансным» или «симметричным».

При отклонении частоты сигнала от ПЧ происходит изменение амплитуд напряжений, поступающих на диоды частотного детектора. При этом также изменятся и соотношение напряжений на конденсаторах С32 и С33, а на выходе детектора появляется постоянное напряжение. Полярность выходного напряжения будет зависеть от направления отклонения (увеличения или уменьшения) частоты, а его величина — от величины этого отклонения. Если проследить (построить по точкам или наблюдать на экране осциллографа) зависимость выходного напряжения частотного детектора от частоты поступающего на него сигнала (т. е. частотную характеристику частотного детектора), можно видеть, что она имеет форму S-кривой. Поэтому при подаче на детектор сигнала с ЧМ на его выходе будет выделяться напряжение, которое повторяет форму модулирующего напряжения. Выходное напряжение детектора снимается со средней точки соединения конденсаторов С32 и С33 (относительно шасси).

Особенностью симметричного дробного детектора, примененного в тракте ПЧ радиолы «Симфония-2», являются изменение соотношения напряжений на конденсаторах С32 и С33 при изменении частоты поступающего на детектор сигнала и постоянство суммы этих напряжений. Это постоянство вызвано тем, что изменение амплитуд ВЧ сигналов, поступающих на диоды детектора, происходит в противофазе, а параллельно нагрузочным резисторам подключен конденсатор большой емкости С37. Поэтому выходное напряжение дробного детектора зависит только от соотношения напряжений на конденсаторах С32 и С33. Это определило название данного детектора «детектор отношений» или «дробный детектор». При быстрых же изменениях амплитуды ЧМ сигнала в силу указанных выше причин сумма напряжений на конденсаторах С32 и С33 сохраняется постоянной, за счет чего в дробном детекторе происходит подавление паразитной амплитудной модуляции в детектируемом ЧМ сигнале.

Конденсаторы С32 и С33 имеют сравнительно небольшую емкость (по 200 пФ), они представляют большое сопротивление для токов звуковой частоты и ничтожно малое сопротивление для токов высокой частоты, которые через эти конденсаторы и обмотку связи L16 замыкаются на среднюю точку катушки L18 детекторного контура. Обмотка связи L16 служит также для передачи реакций цепей диодов детектора в анодный контур фазовращающего фильтра. Стабилизация входных сопротивлений диодов, шунтирующих контур L18С29, осуществ-

ляется балансными резисторами $R17$ и $R18$ типа СП-0.4. Резисторы имеют переменную величину сопротивления, что дает возможность при настройке тракта ПЧ компенсировать асимметрию частотного детектора и установить максимальное подавление паразитной АМ в ЧМ сигнале на частоте, соответствующей номинальной ПЧ 6,5 МГц.

Коэффициент передачи частотного детектора зависит от крутизны его частотной характеристики (S -кривой). Для увеличения крутизны (при выбранных сопротивлении нагрузочных резисторов $R20$, $R21$) в контурах фазовращающего фильтра установлены конденсаторы $C24$ и $C29$ несколько меньшей емкости, чем в предыдущих фильтрах ПЧ ЧМ, и соответственно увеличены индуктивности $L15$ и $L18$. Увеличение сопротивлений нагрузочных резисторов $R20$ и $R21$ тоже позволяет увеличить крутизну частотной характеристики детектора, но при этом уменьшается его опоспособность подавлять паразитную амплитудную модуляцию ЧМ сигнала.

Для уменьшения нелинейных искажений, возникающих в частотном детекторе, ширина прямолинейного участка его характеристики составляет полосу частот порядка 300—400 кГц.

Выходной сигнал НЧ с выхода частотного детектора через фильтр $C38R25$, отфильтровывающий ПЧ, поступает на контакт 13 блока ПЧ, с которого он подается в блок КСДВ на контакт 5 переключателя $B10$. В блоке КСДВ (см. рис. 2.7) с переключателя $B10$ через цепочку компенсации предискажений $R8C16$, ослабляющую верхние звуковые частоты, сигнал НЧ подается на контакт 5 переключателя $B1$. При включении переключателя $B1$ (клавиши УКВ) сигнал с блока КСДВ проходит на вход тракта НЧ радиолы. Контакт 13 блока ПЧ соединен и со входом стереодекодера радиолы, так как частотный детектор также является одной из составных частей сквозного стереотракта радиолы. Поэтому для правильного распределения каналов в радиоле при прослушивании стереопрограмм имеет значение и знак угла наклона S -кривой частотного детектора, который, в свою очередь, зависит от полярности включения диодов лампы $L3$ блока ПЧ в плечах детектора.

С электролитического конденсатора $C37$ частотного детектора напряжение, изменяющееся при медленных колебаниях уровня ЧМ сигнала (например, при настройке радиолы на станцию), через резистор $R24$ и контакт 9 блока ПЧ подается на блок КСДВ. В блоке КСДВ через контакты 6, 4 переключателя $B1$ (клавиши УКВ) это напряжение поступает на сетку триода электрононо-светового индикатора, лампу 6Е1П. С контакта 7 блока ПЧ через конденсатор $C23$ (с анодного контура фильтра ПЧ ЧМ) сигнал подается на систему АПЧ радиолы (на контакт 4 блока АП).

Амплитудный детектор тракта ПЧ детектирует сигналы ПЧ АМ и представляет собой диодный детектор, выполненный на втором диоде лампы 6Х2П ($L4$) блока ПЧ. Детектор работает по принципу последовательного детектирования, так как детекторный контур ($L19C30$) фильтра ПЧ АМ, диод и его нагрузка (резисторы $R22$, $R23$) включены последовательно. Величина сопротивления резисторов $R22$ и $R23$ выбрана достаточно большой, чтобы увеличить входное сопротивление детектора и тем самым уменьшить его шунтирующее действие на контур $L19C30$. Но при выборе сопротивления необходимо иметь в виду, что очень большое сопротивление нагрузки может привести к увеличению нелинейных искажений на выходе детектора.

Конденсатор $C31$ шунтирует нагрузку детектора по промежуточной частоте тракта АМ сигналов. Величина его емкости выбрана небольшой, чтобы исключить появление частотных искажений на верхних частотах звукового сигнала. Нагрузка детектора состоит из резисторов $R22$ и $R23$, что уменьшает шунтирование нагрузки входом тракта НЧ радиолы и позволяет получить необходимое напряжение сигнала НЧ на выходе амплитудного детектора. Резистор $R23$, с которого снимается напряжение сигнала НЧ, зашунтирован конденсатором $C36$, что улучшает фильтрацию напряжения ПЧ на выходе детектора. Сигнал НЧ с контакта 8 блока ПЧ подается в блок КСДВ на контакт 1 переключателя $B1$ (см. рис. 2.7). При выключенном переключателе $B1$ (радиола работает в одном из диапазонов ДВ, СВ или КВ) сигнал с блока КСДВ поступает на вход тракта НЧ.

С нагрузки амплитудного детектора через резистор *R26* и контакт *14* блока *ПЧ* подается напряжение на настройки в блок *КСДВ*, после коммутации которого (контакты *2, 4* переключателя *В1*) напряжение поступает на сетку триода лампы *6Е1П* — оптического индикатора настройки радиолы. Резистор *R26* в блоке *ПЧ* и конденсатор *С8* в блоке *КСДВ*, включенные в цепи подачи напряжения на настройки, представляют собой цепочку с большой постоянной времени. Поэтому напряжение на сетке триода оптического индикатора не меняется при изменении амплитуды напряжения на нагрузке амплитудного детектора со звуковой частотой. Напряжение на сетке оптического индикатора при работе тракта *АМ* сигналов меняется только при медленных изменениях напряжения на нагрузке амплитудного детектора, происходящих в основном при расстройке радиолы относительно принимаемого сигнала.

Элементы тракта *ПЧ*, как указывалось, расположены в блоке *ПЧ*, за исключением лампы первого каскада усилителя *ПЧ ЧМ* и нескольких элементов, расположенных в блоке *КСДВ* и отмеченных при описании схемы тракта *ПЧ*. Плата блока изготовлена из фольгированного гетинакса и имеет печатный монтаж (см. рис. 2.10а). Лампы блока *ПЧ* установлены на плате в ламповых панельках типа *ПЛ7-Зл*. Трансформаторы *ПЧ (Тр1—Тр4)*, расположенные на плате блока *ПЧ*, представляют собой отдельные узлы. Они состоят из платы с элементами фильтров *ПЧ ЧМ* и *ПЧ АМ*, алюминиевого экрана и основания. Платы трансформаторов изготовлены из фольгированного гетинакса и имеют печатный монтаж. На рис. 2.10б показано расположение элементов на платах трансформаторов *ПЧ*.

В трансформаторах *ПЧ Тр1—Тр3* вторичные контуры (*L4L5C5, L10C10, L14C17*) фильтров *ПЧ АМ* смонтированы на отдельных гетинаксовых пластинах, которые с помощью плоских рычагов (*В*, см. рис. 2.10б), выполненных также из гетинакса, могут поворачиваться вокруг своей точки опоры. Свободные концы рычагов проходят через прорези в основаниях трансформаторов *ПЧ* и плате блока *ПЧ* и соединяются с тросом системы регулировки полосы пропускания тракта *АМ* сигналов. Устройство этой системы будет рассмотрено ниже при описании конструкции шасси радиоприемника. Изменение полосы пропускания происходит плавно при вращении ручки *Полоса* в радиоле за счет поворачивания пластин со вторичными контурами и тем самым изменения расстояния между катушками в указанных фильтрах *ПЧ АМ*. Моточные данные катушек трансформаторов *ПЧ* приведены в приложении 5.

Выключатель *В*, установленный на плате блока *ПЧ*, по конструкции аналогичен переключателям *В1—В10* блока *КСДВ*. Подвижная пластина с контактами выключателя *В* соединена с подвижной пластиной выключателя *В1* блока *КСДВ* (клавиши *УКВ*) с помощью металлического угольника (*А*, см. рис. 2.10а), который может поворачиваться вокруг своей точки опоры. Поэтому при включении клавиши *УКВ* в радиоле замыкаются контакты *4, 6* и замыкаются контакты *1, 3* в выключателе *В* блока *ПЧ*.

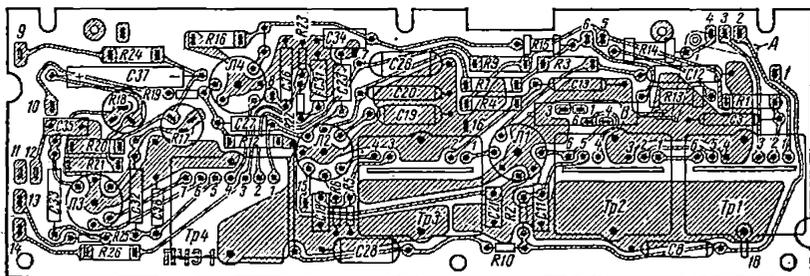
Система автоматической подстройки частоты (*АПЧ*). Моторная настройка на станцию. Система *АПЧ* радиолы «Симфония-2» — это *АПЧ* с механическим управляющим элементом-двигателем. Такая система, несмотря на свою сложность, имеет ряд существенных преимуществ перед другими системами *АПЧ*. Во-первых, применение двигателя обеспечивает срабатывание системы при сравнительно больших расстройках. Во-вторых, ротор двигателя системы в радиоле кинематически связан с верньерным устройством радиоприемника. Благодаря этому при работе системы *АПЧ* осуществляется подстройка не только контуров гетеродина, но и входных контуров (в тракте *АМ* сигналов) и контуров *УВЧ* в трактах *ВЧ (ЧМ* или *АМ* сигналов) радиоприемника. Следовательно, при прослушивании радиопрограмм в любом диапазоне с действующей системой *АПЧ* сохраняются основные параметры радиолы. Такую систему можно включать на короткое время для получения точной настройки на принимаемую станцию. И, наконец, система *АПЧ* с двигателем в качестве управляющего элемента дала возможность только нажатием клавиши в радиоле производить поиск необходимой станции в пределах диапазона.

Система *АПЧ* радиолы состоит из блока автоподстройки *АП*, узла управляющего элемента с двигателем *М*, узла коммутации *В2, В3, В4* и индикатора *Л5* включения системы *АПЧ* (см. рис. 2.1).

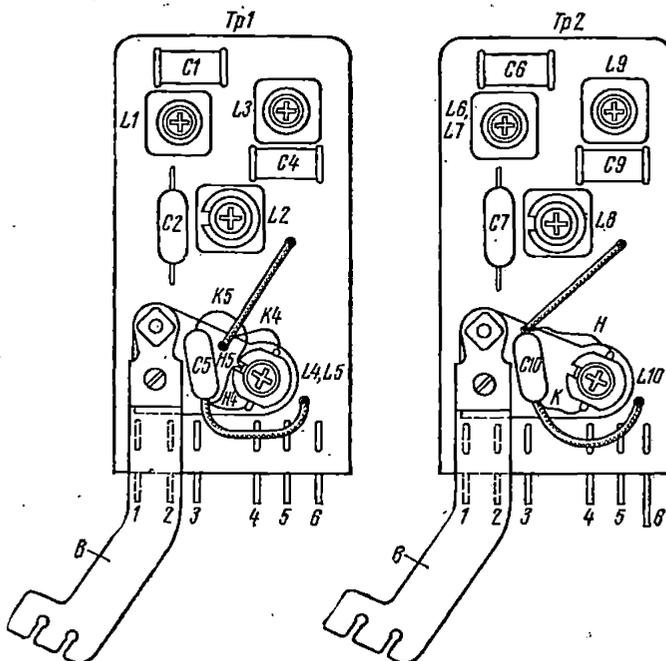
Блок АП вырабатывает напряжение автоподстройки, которое приводит в действие управляющий элемент системы АПЧ. Блок АП работает по принципу использования отклонения ПЧ (АМ или ЧМ сигналов), появляющегося в результате ухода частот гетеродина или принимаемой станции. Схема блока (рис. 2.11) состоит из модулятора, фазового дискриминатора (различителя), усилителя мощности управляющего напряжения автоподстройки и выпрямителя напряжения смещения ламп блока АП и ламп других блоков радиоприемника.

Блок АП работает следующим образом. В блок поступает напряжение ПЧ (АМ или ЧМ сигналов), которое снимается с анодного контура последнего каскада усилителя блока ПЧ (с контакта 7 блока ПЧ) и подается на контакт 4 блока АП. В блоке АП это напряжение поступает на сетку лампы модулятора, выполненного на триодной части лампы (Л) 6Ф5П. На сетку лампы модулятора, кроме этого, подается переменное напряжение с частотой сети 50 Гц. В результате в модуляторе происходит сеточная модуляция напряжения ПЧ с частотой 50 Гц. Это необходимо для получения на выходе блока переменного напряжения

а)



б)



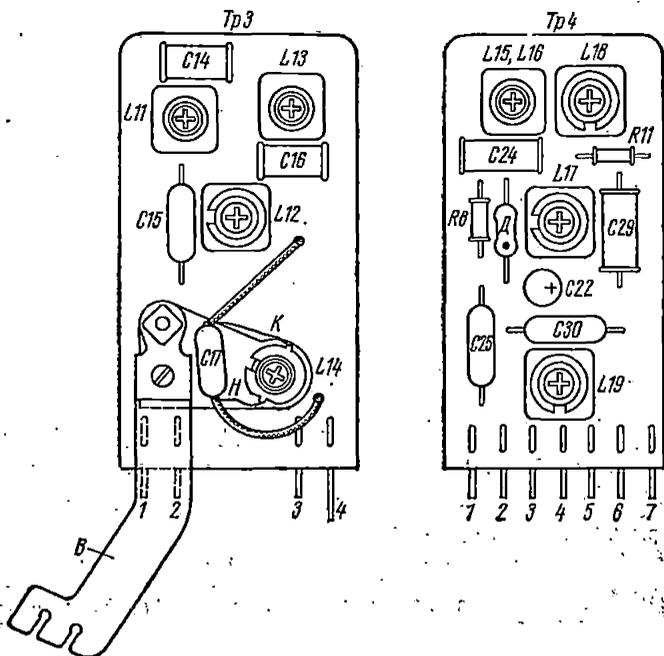


Рис. 2.10. Монтажная схема блока ПЧ радиолы «Симфония-2»

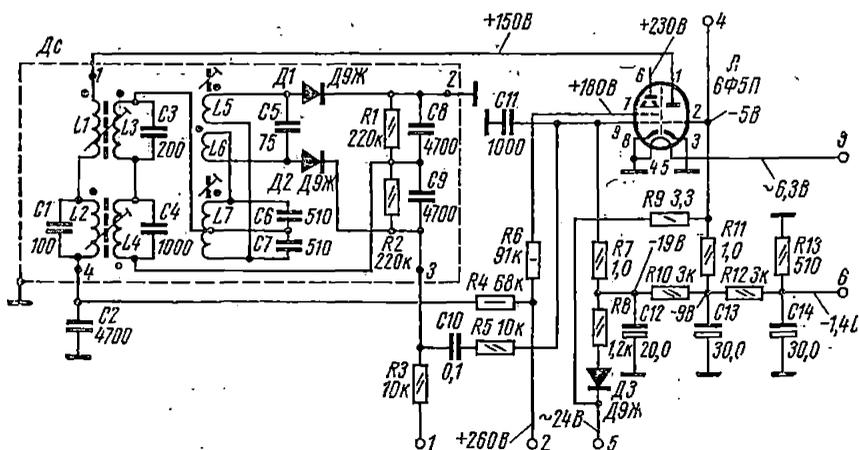


Рис. 2.11. Принципиальная схема блока АП радиолы «Симфония-2»

с частотой сети для питания управляющего элемента системы АПЧ — электродвигателя переменного тока.

На контакт 5 блока АП с блока питания радиолы подается переменное напряжение 24 В. С контакта 5 через делитель $R9R11$ на сетку лампы модулятора поступает модулирующее напряжение (около 1,5 В), при котором получается почти 100%-ная амплитудная модуляция напряжения ПЧ.

В свою очередь, напряжение ПЧ (АМ или ЧМ сигналов), подаваемое на сетку лампы модулятора, подобрано такой величины (переходным конденсатором $C23$ в блоке ПЧ), чтобы, с одной стороны, получить устойчивую работу системы АПЧ при слабых сигналах на входе радиолы, с другой — исключить перегрузку лампы модулятора при приеме сильных сигналов и исключить возможность паразитной модуляции сигнала ПЧ в последнем каскаде усилителя блока ПЧ переменным напряжением 50 Гц. Нагрузкой анодной цепи лампы модулятора является комбинированный трансформатор фазового различителя Dc (дискриминатора).

Фазовый дискриминатор выполнен на полупроводниковых диодах $D1$ и $D2$ типа Д9Ж. Принципиально работа дискриминатора аналогична работе дробного детектора, рассмотренного при описании работы тракта ПЧ радиолы. Основные отличия этих двух схем частотных детекторов заключаются в способе включения диодов и их нагрузки. Комбинированный фазовращающий трансформатор представляет собой соединенные последовательно контуры для напряжений ПЧ ЧМ и АМ сигналов. При поступлении в блок АП напряжения ПЧ ЧМ сигналов работают контуры $L3C3$ и $L5L6C5$, а при поступлении напряжения ПЧ АМ сигналов — контуры $L2C1$, $L4C4$ и $L7C6C7$. В общую емкость контура $L7C6C7$ входит также емкость конденсатора $C5$. Контуры блока АП, работающие в тракте ЧМ сигналов, также как и контуры, работающие в тракте АМ сигналов, имеют индуктивную связь. Из-за большого различия ПЧ при последовательном включении контуров АМ и ЧМ сигналов в фазовращающей трансформаторе их элементы не оказывают влияния друг на друга. Так, при поступлении в блок АП напряжения с частотой 6,5 МГц токи этой частоты свободно проходят через конденсаторы $C1$, $C4$, $C6$ и $C7$, а для токов с частотой 465 кГц катушки $L1$, $L3$, $L5$ и $L6$ не оказывают существенного влияния из-за малой индуктивности их обмоток.

Частотная характеристика дискриминатора имеет форму S-кривой, а его выходное напряжение равно разности напряжений на нагрузочных резисторах $R1$ и $R2$. Для получения переменного управляющего напряжения автоподстройки в блоке АП используется способность дискриминатора реагировать не только на изменение частоты детектируемого напряжения, но и на изменение его амплитуды. Поэтому при подаче с модулятора блока АП на дискриминатор напряжения ПЧ (АМ или ЧМ

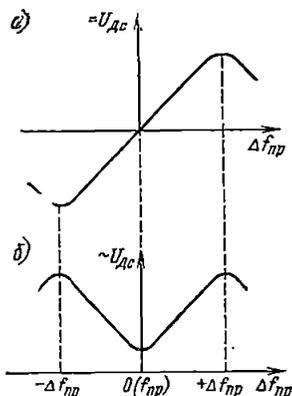


Рис. 2.12. Зависимость выходного напряжения дискриминатора блока АП радиолы «Симфония-2» от расстройки промежуточной частоты: а) постоянное напряжение; б) переменное напряжение

напряжением 50 Гц, на выходе дискриминатора в любом случае будет выделяться переменное напряжение. Зависимость выходных напряжений дискриминатора от расстройки частоты поступающего на него напряжения приведена на рис. 2.12 В зависимости от направления расстройки ПЧ от своего номинального значения изменяется и фаза переменного напряжения автоподстройки, которая может иметь одно из двух противоположных значений.

С выхода дискриминатора (с контакта 3 платы дискриминатора) переменное напряжение через переходный конденсатор $C10$ подается на первую сетку лампы усилителя мощности, выполненного на пентодной части лампы 6Ф5П блока АП. Нагрузкой усилителя мощности является управляющая обмотка 1—2 двигателя M (см. рис. 2.1), который, как указывалось, является управляющим элементом системы АПЧ. Для выделения в нагрузке усилителя мощности переменного напряжения автоподстройки параллельно управляющей обмотке двигателя подключен конденсатор $C14$ (типа МБГЧ-1-250 В), который с индуктивностью этой обмотки образует контур, настроенный на частоту 50 Гц. Этим устраняется влияние на двигатель звуковых частот, которые с выхода дискриминатора поступают на

усилитель мощности вместе с напряжением автоподстройки. Через управляющую обмотку двигателя с блока питания радиолы подается также анодное напряжение питания лампы усилителя мощности блока АП.

Конденсатор С11 в блоке АП замыкает на шасси высокочастотную составляющую детектируемого напряжения, проникающую на вход усилителя мощности. Для фильтрации переменной составляющей (с частотой 50 Гц) напряжения питания лампы блока АП к контакту 4 платы Дс и выводу 7 лампы подключены электролитические конденсаторы С8 и С9 большой емкости типа К50-3-450 В (см. рис. 2.1).

В блоке АП имеется также однополупериодный выпрямитель напряжения смещения ламп радиолы. Выпрямитель выполнен на полупроводниковом диоде ДЗ типа Д9Ж, нагрузка которого состоит из резисторов R8, R10, R12, R13. Разделение нагрузки выпрямителя дает возможность получить необходимые напряжения смещения ламп модулятора и усилителя мощности блока АП, а также ламп усилительных каскадов блоков ПЧ и КСДВ (снимается с контакта 6 блока АП), охваченных АРУ. Между резисторами нагрузки выпрямителя включены сглаживающие электролитические конденсаторы С12 (типа К50-6-25 В) и С13, С14 (типа К50-6-15 В). Для выпрямления используется переменное напряжение 24 В, которое подается на контакт 5 блока АП для получения модулирующего напряжения модулятора.

Двигатель (М) системы АПЧ — асинхронный реверсивный электродвигатель переменного тока с конденсаторным пуском типа ДРП-0,65. Использование двигателя переменного тока объясняется тем, что применяемая система АПЧ (с модулятором) наиболее помехоустойчива и имеет простую схему питания двигателя. В сетевую обмотку 3—4 электродвигателя с первичной обмоткой силового трансформатора блока питания радиолы подается напряжение 127 В. Последовательно с сетевой обмоткой включен фазосдвигающий конденсатор С15 (типа МБГЧ, 1-250 В). Изменение направления вращения ротора электродвигателя происходит при изменении фазы тока в его управляющей обмотке относительно фазы тока в сетевой обмотке на 90 или 270°. Ротор двигателя через редуктор соединяется с верньерной системой настройки радиоприемника. Поэтому при неправильной фазировке питания обмоток двигателя система АПЧ будет противодействовать настройке на принимаемую станцию.

Для уменьшения инерции покоя ротор двигателя изготовлен из алюминия и имеет форму пустотелого цилиндра. Уменьшению инерции покоя способствует и пульсирующее поле в управляющей обмотке двигателя, которое создает переменную составляющую анодного питания лампы усилителя мощности блока АП, слабо отфильтрованной в блоке питания радиолы. Пульсирующее поле поддерживает ротор в состоянии вибрации. Эти вибрации незначительны и незаметны для радиослушателя.

При работе системы АПЧ в радиоле может сохраняться расстройка относительно частоты принимаемого сигнала. В диапазоне УКВ остаточная расстройка составляет менее 25 кГц, а в диапазонах ДВ, СВ и КВ — менее 750 Гц. Остаточная расстройка зависит от соотношения момента вращения на оси двигателя и момента трения верньерной системы настройки радиоприемника. Поэтому точность автоподстройки зависит не только от системы АПЧ (от крутизны S-кривой фазового дискриминатора и коэффициента усиления усилителя мощности блока АП), но и от тщательности выполнения и регулировки верньерной системы (от степени натяжения ее пружин и тросиков).

Моторная настройка на станцию, которая осуществляется с помощью двигателя системы АПЧ, работает следующим образом. Со специальной симметричной обмотки (с заземленной средней точкой) силового трансформатора блока питания радиолы через выключатели В2 и В3 (см. рис. 2.1) в блок АП (на контакт 1) подается переменное напряжение 7 В с частотой 50 Гц. В блоке АП с контакта 1 напряжение подается на первую сетку лампы усилителя мощности (см. рис. 2.11). Это напряжение (около 5 В) значительно больше напряжения, которое поступает на первую сетку лампы усилителя мощности с дискриминатора блока АП. Поэтому резко увеличивается составляющая с частотой 50 Гц в анодном токе усилителя мощности, который протекает в управляющей обмотке двигателя. Двигатель приводит в движение верньерную систему настройки и бы-

стро перестраивает радиолу. Время, за которое происходит перестройка с одного конца диапазона до другого, составляет около 40 с.

Направление перестройки (направление перемещения стрелки — указателя верньерной системы по шкале радиолы) выбирается нажатием клавиши ← или → в радиоле. При этом через выключатели *B2* и *B3* на первую сетку усилителя мощностью блока *АП* подается переменное напряжение, имеющее одно из двух противоположных фаз. Контакты выключателя *B2* или *B3* замкнуты до тех пор, пока радиослушатель удерживает соответствующую клавишу (← или →) в нажатом положении.

Система *АПЧ* включается клавишей *Автоподстройка* в радиоле, с помощью которой замыкаются контакты выключателя *B4* (см. рис. 2.1). При этом подаются питание на лампу блока *АП*, переменное напряжение в сетевую обмотку двигателя системы *АПЧ*, а также замыкается цепь питания индикатора включения системы. В качестве индикатора использована лампочка (*Л15*) накаливания типа *МН 6,3-0,22*, которая при подаче на нее переменного напряжения 6,3 В освещает табло *АП* на шкале радиолы.

Конструктивно система *АПЧ* выполнена следующим образом. Элементы схемы блока *АП* смонтированы на плате с печатным монтажом, изготовленной из фольгированного гетинакса (рис. 2.13а). Элементы схемы фазового дискриминатора блока *АП* также смонтированы на отдельной плате, установленной на плате блока *АП* (рис. 2.13б). Плата дискриминатора, изготовленная из фольгированного гетинакса, имеет печатный монтаж и расположена в алюминиевом экране с основанием. Моточные данные катушек фазовращающего трансформатора приведены в приложении 5. Лампа блока *АП* установлена на плате в ламповую панель типа *ПЛ9-3п*

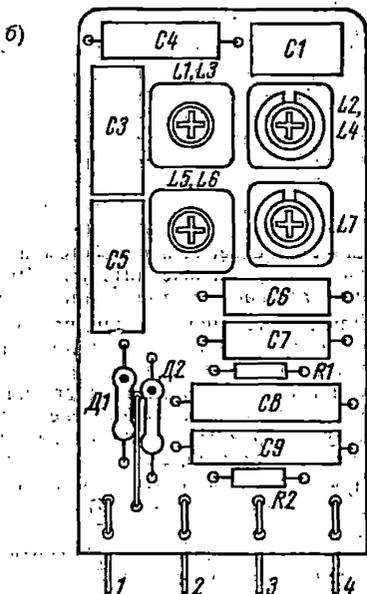
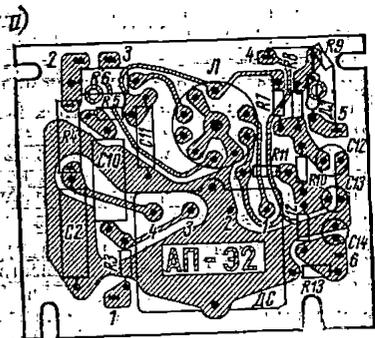


Рис. 2.13. Монтажная схема блока *АП* радиолы «Симфония-2»

Д60 (с держателем). Электролитические конденсаторы *C8* и *C9*, подключаемые к блоку *АП*, установлены на шасси радиоприемника рядом с блоком *АП* (конструкция шасси радиоприемника будет рассмотрена ниже).

В двигателе системы *АПЧ* для получения равномерного вращения ротора управляющая и сетевая обмотки статора намотаны каждая на двух катушках. Линия, на которой расположены катушки одной обмотки, перпендикулярна линии расположения катушек другой обмотки. Данные обмоток двигателя приведены в приложении 4. Двигатель крепится тремя винтами к металлическому держателю П-образной формы, который установлен на передней панели шасси радиоприемника.

Редуктор системы АПЧ состоит из латунной шестерни на оси ротора двигателя, промежуточной сдвоенной пластмассовой шестерни (большого и малого диаметра) и пластмассовой шестерни, запрессованной на латунную втулку. Втулка, закрепленная на оси ручки настройки радиолы, является одним из звеньев вернерной системы настройки радиоприемника. Конденсаторы *C14* и *C15*, подключенные к обмоткам двигателя, установлены на держателе двигателя.

Узел коммутации системы АПЧ состоит из независимой клавиши *Автоподстройка*, которой замыкаются контакты выключателя *B4* и двух клавиш (\leftarrow и \rightarrow), попеременно замыкающих контакты выключателя *B2* или *B3*. Клавиша *Автоподстройка*, выключающаяся при повторном нажатии, состоит из рычага и возвратной пружины. Клавиши \leftarrow и \rightarrow представляют собой одну пластмассовую деталь, которая при нажатии поворачивается относительно точки опоры, расположенной между этими клавишами. Клавиши \leftarrow и \rightarrow возвращаются в исходное положение упругой стальной пластиной. Клавиши и контакты узла коммутации системы АПЧ собраны на металлической пластине, которая установлена на передней панели шасси.

Лампочка *Л4* индикации включения системы АПЧ в патроне закрепляется на передней панели шасси радиоприемника.

Стереодекодер. Как указывалось в гл. 1, стереодекодер является необходимой частью сквозного стереотракта стереорадиолы (стереоприемника). В радиоле «Симфония-2» стереодекодер выполнен в виде отдельного функционально законченного узла — блока стереодекодера. Блок стереодекодера в радиоле «Симфония-2» состоит из платы с элементами схемы, основания и экрана. Схема блока стереодекодера, в отличие от остальной схемы радиолы, выполнена на транзисторах, что вызвано унификацией этого блока с блоками стереодекодеров, применяемыми в транзисторных стереоприемниках (в радиоле «Рига-101») и магниторадиоле «Романтика-104-стерео»), а также необходимостью получения на выходе радиолы при работе в режиме приема стереопередатч малого уровня фона. Последнее является особенно важным, так как сигналы НЧ с выхода блока стереодекодера подаются непосредственно на вход тракта НЧ радиолы. Выполнение же схемы блока стереодекодера на лампах, накалы которых питаются переменным током, вызвало бы необходимость усложнения схемы радиолы, связанного с подавлением фона.

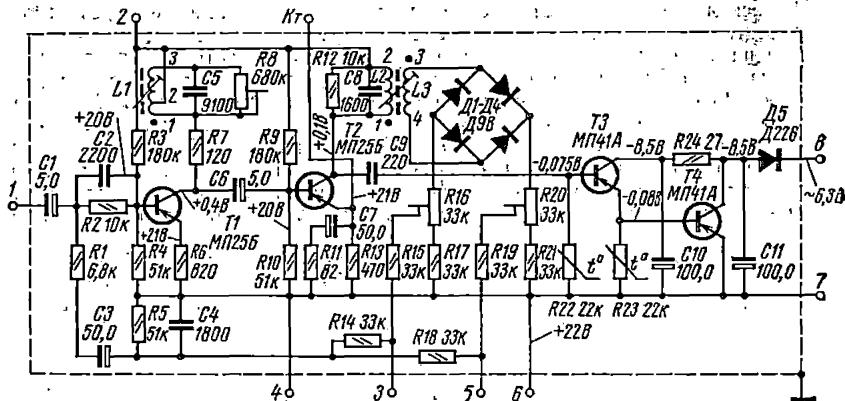


Рис. 2.14. Принципиальная схема блока стереодекодера радиолы «Симфония-2»

В радиоле «Симфония-2» применен блок стереодекодера типа СД1-ЛС. В обозначении типа блока указано назначение данного блока для работы в ламповом стереоприемнике (буква Л) и наличие в блоке температурной стабилизации (буква С). Блок стереодекодера радиолы «Симфония-2» (рис. 2.14) состоит из схем декодирования и стереоиндикации.

Устройство декодирования осуществляет разделение спектра комплексного стереосигнала на тональные и надтональные частоты, восстановление поднесущей частоты, усиление и детектирование надтональных частот и разделение каналов. Устройство декодирования выполнено на двух транзисторах, $T1$, $T2$, типа МП25Б, включенных с общим эмиттером. Комплексный стереосигнал поступает в блок стереодекодера на контакт 1. В блоке после переходного конденсатора $C1$ пути прохождения различных частот комплексного стереосигнала разделяются. Тональные частоты, т. е. сумма частот каналов ($A+B$), выделяются цепочкой $R1C4$, являющейся фильтром НЧ. Номиналы элементов этой цепочки выбраны так, чтобы ее постоянная времени составляла 50 мкс (конденсатор $C3$ — переходный). Поэтому цепочка осуществляет и компенсацию предискажений верхних звуковых частот в цепи прохождения тональных частот. Надтональные частоты, т. е. поднесущая частота, амплитудномодулированная разностью частот каналов ($A-B$), проходят через цепочку $R2$, $C2$ на базу транзистора $T1$. Цепочка $R2$, $C2$ корректирует надтональные частоты, ослабленные в предыдущей схеме сквозного стереотракта, а именно в тракте ВЧ ЧМ сигналов и в тракте ПЧ.

На транзисторе $T1$ выполнен каскад восстановления поднесущей частоты, так как в принимаемом высокочастотном стереосигнале поднесущая частота ослаблена на 14 дБ. Восстановление поднесущей частоты осуществляется за счет включения в коллекторной цепи резистора $R7$ и контура $L1C5$. Контур настроен на частоту 31, 25 кГц (поднесущую частоту), и его резонансное сопротивление на этой частоте превышает в несколько раз (порядка 5) сопротивление резистора $R7$. Поэтому сопротивление нагрузки в коллекторе транзистора $T1$ для поднесущей частоты будет в несколько раз больше, чем для всех остальных надтональных частот. Параллельно контуру $L1C5$ подключен переменный резистор $R8$ (типа СП-04), который при налаживании сквозного стереотракта устанавливает необходимую степень (на 14 дБ) восстановления поднесущей частоты. Добротность контура $L1C5$ достаточно высокая (эквивалентная добротность порядка 100), поэтому для сохранения высокой добротности применено автотрансформаторное включение контура в коллекторную цепь транзистора $T1$. Точность настройки контура $L1C5$ на поднесущую частоту очень важна, так как от этого зависят параметры всего устройства декодирования. Для уменьшения нелинейных искажений и увеличения входного сопротивления блока стереодекодера его первый каскад охвачен глубокой отрицательной связью, для чего резистор $R6$ в эмиттере транзистора $T1$ не шунтирован емкостью.

Далее надтональные частоты через переходной конденсатор $C6$ поступают на базу транзистора $T2$ усилителя надтональных частот, для чего в цепи его коллектора включен контур $L2C8$, настроенный на поднесущую частоту. Для равномерного усиления всех надтональных частот добротность контура $L2C8$ значительно уменьшена за счет шунтирования его резистором $R12$ (эквивалентная добротность этого контура порядка 5). Усиление надтональных частот в блоке стереодекодера необходимо для обеспечения нормальной работы последующего каскада — детектора надтональных частот, а именно для осуществления линейного детектирования.

В каскаде на транзисторе $T2$ также применена отрицательная обратная связь за счет включения в эмиттерной цепи резистора $R13$. Но для увеличения усиления в этом каскаде величина обратной связи несколько уменьшена цепочкой $C7$, $R11$. Кроме того, элементы контура $L2C8$ подобраны таким образом, что его постоянная времени составляет 50 мкс. Поэтому контур осуществляет также и компенсацию предискажений верхних звуковых частот в цепи прохождения надтональных частот комплексного стереосигнала. С эмиттера транзистора $T2$ из блока стереодекодера выведена контрольная точка $Kт$. При налаживании сквозного стереотракта в радиолое к контрольной точке подключают соответствующие приборы. С помощью обмотки связи $L3$ надтональные частоты с контура подаются на детектор схемы декодирования.

Детектор, детектирующий надтональные частоты комплексного стереосигнала, собран на диодах $D1-D4$ типа Д9В и представляет собой симметричный амплитудный детектор, выполненный по мостовой схеме. Применение симметричной мостовой схемы позволило увеличить в два раза по сравнению с обычным амплитудным детектором коэффициент передачи детектора и устранить возмож-

ность проникновения поднесущей частоты на выход блока стереодекодера. В результате детектирования надтональных частот на нагрузках детектора выделяется два разностных сигнала, $A-B$ и $B-A$. Причем на нагрузке одного плеча детектора (на резисторах $R16, R17$) выделяется сигнал $A-B$, а на нагрузке другого плеча (на резисторах $R20, R21$) — сигнал $B-A$. С переменных резисторов ($R16$ и $R20$) нагрузок детектора разностные сигналы поступают на суммирующее устройство, роль которого выполняет мостовая схема, состоящая из резисторов $R13, R14, R18$ и $R19$. На суммирующую схему с пепочки $RIC4$ поступает также и суммарный сигнал $(A+B)$, т. е. тональные частоты комплексного стереосигнала.

В результате суммирования поступающих сигналов на выходах суммирующего устройства выделяются звуковые частоты каналов A и B . Причем на одном из выходов — контакте 3 блока стереодекодера — выделяются звуковые частоты канала A , на другом — контакте 5 блока — звуковые частоты канала B . Переменные резисторы $R16$ и $R20$ (типа СП-0,4) при налаживании сквозного стереотракта позволяют компенсировать составляющие сигналы канала A в канале B и наоборот. Этими резисторами устанавливаются максимальное переходное затухание только на одной звуковой частоте (1000 Гц). Для получения достаточного переходного затухания между каналами на остальных звуковых частотах к мостовой схеме подключен резистор $R5$, корректирующий фазу звуковых частот обоих каналов при сложении суммарного и разностных сигналов.

В результате в блоке стереодекодера радиолы «Симфония-2» получают следующее переходное затухание между каналами: на частотах 300 и 5000 Гц — 24 дБ, на частоте 1000 Гц — 30 дБ и на частоте 10 000 Гц — 16 дБ. Разбаланс частотных характеристик каналов A и B по напряжению в блоке составляет менее 1,5 дБ. Звуковые сигналы каналов A и B с выхода блока стереодекодера (с контактов 3 и 5) через соответствующие переключатели блока $КСДВ$ подаются на входы тракта НЧ радиолы. С контакта 3 блока стереодекодера сигнал подается на вход левого канала, а с контакта 5 — на вход правого канала тракта НЧ.

Схема декодирования данного блока стереодекодера нормально работает при напряжении комплексного стереосигнала на входе блока более 1,2 В. В ламповой радиоле это условие выполняется, так как с частотного детектора ее тракта ПЧ на вход блока стереодекодера подается комплексный стереосигнал достаточно большой величины. Это также дало возможность подавать на суммирующую схему тональные частоты комплексного стереосигнала непосредственно с ее входа блока стереодекодера (без дополнительного усиления). Коэффициент передачи схемы декодирования по напряжению составляет $1 \pm 0,3$. Это значит, что во время работы радиолы в УКВ диапазоне при переключении ее с режима приема монопередатчика на режим приема стереопередатчика громкость прослушиваемой программы должна оставаться почти без изменения. Коэффициент нелинейных искажений, вносимый схемой декодирования на всех воспроизводимых звуковых частотах, составляет менее 1%.

Напряжение питания +22 В для схемы декодирования поступает на контакт 6 блока стереодекодера. Это напряжение подается только при нажатии в радиоле клавиши УКВ (при замыкании контактов 9, 11 переключателя $B1$ в блоке $КСДВ$, см. рис. 2.7). Для получения напряжения 22 В фильтром $R1R2C7$ (см. рис. 2.1) снижается постоянное напряжение +260 В, поступающее с блока питания радиолы.

Схема стереоиндикации блока стереодекодера выполнена на транзисторах $T3$ и $T4$ типа МП41А¹⁾. Схема представляет собой двухкаскадный усилитель постоянного тока с непосредственной связью между каскадами. Схема питается от однополупериодного выпрямителя, выполненного в блоке стереодекодера на диоде $D5$ типа Д226. Диод выпрямляет переменное напряжение накала ламп радиолы (6,3 В), поступающее в блок стереодекодера на контакты 7 и 8. Последовательно в цепи питания схемы стереоиндикации включена лампочка накала-

¹⁾ Транзисторы $T3$ и $T4$ схемы стереоиндикации были установлены типа МП41А в блоке стереодекодера радиолы «Симфония-2» более поздних выпусков. Вначале эти радиолы выпускались с блоком стереодекодера, в котором транзисторы $T3$ и $T4$ были типа МП25Б. Замена типа транзисторов произведена для улучшения работы схемы стереоиндикации.

вания МН2,5—0,068 (*J11*, см. рис. 2.1), которая в радиоле является стереоиндикатором.

База первого транзистора (*T3*) схемы стереоиндикации через переходной конденсатор *C9* соединена с коллектором транзистора *T2* схемы декодирования. При отсутствии комплексного стереосигнала на входе блока стереодекодера отсутствует и напряжение поднесущей частоты на коллекторе транзистора *T2*. При этом общий ток в цепи питания транзисторов схемы стереоиндикации очень мал и индикаторная лампочка не светится. При поступлении же на вход блока стереодекодера комплексного стереосигнала (при приеме радиолой стереопередачи) напряжение поднесущей частоты через конденсатор *C9* подается и на схему стереоиндикации. Поступающее напряжение поднесущей частоты детектируется на переходе база—эмиттер транзистора *T3*, и постоянная составляющая выпрямленного тока усиливается во втором каскаде схемы стереоиндикации (на транзисторе *T4*). Ток, протекающий в этом случае в цепи питания схемы стереоиндикации, достаточно большой. Поэтому индикаторная лампочка начинает светиться, освещая табло *Сtereo* на шкале радиолы.

Величина напряжения поднесущей частоты, подаваемого на схему стереоиндикации, определяется емкостью конденсатора *C9*. Сопротивление резисторов *R22* и *R23* выбрано с целью получения необходимой чувствительности схемы стереоиндикации. Напряжение комплексного стереосигнала на входе блока стереодекодера, при котором зажигается в радиоле индикаторная лампочка (порог срабатывания стереоиндикации), составляет около 200 мВ. Для повышения температурной стабильности работы схемы стереоиндикации применены терморезисторы типа СТ1-17 с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления. С помощью фильтра *C10R24C11* уменьшается уровень фона на выходе радиолы при работе схемы стереоиндикации, т. е. при работе радиолы в режиме приема стереопередач.

Все элементы схемы блока стереодекодера смонтированы на плате с печатным монтажом, выполненной из фольгированного гетинакса (рис. 2.15). Транзи-

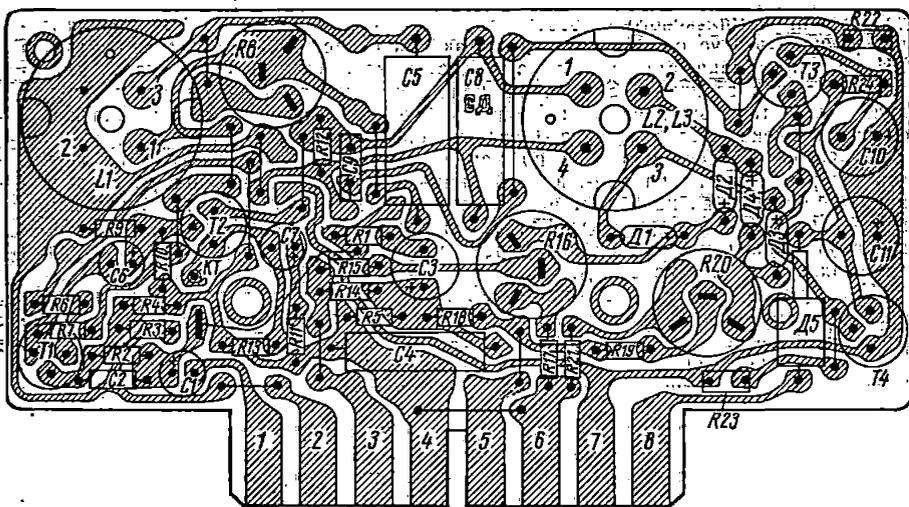


Рис. 2.15. Монтажная схема блока стереодекодера радиолы «Симфония-2»

сторы *T1—T4* своими выводами припаяны непосредственно к печатным проводникам платы. Катушка *L1* для получения высокой добротности (порядка 150) и повышения стабильности ее настройки в контуре установлена в броневом сердечнике, состоящем из двух склеиваемых ферритовых чашек типа 2Б18. Катушка *L2L3* также установлена в броневом сердечнике такого же типа, что дает

возможность при небольших габаритах катушки получить необходимую (относительно большую) индуктивность в контуре *L2C8*. Для настройки катушек *L1* и *L2L3* в броневых сердечниках имеются воздушные зазоры (между внутренними диаметрами чашек). В зависимости от величины зазора, которая может несколько отличаться от требуемой величины из-за трудности обработки ферритовых чашек, в броневой сердечник устанавливается катушка, имеющая определенную маркировку на каркасе (в виде цветной точки) и соответствующее число витков, что необходимо для получения требуемой индуктивности в контурах.

Настройка катушек производится ферритовыми стержневыми сердечниками, нижний конец которых имеет конусную заточку. Это обеспечивает плавную настройку в пределах небольшого зазора в броневом сердечнике. Стержневые и броневые сердечники до сборки катушек подвергаются специальной термообработке (искусственному старению). Все эти принятые меры позволили получить высокую стабильность настройки контуров, независимую от воздействия окружающей среды и от срока эксплуатации радиолы. Катушки *L1* и *L2L3*, установленные в броневых сердечниках, кроме того, помещены в пластмассовые корпуса, закрывающиеся заворачивающимися крышками. Это необходимо для монтажа их на плате блока и удобства настройки. Моточные данные катушек приведены в приложении 5. В обоих контурах (*L1C5* и *L2C8*) применены конденсаторы типа КСО с 5%-ным допуском.

Все электролитические конденсаторы, установленные в блоке стереодекодера, типа К50-6, а все постоянные резисторы типа ВС. Алюминиевый экран и стальное основание обеспечивают необходимую экранировку блока. Все контакты для подключения блока стереодекодера к схеме радиолы выполнены печатными проводниками и выведены на одну сторону платы. Это дает возможность включать блок в переходную контактную колодку, которая с помощью нанесенного монтажа соединяется с остальной схемой радиолы.

Блок стереодекодера подключен в радиоле к выходу частотного детектора тракта ПЧ. Для этого его контакт *1* (точнее, контакт его переходной колодки) экранированным проводом соединен с контактом *13* блока ПЧ. Поэтому при работе радиолы в диапазоне УКВ сигнал с выхода частотного детектора в любом случае будет проходить и в блок стереодекодера. При приеме стереопередатч с частотного детектора в блок стереодетектора поступит комплексный стереосигнал. При этом сработает схема стереоиндикации и на шкале радиолы будет светиться табло *Сtereo*. В этом случае для прослушивания стереозвучания необходимо нажать в радиоле клавишу *Сtereo*, т. е. включить радиолу в режим приема стереопередатч.

При нажатии клавиши *Сtereo* в блоке КСДВ радиолы (см. рис. 2.7) включается переключатель *B10* и производится следующая коммутация. Отключается конденсатор *C16* и закорачивается резистор *R8*, в результате чего устраняется влияние цепочки компенсации предискажений на выходе частотного детектора. Этим устраняется ослабление надтональных частот комплексного стереосигнала, поступающего в блок стереодекодера. Переключателем *B10* (контактами *11*, *13*) также отключается выход частотного детектора от входа тракта НЧ радиолы, поэтому весь сигнал с выхода частотного детектора будет поступать в блок стереодекодера. Кроме этого, контактами *13*, *15* и *12*, *14* переключателя *B10* выходы блока стереодекодера подключаются к соответствующим входам тракта ПЧ. Контакт *15* переключателя *B10* соединен с контактом *3* блока стереодекодера, а контакт *14* — с контактом *5* (см. рис. 2.1). При этом также размыкаются входы блока УНЧ радиолы контактами *18*, *20*, *24* и *26* переключателя *B10*, а контактами *26*, *28* к правому каналу блока УНЧ подключаются резисторы *R4-f* и *R5-1* (см. рис. 2.1) для осуществления регулировок в этом канале блока УНЧ.

При работе радиолы в УКВ диапазоне можно прослушивать монофонические передачи и при нажатой клавише *Сtereo*, т. е. при прохождении монофонического сигнала НЧ через схему декодирования блока стереодекодера. Но в этом случае несколько увеличиваются нелинейные искажения (до 10%) в прослушиваемой программе, поэтому при отсутствии стереосигнала (когда табло *Сtereo* на шкале радиолы не светится), клавишу *Сtereo* необходимо выключить, т. е. переключить радиолу в режим приема монопередатч.

В то же время благодаря совместности отечественного стереовещания при приеме стереопрограмм в радиоле можно прослушивать их с монофоническим

звучанием. Для этого необходимо выключить клавишу *Сtereo*. При этом в комплексном стереосигнале, выделяющемся на выходе частотного детектора, цепочкой компенсации предскажений ослабляются надтональные частоты, а тональные частоты поступают непосредственно на вход тракта НЧ. Но в этом случае табло *Сtereo* на шкале радиолы будет светиться, что свидетельствует о наличии стереопередачи.

Тракт низкой частоты. Ввиду того что радиолы «Симфония-2» является стереофонической, ее тракт НЧ имеет два самостоятельных идентичных канала. Тракт состоит из блока УНЧ, выходных трансформаторов *Тр1* и *Тр2*, регуляторов стереобаланса, громкости и тембра (см. рис. 2.1).

Блок УНЧ (рис. 2.16) имеет два (левый и правый) независимых канала. Каждый канал блока УНЧ содержит два каскада усилителя напряжения, фазо-

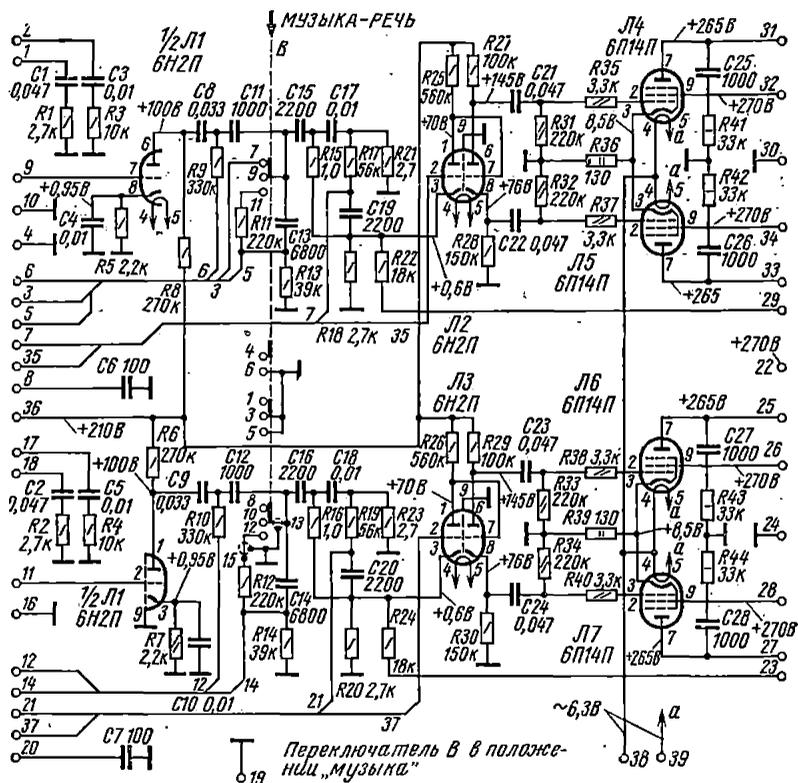


Рис. 2.16. Принципиальная схема блока УНЧ радиолы «Симфония-2»

инверсный каскад и оконечный усилитель мощности. Левый канал блока УНЧ выполнен на первом триоде лампы *Л1*, лампах *Л2*, *Л4* и *Л5*, правый канал — на втором триоде лампы *Л1*, лампах *Л3*, *Л6* и *Л7*. Электрическая схема каждого канала блока УНЧ и тип ламп в соответствующих каскадах совершенно одинаковы, поэтому рассмотрение работы блока УНЧ будет проводиться по схеме одного из его каналов (левого), а работа схемы другого канала будет соответственно аналогичной.

Первый каскад усилителя напряжения (левого канала) выполнен на первом триоде лампы 6H2П (*Л1*). Каскад имеет большое входное сопротивление, за счет чего тракт НЧ не шунтирует предыдущую схему радиолы, с которой по-

дается сигнал, и выполнено требование к величине входного сопротивления тракта НЧ, которое для нормальной работы электропроигрывающего устройства радиолы должно быть не менее 500 кОм. Входное сопротивление каждого канала тракта НЧ в радиоле определяется в основном последовательно соединенными сопротивлениями регуляторов громкости и стереобаланса, включенных на входе тракта. Положение рабочей точки лампы первого каскада (в левом канале) определяется напряжением автоматического смещения, получаемым на цепочке $R5, C4$, включенной в катод. С анодной нагрузки первого каскада блока УНЧ сигнал через переходной конденсатор $C8$ поступает на цепи регуляторов тембров (нижних и верхних частот) и сложный RC-фильтр. Известно, что для уменьшения частотных искажений в области НЧ емкости переходных и блокировочных конденсаторов в цепочках автоматического смещения ламп должны быть достаточно большими.

После конденсатора $C8$ пути прохождения токов различных звуковых частот разделяются. Так, из-за малой емкости конденсатора $C11$ токи нижних частот проходят в основном через резистор $R9$. Последовательно с этим резистором включен переменный резистор, соединенный с контактами $6, 3, 5$ блока УНЧ (а в правом канале — с контактами $12, 14$ и контактом 8 переключателя B). Переменным резистором производят регулировку нижних частот одновременно в обоих каналах тракта НЧ, для чего в радиоле применен двоярный резистор СПЗ-7а-2,2Мом-А-20-ОС-3 ($R7-I, R7-II$, см. рис. 2.1). С регулятора тембра напряжение НЧ в левом канале подается на контакт 7 (и на контакт 8 — в правом канале) переключателя B блока УНЧ.

Резисторы регулятора тембра НЧ шунтированы конденсаторами, чтобы уменьшить изменение средних и верхних частот сигнала при регулировании уровня НЧ. В левом канале блока УНЧ таким конденсатором является конденсатор $C13$ (см. рис. 2.16). Далее напряжение нижних, средних и верхних частот подается на частотнозависимый RC-фильтр. Напряжение средних и верхних частот, поступающее на этот фильтр, определяется сопротивлением резистора $R13$ (конденсатор $C13$ для этих частот представляет очень малое сопротивление), а напряжение нижних частот, кроме этого, определяется и сопротивлением регулятора тембра нижних частот. Поэтому при максимальном увеличении сопротивления регулятора тембра нижних частот (регулятор в положении «Максимальный подъем») в каждом канале тракта НЧ обеспечивается подъем нижних частот (на частоте 100 Гц подъем составляет около 7 дБ по отношению к напряжению частотой 1000 Гц).

Кроме плавной регулировки нижних частот, в блоке УНЧ предусмотрено ступенчатое изменение нижних частот звукового сигнала переключателем B . При включении клавиши *Музыка—Речь* в радиоле в положение *Речь* устраняется возможность плавной регулировки нижних частот, так как в переключателе B блока УНЧ размыкаются контакты $7, 9$ в левом канале и $8, 10$ в правом канале и в усиляемом сигнале снижается уровень нижних частот, поступающих на последующий RC-фильтр. Резистор $R11$, шунтирующий при этом конденсатор $C13$, определяет необходимую степень снижения нижних частот (напряжение частотой 100 Гц снижается по отношению к напряжению частотой 1000 Гц более чем на 2 дБ). Индикация включения осуществляется лампочками $L6$ и $L7$ (см. рис. 2.1) типа МН6,3—0,22, подключенными к контактам 1 и 4 переключателя B блока УНЧ. При включении переключателя B размыкаются его контакты 1, 3 (размыкается цепь питания лампочки $L6$ и на шкале радиолы гаснет табло *Музыка*, а контакты 4, 6 замыкаются (замыкается цепь питания лампочки $L7$) и на шкале светится табло *Речь*.

Частотнозависимый фильтр, состоящий из элементов $C15, C17, R15$ и $R21$, подавляет самые нижние частоты сигнала НЧ (ниже 30 Гц), что позволяет снизить уровень вибраций при воспроизведении грамзаписи в радиоле и устранить возможность возбуждения при приеме радиостанций.

После этого фильтра включена цепочка, состоящая из элементов $R17, C19, C6$ и переменного резистора, подключенного к блоку УНЧ в левом канале к контактам $7, 35, 6$, а в правом канале — к контактам $21, 37, 20$. Благодаря включению в блоке УНЧ конденсатора $C6$ последовательно с переменным резистором при регулировке изменяется уровень верхних частот в сигнале, так как через этот резистор протекает ток только верхних частот. Для одновременной регули-

ровки верхних частот в обоих каналах тракта НЧ применен двояный переменный резистор СПЗ-7а-470 кОм-А-20-ОС-3, являющийся в радиоле регулятором тембра верхних частот (R6-I, R6-II, см. рис. 2.1). Регуляторы тембров нижних и верхних частот обеспечивают в радиоле регулировку соответствующих частот звукового сигнала в обоих каналах тракта НЧ более чем на 14 дБ. При этом средние частоты изменяются незначительно (изменение напряжения частотой 1000 Гц менее 3 дБ).

Второй каскад усилителя напряжения левого канала в блоке УНЧ выполнен на первом триоде лампы 6Н2П (Л2). В этом каскаде применена местная отрицательная обратная связь по току, которая происходит из-за отсутствия конденсатора, шунтирующего по переменному току резистор R18, в катоде лампы. Кроме этого, второй каскад охвачен отрицательной обратной связью, напряжением которой поступает в блок УНЧ (в левом канале — на контакт 29, а в правом — на контакт 23) со вторичной обмотки выходного трансформатора и через резистор R22 (в левом канале) подается на катод лампы. Глубина обратной связи зависит от сопротивления резистора R22. Применение отрицательных обратных связей значительно снижает все виды искажений (нелинейные, частотные и фазовые) в усилителе. При этом уменьшение усиления компенсируется последующими каскадами блока УНЧ.

На втором триоде лампы Л2 собран инверсный каскад, так как следующий за ним каскад, оконечный усилитель мощности, выполнен по двухтактной схеме и для его работы необходимы два сигнала, равных по амплитуде и противоположных по фазе. Инверсный каскад выполнен по схеме с разделенной нагрузкой: резисторы R27 в цепи анода и R28 в цепи катода. С нагрузочных резисторов через переходные конденсаторы C21 и C22 сигналы НЧ подаются на управляющие сетки ламп оконечного каскада блока УНЧ. На инверсный каскад сигнал поступает без переходного конденсатора, что снижает частотные искажения в области НЧ. А постоянное положительное напряжение, поступающее при этом с анода предыдущего каскада на первую сетку лампы инверсного каскада, компенсируется напряжением на ее катоде. Сопротивление резистора R28 подобрано так, чтобы на сетке лампы инверсного каскада получить необходимое напряжение смещения.

В области ВЧ частотные искажения звукового сигнала в фазоинверторе малы, так как входная емкость каскада с разделенной нагрузкой небольшая. В связи с этим в аноде лампы предыдущего каскада включен резистор R25 с большим сопротивлением, что, в свою очередь, дало возможность получить в предыдущем каскаде необходимое усиление.

Оконечный усилитель мощности блока УНЧ выполнен на пентодах 6П14П по двухтактной схеме (на лампах Л4, Л5 в левом и Л6, Л7 в правом каналах) с трансформаторным выходом. Использование пентодов 6П14П с большой крутизной характеристики и коэффициентом усиления вызвано тем, что в усилителях на пентодах для получения на выходе необходимой мощности требуется на его вход подавать значительно меньшее напряжение сигнала, чем в усилителе на триоде. А наличие в пентоде небольшой проходной емкости позволило увеличить устойчивость работы оконечного усилителя.

Что касается применения в блоке УНЧ двухтактного усилителя мощности, то достоинства этой схемы радиолобителям хорошо известны. Недостатки двухтактной схемы, заключающиеся в основном в усложнении схемы УНЧ, в радиоле «Симфония-2» не имеют решающего значения, так как радиола высшего класса должна иметь высококачественный тракт НЧ.

Оконечный усилитель работает в режиме А (при сильных сигналах переходит в режим АВ). Режим А обычно используют для работы усилителей в тех случаях, когда необходимо получить наименьшие нелинейные искажения. Даже при асимметричной схеме двухтактного усилителя, работающего в режиме А, нелинейные искажения увеличиваются незначительно. Работа ламп в режиме А позволила в оконечном усилителе применить автоматическое смещение ламп. Для этого в катодной цепи ламп Л4 и Л5 включен резистор R36, по которому вследствие симметричности схемы каскада протекает суммарный катодный ток двух ламп, состоящий только из постоянной составляющей. Через резисторы R31 и R32 напряжение автоматического смещения подается на первые сетки ламп. Ре-

висторы *R35* и *R37* дополнительно увеличивают устойчивость работы оконечного усилителя.

Для согласования сравнительно большого выходного сопротивления ламп оконечных усилителей блока *УНЧ* с низкоомной нагрузкой тракта НЧ (полное электрическое сопротивление звуковой колонки радиолы на частоте 1000 Гц составляет 8 Ом) применены выходные трансформаторы *Tr1* и *Tr2* (см. рис. 2.1). Первичная обмотка выходного трансформатора левого канала тракта НЧ (*Tr1*) подключена к контактам *31*, *32*, *34* и *33* блока *УНЧ*, а трансформатора (*Tr2*) правого канала — к контактам *25*, *26*, *28* и *27*. Анодное напряжение ламп оконечных усилителей подается с блока питания радиолы на опорный контакт *22* блока *УНЧ* и далее на среднюю точку первичных обмоток выходных трансформаторов. В выходном трансформаторе симметричной схемы двухтактного усилителя отсутствует постоянный магнитный поток, обусловленный прохождением по первичной обмотке постоянных составляющих анодных токов ламп. Это также является важным достоинством двухтактной схемы усилителя мощности. Отсутствие постоянного подмагничивания позволило значительно уменьшить вес и размеры выходных трансформаторов.

Для устранения нелинейных искажений на ВЧ сигнале, появляющихся в результате увеличения сопротивления первичной обмотки трансформатора на этих частотах, в блоке *УНЧ* в оконечных усилителях включены корректирующие цепочки *C25*, *R41*; *C26*, *R42* (в левом канале) и *C27*, *R43*; *C28*, *R44* (в правом канале). На ВЧ сопряженные конденсаторы небольшое, и цепочки шунтируют первичные обмотки выходных трансформаторов.

Оконечные усилители мощности блока *УНЧ*, кроме того, выполнены по ультралинейной схеме, так как вторые сетки ламп этих каскадов соединены с отводами первичной обмотки соответствующих выходных трансформаторов. Отводы экспериментально подобраны при разработке схемы тракта НЧ. При таком включении экранирующих сеток выходных ламп оконечный усилитель приобретает положительные свойства как усилителя на триоде, так и усилителя на пентоде, не имея их недостатков. Ультралинейная схема представляет собой схему выходного каскада со своеобразной отрицательной обратной связью, которая вводится в цепи экранирующих сеток ламп. Но при одинаковом снижении усиления в ультралинейной схеме коэффициент нелинейных искажений меньше, чем в схеме усилителя с обычной отрицательной обратной связью.

В то же время ультралинейная схема более чувствительна к несимметричности схемы двухтактного усилителя, особенно к несимметричности первичной обмотки выходного трансформатора. В частности, несимметричность обмотки приводит к резкому увеличению нелинейных искажений на верхних частотах. Поэтому выходные трансформаторы радиолы «Симфония-2» выполнены очень тщательно.

Благодаря рассмотренным выше факторам на выходе тракта НЧ радиолы (в каждом канале) при номинальной выходной мощности коэффициент нелинейных искажений (по электрическому напряжению) на частоте 100 Гц не превышает 2,0%, на частотах 1000 и 5000 Гц — 1,5%.

Громкость в каналах тракта НЧ регулируется двоячным переменным резистором (*R5-I*, *R5-II*, см. рис. 2.1) СПЗ-76-470 кОм-В-60-ОС-5. Зависимость сопротивления этого резистора от угла поворота его оси имеет логарифмический характер, что обеспечивает равномерное изменение громкости звучания в радиоле. При работе радиолы в стереофоническом режиме (нажата клавиша *Stereo*) каждый резистор этого регулятора изменяет уровень сигнала на входе соответствующего канала блока *УНЧ*. Регулировка громкости в каналах тонкомпенсированная, так как к резисторам регулятора, имеющим два дополнительных отвода, подключены частотнозависимые цепочки *C1*, *R1*; *C3*, *R3* в левом канале и *C2*, *R2*; *C5*, *R4* в правом канале (см. рис. 2.16). Необходимость в этом вызвана физиологической особенностью человеческого уха, а именно неодинаковой чувствительностью к различным звуковым частотам при разных уровнях громкости. При малых уровнях громкости нижние частоты воспринимаются слабее, чем остальные частоты звукового сигнала. Поэтому номиналы элементов цепочек тонкомпенсации подобраны таким образом, что при уменьшении уровня сигнала регулятором громкости они шунтируют резисторы регулятора на средних и верхних частотах. Применение двух цепочек в каждом канале позво-

дло получить необходимую тонкомпенсацию в больших пределах регулирования громкости. В тракте НЧ радиолы при уменьшении регулятором громкости на выходе каждого канала напряжения частотой 1000 Гц на 20 дБ, при этом напряжении частотой 100 Гц уменьшается всего на 11 дБ. К резисторам регулятора громкости подключены также конденсаторы небольшой емкости (С12, С13, см. рис. 2.1), которые при малых уровнях громкости несколько повышают уровень верхних частот звукового сигнала на входах блока УНЧ.

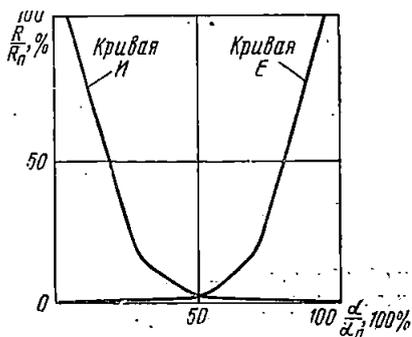


Рис 2.17. Относительное изменение сопротивления Е/И сдвоенного переменного резистора типа СПЗ-7а от угла поворота его оси

ны конденсаторами С10 и С11 (см. рис. 2.1). Резисторы регулятора стереобаланса экранированными проводниками соединены с контактами 8 и 11 блока КСДВ, в котором через переходные конденсаторы С34 и С35 (см. рис. 2.7) на вход тракта НЧ подается сигнал НЧ.

С блоком КСДВ экранированными проводниками соединены также и входы блока УНЧ: вход левого канала (контакт 9) соединен с контактом 18 переключателя В10 блока КСДВ, а вход правого канала (контакт 11) — с контактом 26 переключателя В10 блока КСДВ. Поэтому при работе радиолы в монофоническом режиме (клавиша *Стерео* не нажата) вход правого канала блока УНЧ отключен от регулятора громкости контактами 26 и 28 переключателя В10 (см. рис. 2.7) и замкнут со входом левого канала блока УНЧ контактами 18, 20, 24 и 26 переключателя В10. В этом случае входы блока УНЧ оказываются соединенными параллельно и изменение уровня сигнала на первом входе блока производится только одним резистором регулятора громкости (R5-II, см. рис. 2.1).

Выбор того или иного сигнала НЧ, подаваемого в тракт НЧ с различных точек схемы радиолы (с частотного и амплитудного детектора ПЧ тракта, блока стереодекодера, электропроигрывающего устройства радиолы или с подключаемого магнитофона), осуществляется в блоке КСДВ переключателями В1, В9 и В10. Работа этих переключателей, а также цепи сигналов НЧ показаны на схеме рис. 2.7. Воспроизведение записей (монофонических или стереофонических программ) с подключаемого магнитофона осуществляется при подаче сигнала с линейного выхода магнитофона на контакты 3, 5 розетки Ш2 радиолы (гнезда *Магнитофон*, см. рис. 2.1). Эти контакты розетки Ш2 соединены с контактами, соответственно 17 и 25, переключателями В10 блока КСДВ. На эти же контакты в блоке КСДВ (см. рис. 2.7) подается сигнал и с электропроигрывающего устройства радиолы (с гнезд Ш1 и Ш2). Поэтому прослушивание грамзаписей с ЭПУ или магнитных записей с магнитофона происходит при нажатой клавише звукоснимателя в радиоле. В обоих случаях на выходе радиолы должна развиваться одна и та же мощность, так как номинальное выходное напряжение ЭПУ и номинальное напряжение линейного выхода магнитофона одинаковы и составляют около 250 мВ.

Сигнал для записи на магнитофон подается на контакты 1, 4 розетки Ш2 (см. рис. 2.1), которые соединены соответственно с контактами 9, 10 блока КСДВ. В блоке КСДВ сигнал для записи на магнитофон снимается с цепочек R18, R19 и R20, R21 (см. рис. 2.7). Сопротивление резисторов R19 и R21 выбрано большим (3,3 МОм), чтобы исключить шунтирование нагрузки частотного и амплитудного детекторов тракта ПЧ и выходов блока стереодекодера входным сопротивлением магнитофона. При записи на магнитофон указанные цепи нагружаются также и входным сопротивлением тракта НЧ радиолы. В результате деления сигнала в цепочках R18, R19 и R20, R21 блока КСДВ сигнал для записи на контактах розетки Ш2 (см. рис. 2.1) оказывается небольшим (значительно меньше номинального напряжения входа магнитофона, предназначенного для записи от радиовещательного приемника, которое составляет 0,4 мВ на 1 кОм полного электрического сопротивления этого входа на частоте 400 Гц) и не обеспечивает качественной записи на магнитофон.

Все элементы схемы блока УНЧ смонтированы на плате с печатным монтажом, изготовленной из фольгированного гетинакса (рис. 2.18).

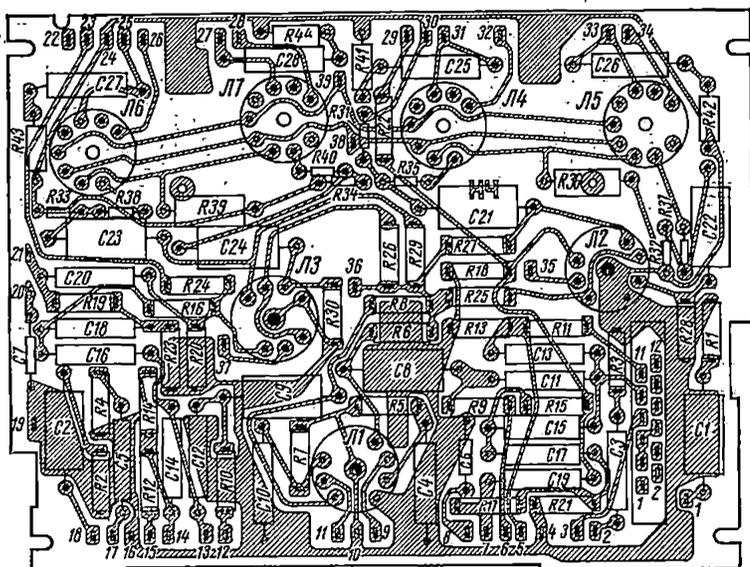


Рис. 2.18. Монтажная схема блока УНЧ радиолы «Симфония-2»

Лампы УНЧ установлены на плате в ламповые панели типа ПЛ9-Эп. Для предотвращения выпадания ламп оконечных каскадов УНЧ (Л4—Л7) при транспортировании радиолы они закреплены в своих панелях проволочными держателями. Переключатель В по конструкции такой же, как и переключатели в блоке КСДВ. Клавиша Музыка — Речь, с помощью которой осуществляются переключения в блоке УНЧ, двойного действия и по конструкции аналогична независимым клавишам механизма клавишного переключателя блока КСДВ.

Регуляторы тембра тракта НЧ установлены на шасси радиолы так, что их оси находятся в вертикальном положении. Вращение осей этих регуляторов и индикация их положения при регулировке осуществляются с помощью насадок. Насадки закреплены на осях регуляторов тембров и своими зубцами зацепляются с пластмассовыми ручками, которые выступают на передней панели радиолы. Насадки состоят из двух пластмассовых деталей различного (красного и белого) цвета, которые при регулировке тембров изменяют соотношение цветов в окнах Низкие и Высокие на шкале радиолы. Максимальный подъем нижних и

верхних частот звукового сигнала в тракте НЧ имеет место в том случае, если в окнах просматривается только красный цвет.

Ось регулятора стереобаланса имеет пластмассовый удлинитель, выходящий на заднюю стенку радиолы (ручка *Стереобаланс*). Для уменьшения наводок резисторы регуляторов громкости и стереобаланса закрыты металлическими экранами. Лампочки, которые при переключении в тракте НЧ освещают табло *Музыка* и *Речь* на шкале радиолы, установлены на передней панели шасси ра-

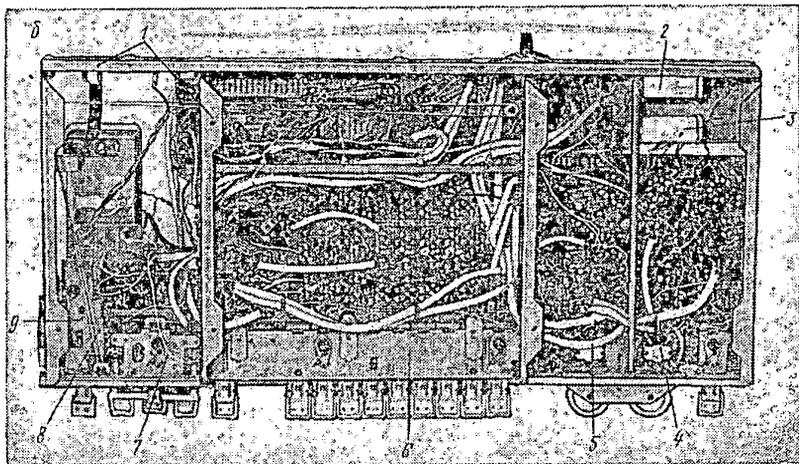
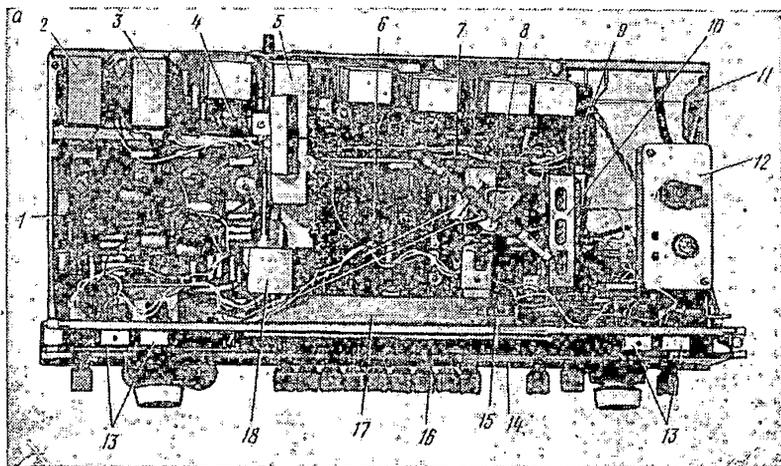


Рис. 2.19. Шасси радиоприемника радиолы «Симфония-2»:

а) вид сверху: 1 — блок УНЧ; 2 — трансформатор $Tr1$; 3 — трансформатор $Tr2$; 4 — блок АП; 5 — блок стереодекодера; 6 — блок КСДВ; 7 — блок ПЧ; 8 — магнитная антенна; 9 — вилка Ш8; 10 — блок КПЕ; 11 — каркас; 12 — блок УКВ; 13 — экраны лампочек индикации; 14 — шкала; 15 — стрелка-указатель; 16 — рассеиватель; 17 — передняя панель (рефлектор); 18 — экран регулятора стереобаланса;

б) вид снизу: 1 — каркас; 2 — конденсатор $C9$; 3 — конденсатор $C8$; 4 — резистор $R7$; 5 — резистор $R6$; 6 — клавишный механизм блока КСДВ; 7 — узел коммутации системы АПЧ; 8 — двигатель системы АПЧ; 9 — держатель выключателя В8.

диоприемника. Выходные трансформаторы установлены на шасси рядом с блоком УНЧ, а их отводы соединены с соответствующими контактами на плате блока. Моточные данные обмоток выходных трансформаторов приведены в приложении 5, а расположение выводов регуляторов тракта НЧ — в приложении 9. Сердечник выходных трансформаторов — Ш20×20, пластины которого изготовлены из стали Э41 с толщиной листа 0,5 мм.

Шасси радиоприемника представляет собой каркас с установленными на нем узлами, блоками и элементами схемы радиоприемника, а также с верньерным устройством, шкалой и ручками органов управления (рис. 2.19). Каркас собран из отдельных штампованных деталей, изготовленных из листового стали и соединенных между собой винтами. Расположение блоков и узлов на каркасе выбрано таким, чтобы получить рациональный монтаж в радиоприемнике, т. е. исключить влияние цепей блоков (узлов) друг на друга, получить наиболее короткие соединения между блоками (узлами и элементами схемы) и обеспечить доступность ко всем элементам блоков и узлов в радиоприемнике, что очень важно при налаживании и ремонте радиолы.

Блок КПЕ установлен в шасси радиоприемника на кронштейне (на резиновых амортизаторах) над входными цепями блока КСДВ. Магнитная антенна с держателем также установлена над блоком КСДВ на кронштейне и имеет возможность поворачиваться. Блок стереодекодера в переходной колодке установлен на шасси в вертикальной плоскости. Элементы фильтра в цепи его питания (R1, R2, C7, см. рис. 2.1) смонтированы на отдельной гетинаксовой пластине, установленной на шасси. Узел двигателя системы АПЧ крепится к передней панели (рефлектору) шасси. Сзади шасси на общей рейке каркаса установлены все гнезда, необходимые для внешних подключений к радиоприемнику. Для подключения антенны и заземления применена розетка РШ-19, а для подключения диполя УКВ и акустической системы радиолы — розетки РШ-12. Гнездом для подключения магнитофона служит розетка СГ-5. Напряжение питания схемы радиоприемника подается на вилку Ш8 (см. рис. 2.1), в качестве которой применена вставка РПЗ-30. Вставка соединяется в радиоле с колодкой РПЗ-30 блока питания.

Все печатные платы блоков радиоприемника покрыты тонким слоем компаунда со стороны печатного монтажа (за исключением мест пайки) для создания защитной маски, которая предохраняет печатные проводники плат от повреждений (царапин, отслаивания и коррозии). На шасси радиоприемника также установлен выключатель ВК2, который является выключателем напряжения сети, поступающего в блок питания радиолы. Выключатель коммутирует одновременно оба проводника в цепи подачи напряжения сети и выключается при повторном нажатии клавиши Сеть в радиоле.

Верньерное устройство радиоприемника состоит из трех независимых систем: а — верньерной системы настройки радиоприемника во всех диапазонах; б — системы вращения магнитной антенны и в — системы регулировки полосы пропускания в ПЧ тракте АМ сигналов (рис. 2.20). Стрелка-указатель верньерной системы настройки радиоприемника изготовлена из прозрачной пластмассы и имеет продольную красную риску. Нижний конец стрелки-указателя движется по направляющему тросику, натянутому на передней панели шасси. Ось ручки настройки через промежуточную шестерню сопрягается с осью ротора двигателя системы АПЧ. Ротор двигателя при выключенной системе АПЧ выполняет роль маховика и обеспечивает при настройке вручную достаточно плавную настройку радиоприемника на станцию. Необходимое натяжение тросов верньерного устройства обеспечивается соответствующими пружинами. Для облегчения работы верньерной системы настройки радиоприемника оси роликов и шестерни редуктора двигателя системы АПЧ смазаны смазкой ЦИАТИМ-201.

Оси ручек настройки и регулятора громкости проходят внутри трубчатых осей соответственно ручек регулятора полосы пропускания и вращения магнитной антенны. Лампа оптического индикатора настройки в ламповой панели типа ПЛ9-1п, закрепленной в держателе, установлена на передней панели шасси. Лампа удерживается в своей панели с помощью проволочной пружины. Держатель с лампой оптического индикатора крепится к передней панели шасси с помощью винта, отвинчивающегося без помощи отвертки, что обеспечивает быструю замену лампы при ремонте.

Металлическая передняя панель каркаса шасси радиоприемника в своей средней части имеет вогнутую (относительно шкалы радиоприемника) поверхность, покрытую белой краской, которая является рефлектором шкалы. На специальных выступах рефлекторной части передней панели установлены и с помощью пружинящих пластин закреплены патроны с лампочками освещения шкалы радиоприемника. Лампочки включены параллельно и питаются переменным напряже-

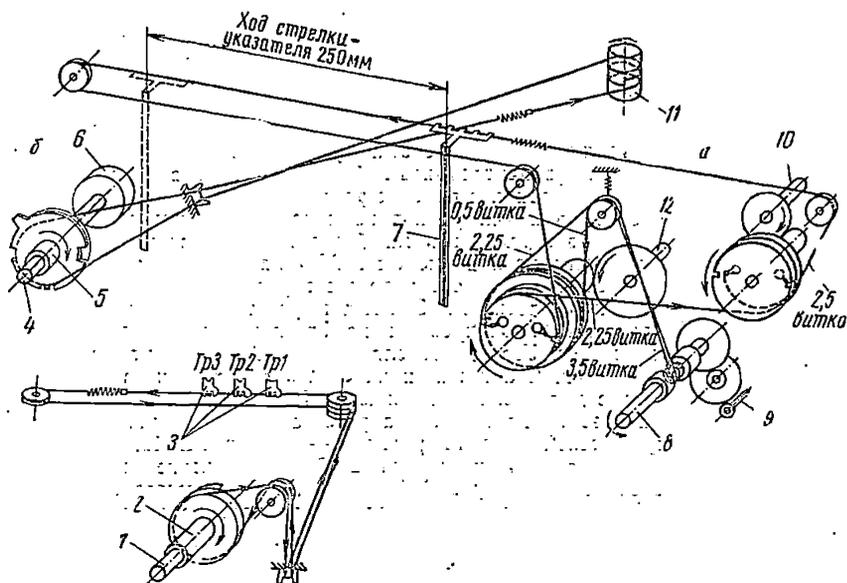


Рис. 2.20. Кинематическая схема верньерного устройства радиолы «Симфония-2»:

1 — ось настройки; 2 — ось ручки Полоса; 3 — рычаги трансформаторов блока ПЧ; 4 — ось регулятора громкости; 5 — ось ручки Магнитная антенна; 6 — регулятор громкости; 7 — стрелка-указатель; 8 — ось настройщика; 9 — ось ротора двигателя системы АПЧ; 10 — ось механизма настройки блока УКВ; 11 — ось держателя магнитной антенны; 12 — ось блока КПЕ

нием накала ламп, подаваемых с блока питания радиолы на контакты 4, 5 вилки Ш8 радиоприемника. Лампочки индикации, освещающие табло Музыка, Речь, Stereo и АП на шкале радиоприемника, также, как и лампочки освещения шкалы, установлены в патронах на выступах передней панели каркаса шасси. Все указанные лампочки при необходимости можно заменить, не вынимая шасси радиоприемника из ящика радиолы. Свет от лампочек индикации направляется к шкале с помощью коробчатых экранов, что необходимо для того, чтобы осветить только соответствующее табло на шкале радиоприемника.

Стеклопанель шкалы радиоприемника установлена на нижней рейке шасси на прокладках из профильного пластика. Сверху шкала фиксируется двумя креплениями. На передней панели шасси между ее рефлекторной частью и шкалой установлен рассеиватель света лампочек освещения шкалы. Рассеиватель представляет собой пластину, изготовленную из белого полиэтилена с ребристой поверхностью, что обеспечивает равномерное освещение шкалы радиоприемника.

Все клавиши изготовлены из светлой ударопрочной пластмассы и закрепляются на своих толкателях путем расплавления хвостовой части клавиши. Ручки Магнитная антенна и Полоса изготовлены из черной ударопрочной пластмассы и имеют выступы для контроля их положения. Ручки регуляторов громкости и настройки радиоприемника выполнены из такой же пластмассы, что и клавиши, и имеют декоративные пластмассовые вкладыши, на которых изо-

бражен фирменный знак завод-изготовителя («RRR» — рижский радиозавод им. А. С. Попова), выполненный путем металлизации. Вкладыши закреплены в ручках декоративным латунным кольцом. Все ручки крепятся на своих осях с помощью винтов.

2.3. Электропроигрывающее устройство П-ЭПУ-32С

В радиоле «Симфония-2» установлено стереофоническое электропроигрывающее устройство второго класса П-ЭПУ-32С¹⁾. Внешний вид ЭПУ и расположение его ручек управления видно на рис. 2.21, а принципиальная схема приведе-

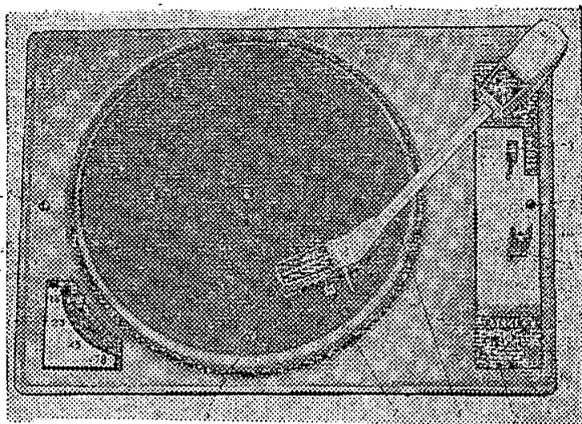


Рис. 2.21. Внешний вид электропроигрывающего устройства П-ЭПУ-32С:

1 — ручка переключателя скоростей вращения диска ЭПУ; 2 — отверстие для крепления ЭПУ при транспортировании; 3 — ручка *Стоп* и *Автостоп выкл.*; 4 — стойка звукоснимателя; 5 — ручка *Пуск*; 6 — звукосниматель; 7 — рычаг иглодержателя для переключения игл; 8 — головка звукоснимателя

на на рис. 2.22. Электропроигрывающее устройство имеет двигатель с четырехскоростным приводом, микролифт для опускания звукоснимателя на грампластинку в начале проигрывания, а также для подъема при окончании проигрывания и автоматическое выключение (автостоп). Электропроигрывающее устройство П-ЭПУ-32С соответствует требованиям ГОСТ 8383-66 «Устройства электропроигрывающие», предъявляемым к ЭПУ второго класса. Основные показатели ЭПУ приведены в приложении 2. Габариты ЭПУ следующие: 320×245×120 мм, масса около 2,6 кг.

Двигатель (М, см. рис. 2.22) ЭПУ — однофазный асинхронный конденсаторный электродвигатель с короткозамкнутым ротором типа ЭДГ-4. Статор электродвигателя имеет две обмотки, соединенные параллельно. Каждая обмотка намотана в двух катушках, расположенных на выступах статора. Последовательно с одной из обмоток включена цепочка $R1, C1$, которая обеспечивает сдвиг

¹⁾ В радиолах «Симфония-2» первых выпусков устанавливалось электропроигрывающее устройство, П-ЭПУ-22. Электропроигрывающее устройство П-ЭПУ-32С отличается от П-ЭПУ-22 в основном внешним оформлением, трубчатым тонаром, типом пьезокерамических головок звукоснимателя (П-ЭПУ-22 комплектовалось двумя сменными головками: одна — типа ГЗК-62 для воспроизведения грамзаписей вида С и МУ, другая — типа ГЗК-62М для воспроизведения грамзаписей вида МШ, но возможно использование и универсальной головки типа ГЗКУ-631Р), а в электрической схеме — наличием резистора, включенного последовательно с одной из статорных обмоток электродвигателя. Кроме этого, в П-ЭПУ-22 первых выпусков применялся электродвигатель типа ЭДГ-3.

фазы тока в этой обмотке на угол около 90° относительно фазы тока, протекающего в другой обмотке. Моточные данные обмоток приведены в приложении 4. Переменное напряжение 127 В частотой 50 Гц для питания электродвигателя поступает в ЭПУ на вилку Ш3, для чего она соединяется с розеткой Ш1 блока питания радиолы (см. рис. 2.1). В обмотки электродвигателя напряжение питания подается только при нажатии ручки *Пуск* на панели ЭПУ, с помощью которой замыкаются контакты выключателя В1 (см. рис. 2.22). При этом одновременно размыкаются выводы звукоусилителя, замкороженные выключателем В2. Для устранения треска в акустической системе радиолы при выключении ЭПУ параллельно выключателю В1 подключена искрогасящая цепочка R2, C2, которая монтируется при установке ЭПУ в радиолу «Симфония-2».

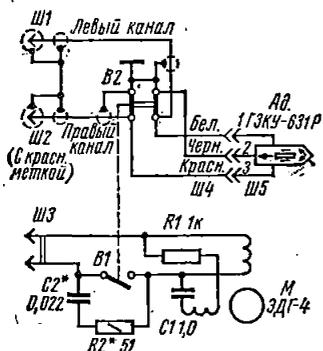


Рис. 2.22. Принципиальная схема электропроигрываемого устройства П-ЭПУ-32С

На рисунке * означает, что элементы искрогасящей цепочки C2, R2 подключают при установке ЭПУ в радиолу «Симфония-2»

выключенном ЭПУ. При переключении скоростей фрикционный ролик с помощью пружины и рычага,двигающегося по двум направляющим стержням, перемещается вверх или вниз относительно ступенчатой насадки оси ротора двигателя. В рабочем положении (при нажатой ручке *Пуск*) фрикционный ролик удерживается прижимной пружиной.

Ось ротора двигателя имеет ступенчатую насадку, которая через промежуточный фрикционный резиновый ролик сообщает диску четыре скорости вращения: $16 \frac{2}{3} \pm 0,35$; $33 \frac{1}{3} \pm 0,5$; $45 \pm 0,7$; $78 \pm 1,3$ об/мин. Механизм переключения скоростей вращения диска не имеет нулевого положения, так как при переключении специальный механизм выводит из сцепления фрикционный ролик в ненагруженное положение. Это также осуществляется при каждом срабатывании автостопа или выключении ЭПУ ручкой *Стоп*. Для исключения повреждений фрикционного ролика, ступенчатой насадки или оси ротора двигателя переключение скоростей необходимо производить при

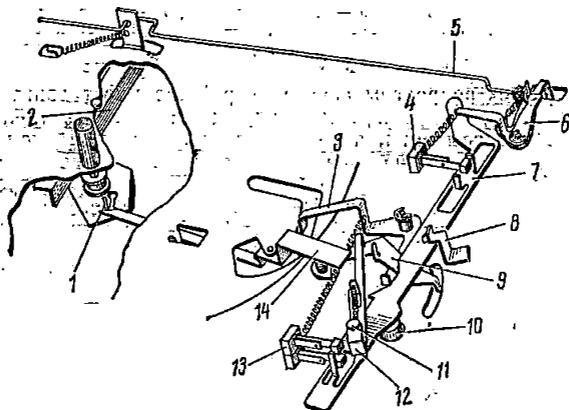


Рис. 2.23. Механизм автостопа электропроигрываемого устройства П-ЭПУ-32С (вид снизу)

Автостоп ЭПУ (рис. 2.23) срабатывает при резком увеличении шага звуковой канавки проигрываемой граммпластинки в пределах диаметров канавки 130—110 мм. При увеличении шага звуковой канавки звукоусилитель резко поворачи-

чивается и подвижный рычаг 12, установленный с определенным трением пластмассовой призмы на вертикальной оси 11 звукоснимателя, нажимает на рычаг сцепления 14. В результате чего рычаг сцепления, поворачиваясь, входит в зону отталкивания толкателя 1 диска ЭПУ, и толкатель в течении одного оборота диска поворачивает рычаг сцепления на определенный угол. При этом рычаг сцепления воздействует на промежуточный рычаг 3, который освобождает рычаг коммутации 7. Рычаг коммутации, возвращаясь в исходное положение, замыкает цепь питания двигателя ЭПУ контактами 4 (выключателя В1), приподнимает звукосниматель с грампластины с помощью пластмассовой втулки 10 микролифта и контактурой 13 замыкает на корпус выводы звукоснимателя. При этом освобождается прижимная пружина фрикционного ролика, ролик выходит из сцепления со ступенчатой насадкой оси ротора двигателя и рычагом закрепления 2 закрепляется диск ЭПУ. Освободить рычаг коммутации можно и с помощью рычага 9 (ручки Стоп). Для этого ручку Стоп следует переместить в направлении стрелки на лицевой панели до упора. После снятия усиления в данном направлении ручка возвращается в исходное положение. Если переставить ручку Стоп в положение *Автостоп выкл.*, то блокируется подвижный рычаг 12 и автостоп срабатывать не будет.

Звукосниматель ЭПУ имеет пьезокерамическую головку (АД, см. рис. 2.22) типа ГЗКУ-631Р с двумя корундовыми иглами. Иглы установлены в головке на общем поворачиваемом иглодержателе. Одна игла, обозначенная на рычаге иглодержателя двумя окружностями, предназначена для проигрывания стереофонических и долгонравящих монофонических грампластинок с записями соответствующего вида С или МУ (грамзаписи с узкой канавкой). Другая, имеющая обозначение 78, предназначена для проигрывания монофонических грампластинок с записью вида МШ (грамзаписи с широкой канавкой на скорости 78 об/мин). В годвке иглы закрываются пластмассовой предохранительной скобкой, снимаемой при проигрывании грампластинок.

Головка звукоснимателя определяет основные параметры электропроигрывающей устройства II-ЭПУ-32С. При воспроизведении грамзаписи головка типа ГЗКУ-631Р обеспечивает необходимые параметры при нагрузке на ее иглу 70-12 мН. При воспроизведении монофонической грамзаписи головка обеспечивает на выходе ЭПУ синфазные электрические сигналы, а при воспроизведении стереофонической грамзаписи сигналы на выходах левого и правого каналов ЭПУ соответствуют каналам грамзаписи. В тонарме головка удерживается за счет плотной посадки и надежного соединения ее контактов (Ш5, см. рис. 2.22) с контактами гнезда Ш4 тонармы.

Звукосниматель ЭПУ имеет три вывода различного цвета. Белый провод передает сигнал левого канала с проигрываемой стереофонической грампластины, красный — передает сигнал правого канала, а черный — является общим («земляным») для обоих каналов звукоснимателя. К выводам звукоснимателя (к контактам выключателя В2) подключены два экранированных кабеля, заканчивающихся экранированными штекерами Ш1 и Ш2. Штекеры ЭПУ в радиоле подключены к экранированным гнездам Ш1 и Ш2, расположенным в блоке КСДВ радиоприемника (см. рис. 2.7). При этом для правильного распределения каналов при прослушивании стереофонической грамзаписи штекер Ш2 ЭПУ должен быть подключен в гнездо Ш1 блока КСДВ. Для чего обе части этого разъема (штекер и гнездо) помечены красными метками. Напряжение сигнала частотой 1000 Гц на выходе ЭПУ при воспроизведении грамзаписи с номинальной колебательной скоростью составляет 250 мВ.

Весь механизм ЭПУ и элементы его электрической схемы смонтированы на стальной лакированной панели (рис. 2.24). Резисторы и конденсаторы применены следующих типов: R1—ПЭВ-7; R2—BC-0,25; C1—МБГО-2-300 В; C2—БМ-2-200 В. Контакты выключателя В2 закрыты алюминиевым экраном, что уменьшает уровень фона в радиоле при воспроизведении грамзаписи. Необходимое давление иглы звукоснимателя на грампластинку устанавливается пружиной, расположенной в хвостовой части тонармы. Для уменьшения вибраций двигателя крепится к панели ЭПУ на резиновых амортизаторах. В корпусе радиолы ЭПУ установлено на четырех мягких спиральных пружинах, что обеспечивает хорошую амортизацию устройства при случайных толчках. При транспортировании ЭПУ закрепляется в ящике радиолы двумя крепежными винтами через отверстия на

краях стальной панели. Для проигрывания грампластинок с центровым отверстием 38,15 мм предназначен центр-щетка, который входит в комплект радиолы и может также использоваться для снятия пыли с грампластинок.

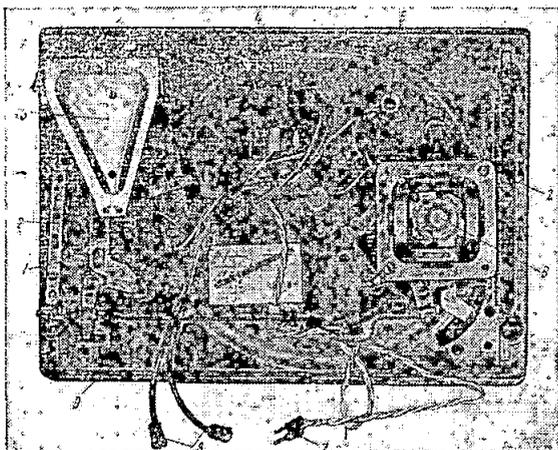


Рис 2.24. Электронпроигрывающее устройство П-ЭПУ-32С (вид снизу):

- 1 — механизм автостопа; 2 — рейка для крепления ЭПУ; 3 — экран выключателя В2; 4 — конденсатор С1; 5 — резистор R1; 6 — двигатель М; 7 — вилка ШЗ; 8 — штекеры Ш1 и Ш2; 9 — панель

2.4. Питание радиолы «Симфония-2».

Напряжения для питания радиопремника и ЭПУ в радиоле поступают с отдельного функционально законченного узла-блока питания (рис. 2.25). В блоке питания сетевое напряжение 127 или 220 В частотой 50 Гц преобразуется в не-

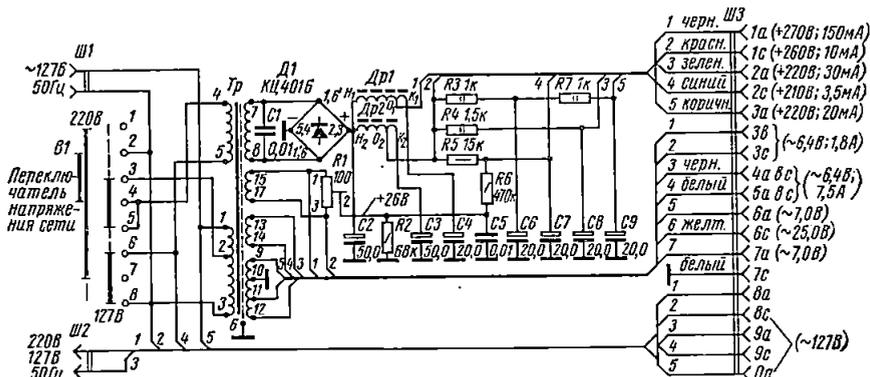


Рис. 2.25. Принципиальная схема блока питания радиолы «Симфония-2»

обходимые переменные и постоянные напряжения, номинальные величины которых на выходе блока питания, а также максимально допустимые токи указаны на рис. 2.25.

При подаче в блоке питания напряжения сети 220 В в силовом трансформаторе (*Тр*) две первичные обмотки 1—3 и 4—5 соединяются последовательно, а при подаче переменного напряжения 127 В соединяются последовательно только часть его обмотки 1—3 (1—2) и обмотка 4—5. Но в обоих случаях переменное напряжение на розетке *Ш1* (для питания электродвигателя ЭПУ) и на контактах *8с, 0а* розетки *Ш3* (для питания сетевой обмотки электродвигателя системы АПЧ) снимается с обмотки 1—3 трансформатора и составляет 127 В. Необходимые соединения первичных обмоток силового трансформатора осуществляются переключателем напряжения сети *В1*. Со вторичной обмотки 7—8 силового трансформатора переменное напряжение поступает на двухполупериодный выпрямитель для получения высокого постоянного напряжения для питания анодов и вторых сеток всех ламп в радиоле.

Выпрямитель представляет собой выпрямительный блок *Д1* типа КЦ401Б, включенный по мостовой схеме. С выпрямителя напряжение подается на фильтры, снижающие пульсации выпрямленного напряжения. С фильтра *С2Др1С4* постоянное напряжение поступает на контакт *1а* розетки *Ш3*, с которой оно подается для питания анодов и экранирующих сеток ламп оконечного усилителя мощности блока *УНЧ* и лампы блока *АП*.

С фильтра *С2Др2С3* постоянное напряжение подается на *RC*-фильтры, с помощью которых получают необходимые напряжения для питания анодов и вторых сеток ламп остальных блоков радиолы. С дросселей *Др1* и *Др2* выпрямленное напряжение снимается с отводов их обмоток. Эти отводы подобраны так, чтобы на выходе блока питания (на контактах розетки *Ш3*) получить минимальные напряжения пульсаций. Постоянные напряжения на выходе блока имеют следующие напряжения пульсаций: на контакте *1а* — менее 800 мВ, на контакте *1с* — менее 150 мВ, на контакте *2а* — менее 20 мВ, на контакте *2с* — менее 10 мВ, на контакте *3а* — менее 40 мВ. Подача напряжения питания с различных фильтров значительно ослабляет паразитную связь между каскадами схемы радиоприемника по цепям питания. Через конденсатор *С1*, подключенный к обмотке 7—8, замыкаются высокочастотные помехи, проникающие во вторичную обмотку силового трансформатора из сети и создающие шумы в диапазоне ДВ и СВ.

С обмотки 15—17 силового трансформатора переменное напряжение 6,4 В поступает на контакты *3в, 3с* розетки *Ш3*, с которого оно подается в блок *ПЧ* для накала ламп дробного и амплитудного детекторов, а также в блок *УНЧ* для накала ламп предварительных усилителей напряжения. Это напряжение несколько больше номинального напряжения накала (6,3 В), так как при больших токах, протекающих в цепях накала, в проводах теряется часть напряжения. Параллельно обмотке 15—17 в блоке питания подключен переменный резистор *Р1*, на подвижный контакт которого с делителя *Р6Р2* подается положительное напряжение около 26 В. Поэтому в указанных лампах на подогревателе (на нити накала) также имеется и положительное (относительно шасси радиоприемника) напряжение. Необходимость в этом вызвана тем, что в лампах с косвенным накалом участок подогревателя — катод может работать как диод. Катод лампы при наличии на нем даже незначительного положительного напряжения (например, в результате включения резистора автоматического смещения) будет выполнять роль анода этого диода, а подогреватель — роль его катода. В этом случае при питании подогревателя переменным напряжением в результате работы этого диода и близкого расположения подогревателя и катода в лампе в цепи ее катода будет протекать переменный ток, так как при накале лампы переменным напряжением ее подогреватель излучает пульсирующий поток электронов. Несмотря на то, что ток в цепи катода ламп, вызванный таким явлением, незначительный, однако при попадании этого напряжения на первую сетку ламп первых каскадов блока *УНЧ* в радиоле будет прослушиваться сильный фон. Если же на подогреватель подать положительное напряжение такой величины, чтобы потенциал катода лампы оказался отрицательным относительно ее подогревателя, то диод, образованный участком подогревателя—катод, будет заперт. Этим значительно снижается уровень фона на выходе тракта *НЧ* радиолы.

С помощью переменного резистора *Р1* типа СПО-1,0 в накальной обмотке 15—17 силового трансформатора искусственно создана средняя точка. При налаживании тракта *НЧ* этим резистором устанавливают минимальный уровень фо-

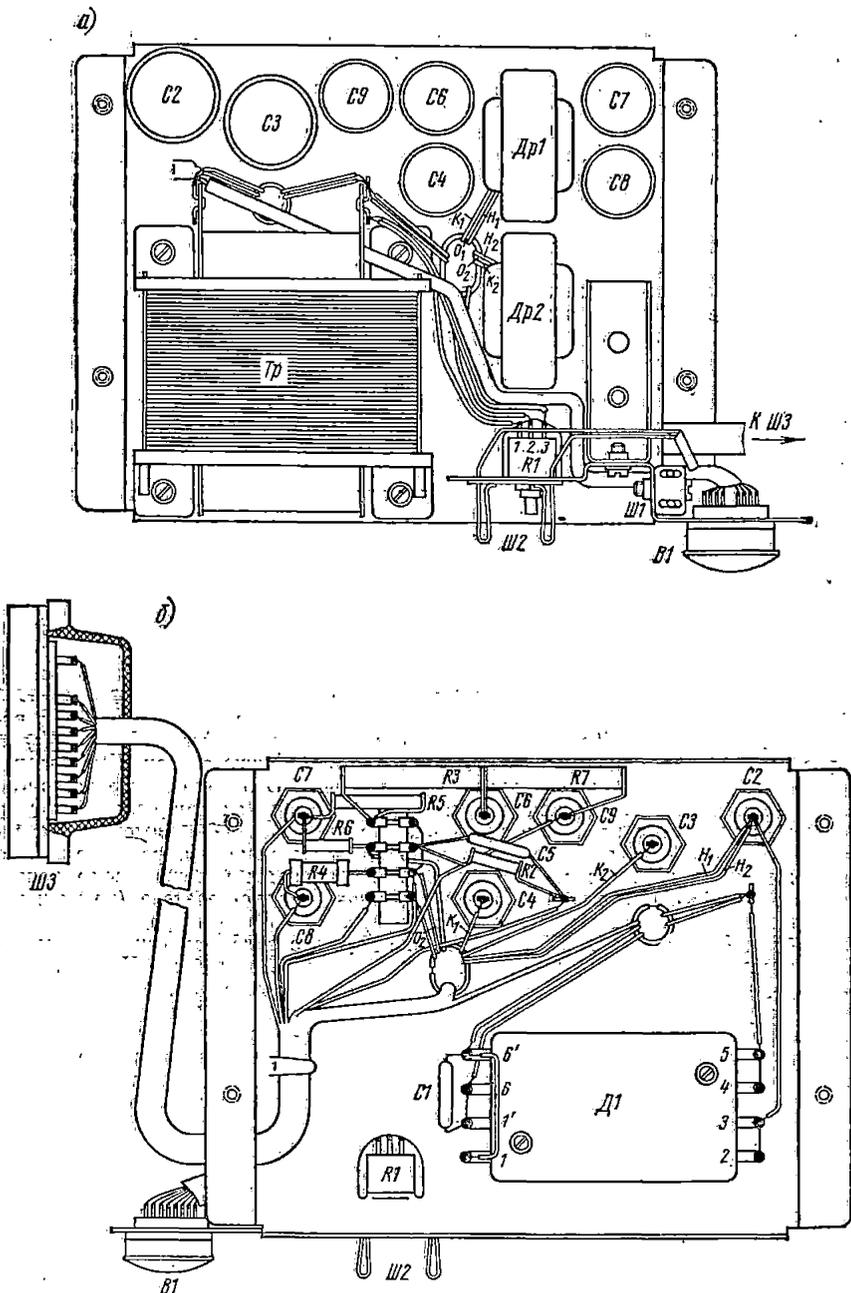


Рис. 2.26. Монтажная схема блока питания радиолы «Симфония-2»: а) вид сверху; б) вид снизу

на. Конденсатор *C5* устраняет появление шума на выходе тракта НЧ, который прослушивается в акустической системе радиолы в виде шипения. Накалы ламп всех остальных блоков радиоприемника питаются переменным напряжением 6,4 В, получаемым на обмотке *13—14* силового трансформатора. Это напряжение несколько превышает номинальное значение 6,3 В по причине, отмеченной выше. Питание накалов ламп схемы радиоприемника от отдельных обмоток дополнительно снижает уровень фона на выходе тракта НЧ.

С обмотки *9—11*, средняя точка которой заземлена, снимается два переменных напряжения, равных по амплитуде 7 В и противоположных по фазе. Эти напряжения с контактов *ба* и *га* розетки *Ш3* подаются в блок *АП* для осуществления моторной настройки на станцию в радиоле.

Все элементы схемы блока питания смонтированы на основании, изготовленном из листового стали (рис. 2.26). Переключатель напряжения сети (*B1*) состоит из неподвижной колодки, на которую распаяны все выводы первичных обмоток силового трансформатора, и подвижной вставки, перемычки которой соединяют необходимые контакты колодки и тем самым соответствующие выводы обмоток трансформатора. Вставка может устанавливаться в колодке в одном из двух положений, соответствующих напряжению сети 127 или 220 В. Для вилки *Ш2*, на которую подается напряжение сети, использована вилка *ВН*.

Сердечник силового трансформатора (УШ30×80) и дросселей (Ш16×16) набраны из пластин, изготовленных соответственно из стали Э41 с толщиной листа 0,5 мм и стали 10КП с толщиной листа 0,5 мм. Данные обмоток силового трансформатора и дросселей блока питания приведены в приложении 6. Между первичными и вторичными обмотками силового трансформатора при намотке прокладывается латунная фольга (толщиной 0,1 мм), которая является электростатическим экраном, уменьшающим проникновение помех из сети во вторичные обмотки трансформатора. Электролитические конденсаторы, установленные в блоке питания, выбраны типа К50-3-450 В, а конденсаторы *C1* и *C5* — соответственно типов БМТ-1 и БМТ-2. Резистор *R4* типа МЛТ, все остальные резисторы типа ВС.

Блок питания радиолы соединяется с радиоприемником при помощи кабеля с колодкой типа РПЗ-30 в качестве розетки *Ш3*. Вилка ЭПУ для подачи питания электродвигателя подключается в розетку *Ш1* блока питания.

2.5. Конструкция радиолы «Симфония-2»

Радиола «Симфония-2» выполнена в трех ящиках: в одном установлены шасси радиоприемника, электропроигрывающее устройство и блок питания радиолы, а в двух других — акустическая система (см. рис. 2.2).

Ящик, в котором размещены радиоприемник, ЭПУ и питание радиолы, собран из деревянных деталей, фанерованных шпоном ценных пород дерева, и имеет следующие габариты (без ножек): 1100×360×300 мм. Вертикальная перегородка разделяет ящик на большой отсек, в котором установлено шасси радиоприемника, и меньший отсек, в верхней части которого на горизонтальной перегородке установлено ЭПУ, а в нижней части — блок питания радиолы (см. рис. 2.3).

Шасси радиоприемника и блок питания радиолы закреплены на днище ящика на резиновых прокладках. В днище ящика имеются вырезы, через которые обеспечивается доступ к печатному монтажу блоков радиоприемника. Вырезы закрываются картонной крышкой с наклеенной алюминиевой фольгой. Фольга соединяется проводником с шасси радиоприемника и экранирует печатный монтаж его блоков. Диполь УКВ закреплен снаружи на днище ящика.

С лицевой стороны ящика в вырезе для шкалы радиоприемника установлены декоративные алюминиевые рейки, имеющие покрытие под цвет алюминия. Нижняя рейка имеет отверстия для клавиш и ручек регуляторов тембров радиолы.

Крышка отсека ЭПУ закреплена на шарнирах и при открывании фиксируется специальным держателем. В задней стенке отсека ЭПУ имеется вырез, позволяющий устанавливать на диск ЭПУ грампластинки большого диаметра.

На задней стенке ящика (см. рис. 2.4), в котором установлены шасси радиоприемника, ЭПУ и блок питания радиолы, закреплена блокировочная розетка

типа РБ-Д (Ш9, рис. 2.1) с сетевым шнуром питания радиолы. Поэтому при снятии задней стенки разрывается цепь подачи сетевого напряжения в радиолу (в блок питания). Блокировочная розетка состоит из двух соединенных винтом частей, что позволяет при налаживании и ремонте радиолы подключать ее к блоку питания без задней стенки. Блокировочная розетка также имеет держатель для предохранителя (Пр, см. рис. 2.1) с устройством для его замены.

Ящик с шасси радиоприемника, ЭПУ и блоком питания радиолы установлен на деревянных ножках круглого сечения. Крепление ножек к ящику производится с помощью специальных гаек, запрессованных в днище ящика, и болтов, запрессованных в ножках. Для устранения прогиба, установленного на ножках ящика (длина ящика сравнительно велика), на его днище закреплено два деревянных бруска, увеличивающих прочность ящика.

2.6. Акустическая система радиолы «Симфония-2»

Акустическая система радиолы «Симфония-2», как указывалось выше, состоит из двух одинаковых (по конструкции и электрической схеме) звуковых колонок закрытого типа (правого и левого каналов). Звуковая колонка каждого канала представляет собой ящик с установленными в нем громкоговорителями и элементами фильтров, с помощью которых на каждый громкоговоритель подается напряжение соответствующих звуковых частот. Звуковая колонка содержит три динамических диффузорных круглых громкоговорителя (динамические головки прямого излучения) следующих типов: низкочастотный типа 6ГД-2, среднечастотный типа 3ГД-1 и высокочастотный типа 1ГД-3. Основные электроакустические параметры громкоговорителей приведены в приложении 3.

На низкочастотный громкоговоритель Гр1 (рис. 2.27) сигнал подается через дроссель Др, благодаря чему на этот громкоговоритель поступает напряжение в основном нижних частот звукового сигнала.

На среднечастотный громкоговоритель Гр2 сигнал подается через электролитические конденсаторы С1 и С2, через которые проходят токи в основном средних и верхних частот. Громкоговоритель Гр3 подключен параллельно громкоговорителю Гр2 через конденсатор С3 сравнительно небольшой емкости, что обеспечивает в цепи громкоговорителя Гр3 прохождение токов только верхних частот звукового сигнала. Все громкоговорители звуковой колонки включены таким образом, что их работа происходит синхронно.

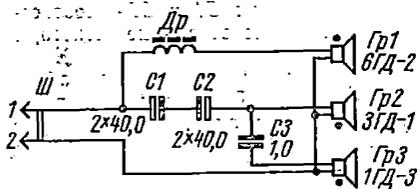


Рис. 2.27. Электрическая схема звуковой колонки радиолы «Симфония-2»

фазно. Это необходимо для получения звукового давления колонки в пределах ее номинального диапазона частот. Для обеспечения синфазности работы громкоговорителей включены с учетом полярности выводов их звуковых катушек. Полярность выводов звуковых катушек громкоговорителей обозначена на их диффузордержателях цветной меткой (а на схеме рис. 2.27 — точкой) около соответствующего вывода звуковой катушки. При желании радиоловитель может сам определить фазировку громкоговорителей. Для этого, подавая на звуковую колонку положительный импульс тока (от любой батареи с напряжением не более 5 В), необходимо обратить внимание на то, чтобы диффузоры всех громкоговорителей переместились вперед.

Ящик звуковой колонки изготовлен из клееной березовой фанеры толщиной 10 мм и имеет следующие габариты (без ножек): 370×870×255 мм. Все громкоговорители звуковой колонки установлены на передней доске ящика (рис. 2.28). Низкочастотный громкоговоритель крепится к доске металлическими скобами с резиновыми прокладками. Среднечастотный громкоговоритель закрыт пластмассовой крышкой, заполненной хлопчатобумажной ватой. Это необходимо для получения закрытого объема в ящике звуковой колонки для низкочастотного громкоговорителя, а также для устранения влияния низкочастотного громкоговорителя на среднечастотный. В противном случае при работе звуковой колонки в результате создаваемой диффузором низкочастотного громкоговорителя компрессии

в замкнутом объеме ящика затруднялось бы движение диффузора среднечастотного громкоговорителя.

В нижней части ящика звуковой колонки имеется два различных отсека (1 и 9, рис. 2.28) определенных объемов, один отсек 1 имеет размеры $124 \times 280 \times 255$ мм, другой 9 — $246 \times 280 \times 255$ мм. Эти отсеки являются акустическими резонаторами, которые ослабляют резонансы низкочастотного громкоговорителя и тем самым обеспечивают необходимую равномерность частотной характеристики звукового давления колонки. Резонаторы образованы перегородками, изготовленными из такого же материала, что и весь ящик. Резонаторы сообщаются с основным объемом звуковой колонки с помощью отверстий, просверленных в горизонтально расположенной перегородке. Причем меньший резонатор 1 сообщается через отверстие диаметром 43 мм, а больший резонатор 9 — через отверстие диаметром 28 мм. От размеров резонаторов и диаметров этих отверстий зависит настройка резонаторов на необходимые частоты. Кроме этого, на настройку резонаторов влияет и высота указанных отверстий (толщина горизонтальной перегородки). Поэтому для резонатора 1 высота отверстия составляет 20 мм (для чего в этом резонаторе к горизонтальной перегородке дополнительно приклеена деревянная пластина толщиной 10 мм), а высота отверстия в резонаторе 9 — 10 мм. Все просветы в стыках стенок ящика и перегородок резонаторов зашпаклеваны, что также очень важно для получения высококачественного звучания.

Элементы фильтров установлены на днище ящика на металлической пластине. Конденсаторы $C1$ и $C2$ — блочные с двумя емкостями (соединенными параллельно) каждый типа К50-3-300-2 \times 40, а конденсатор $C3$ типа МБМ-160. Моточные данные дросселя Dp приведены в приложении 6.

Задняя стенка звуковой колонки изготовлена также из клееной фанеры толщиной 10 мм и шурупами плотно крепится к ящику через поропластовые прокладки. Для увеличения жесткости задняя стенка дополнительно крепится к стойке 7. Лицевая сторона передней доски ящика обтянута декоративной радиотканью. В днище ящика запрессованы гайки для крепления ножек звуковой колонки; ножки деревянные с запрессованными болтами.

Обе звуковые колонки радиолы соединяются с радиоприемником с помощью соединительных шнуров типа ШПВ $2 \times 0,5$ мм², заканчивающихся вилками. Вилки имеют выступы, которые при включении в гнезда *Звуковые колонки* в радиоле должны совпадать с вырезами на задней стенке. Этим обеспечивается синфазность работы обеих звуковых колонок радиолы, что необходимо для создания достаточного звукового давления в окружающем их пространстве, а при прослушивании стереопрограмм — получения более четкого разделения каналов.

Звуковая колонка радиолы «Симфония-2» имеет следующие электроакустические параметры: номинальная мощность 4 Вт; полное электрическое сопротивление (на частоте 1000 Гц) 8 Ом; номинальный диапазон частот (при неравномерности частотной характеристики звукового давления не более 15 дБ) 40—15 000 Гц; среднее стандартное звуковое давление более 0,25 Па (Н/м²).

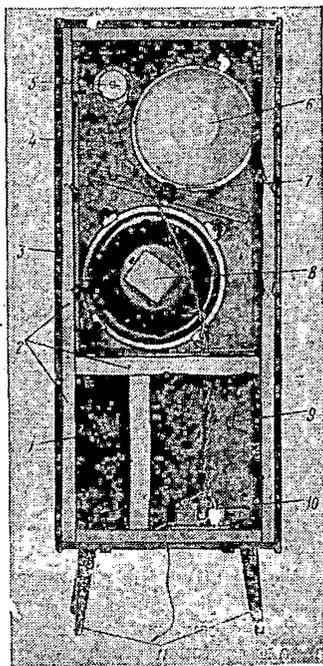


Рис. 2.28. Звуковая колонка радиолы «Симфония-2» (вид сзади со снятой задней стенкой):

- 1 — резонатор меньшего объема; 2 — прокладка; 3 — ящик; 4 — передняя доска; 5 — громкоговоритель 1ГД-3; 6 — крышка громкоговорителя 3ГД-1; 7 — стойка; 8 — громкоговоритель 3ГД-2; 9 — резонатор большего объема; 10 — узел фильтров; 11 — ножки

3. РАДИОЛА «СИМФОНИЯ-003»

3.1. Общие сведения

Радиола «Симфония-003» выполнена на базе радиолы «Симфония-2» и имеет ряд отличий от базовой модели, из которых основными являются отличия, вызванные новым внешним оформлением. Радиола «Симфония-003» так же, как и базовая модель, имеет напольное оформление, но отличается более строгим внешним видом, отвечающим современным требованиям к оформлению бытовой радиоаппаратуры (рис. 3.1). Радиола «Симфония-003» имеет следующие габари-

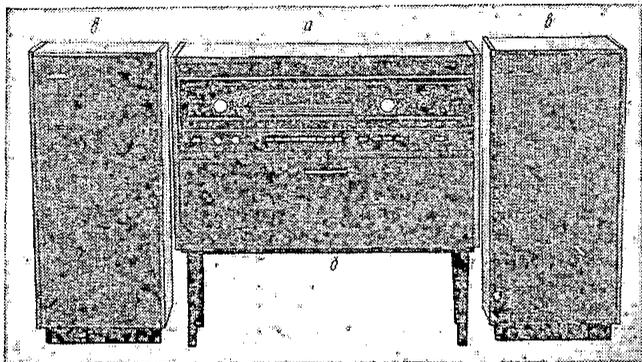


Рис. 3.1. Внешний вид радиолы «Симфония-003»

риты и массу: радиоприемник с электропроигрывающим устройством в ящике на ножках (рис. 3.1а и б) 795×790×375 мм, масса 37 кг; звуковая колонка на подставках (рис. 3.1в) 350×790×285 мм, масса 15 кг.

Ниже рассматриваются особенности, отличающие радиолу «Симфония-003» от радиолы «Симфония-2». При рассмотрении принципиальной схемы и конструкции отдельных функциональных блоков, в которых произведены более значительные изменения, приводятся их измененные схемы, а в остальных случаях рассмотрение проводится по соответствующим схемам радиолы «Симфония-2».

3.2. Особенности принципиальной схемы радиолы «Симфония-003»

Как видно из принципиальной схемы (рис. 3.2), радиола «Симфония-003» состоит из тех же функциональных блоков и узлов, что и радиола «Симфония-2». Отличия схем отдельных блоков обусловлены некоторым усовершенствованием электрической схемы базовой модели, направленным на получение в новой модели радиолы более высоких электроакустических показателей. Рассмотрим наиболее существенные отличия принципиальной схемы радиолы «Симфония-003» от принципиальной схемы базовой модели радиолы «Симфония-2».

В блоке КСДВ радиолы «Симфония-003» катушка L_{22} (см. рис. 2.7) фильтра ослабления ПЧ тракта АМ сигналов установлена в экрানে и в связи с этим увеличена емкость конденсатора C_{20} (120 пФ). Это устраняет возможность появления генерации при работе радиолы в диапазонах ДВ и СВ. В переключателе В1 блока КСДВ дополнительно введены контакты 21, 23, с помощью которых обеспечивается замыкание цепи питания блока стереодекодера при включении клавиши УКВ в радиоле. А контактами 9, 11 переключателя В1 замыкается на шасси выход частотного детектора тракта ПЧ при выключенной клавише УКВ. Для этого в блоке КСДВ радиолы «Симфония-003» контакт 11 переключателя

В1 соединен экранированным проводом с контактом *5* переключателя *В10*, а контакт *9* переключателя *В1* соединен с шасси через экран провода, подключенного к контакту *11*. Замыкание на шасси выхода частотного детектора повысило устойчивость работы тракта АМ сигналов в радиоле.

Емкость конденсатора *С16* цепочки компенсации предсказаний в блоке *КСДВ* радиолы «Симфония-003» уменьшена до 510 пФ, что улучшило частотную характеристику тракта ЧМ сигналов. В блоке *КСДВ* также исключены резисторы *Р18* и *Р20*, что несколько увеличило уровень сигнала, подаваемого для записи на магнитофон. Однако уровень сигнала остается все-таки недостаточным для осуществления высококачественной записи на магнитофон. Кроме этого, в блоке *КСДВ* радиолы «Симфония-003» конденсаторы *С9*, *С10* установлены типа КПК-МП емкостью 6—25 пФ и изменена емкость конденсаторов *С27* на 47 пФ, *С29* на 200 пФ и *С30* на 240 пФ.

Отличия принципиальной схемы блока *ПЧ* радиолы «Симфония-003» от соответствующей схемы радиолы «Симфония-2» можно видеть на схеме рис. 3.3. На приведенной схеме видно, что в трансформаторе *ПЧ Тр2* отсутствует катушка *L6L7*, а емкость конденсатора *С6* значительно уменьшена. Поэтому фильтром *ПЧ ЧМ* трансформаторов *Тр1* и *Тр2* образован трехконтурный *ФСС* с внешне-емкостной связью между контурами. В результате увеличилась симметричность частотной характеристики тракта *ПЧ ЧМ* сигналов и уменьшилась неравномерность ее вершины. Это, в свою очередь, позволило уменьшить частотные искажения при работе радиолы в диапазоне УКВ, особенно в режиме приема стереопередач. Для увеличения устойчивости тракта *ПЧ ЧМ* сигналов в цепи питания вторых сеток ламп *Л1* и *Л2* в блоке *ПЧ* дополнительно включен конденсатор *С39* (0,047 мкФ) и установлены ряд переключек, соединяющих общий («земляной») печатный проводник платы блока *ПЧ* с шасси радиоприемника.

Для устранения возможности появления неустойчивости тракта АМ сигналов при работе радиолы в диапазоне 49 м контактами *4*, *6* выключателя *В* в блоке *ПЧ* закорачивается контур *ПЧ ЧМ* трансформатора *Тр3* (см. рис. 3.3), а не контур *ПЧ ЧМ* трансформатора *Тр2* как в радиоле «Симфония-2».

В блоке *АП* радиолы «Симфония-003» к первой сетке пентодной части лампы 6Ф5П (к выводу *9* лампы *Л*, см. рис. 2.11) через вновь введенный контакт *7* блока подключен конденсатор *С16* (см. рис. 3.2) небольшой емкости (68 пФ). Необходимость в этом конденсаторе была определена экспериментально при улучшении работы системы АПЧ в радиоле. Кроме этого, для увеличения скорости движения стрелки-указателя по шкале радиолы на контакт *1* блока *АП* в радиоле «Симфония-003» подается переменное напряжение 14 В, т. е. вдвое большей величины, чем в радиоле «Симфония-2».

В цепи подачи постоянного напряжения питания в блок стереодекодера в радиоле «Симфония-003» (см. рис. 3.2) установлены два стабилизатора *Д1*, *Д2* типа *Д813* для повышения, стабилизации питающего напряжения, а следовательно, и стабильности параметров блока стереодекодера.

В блоке *УНЧ* (см. рис. 2.16) для увеличения верхних звуковых частот (относительно средних и нижних частот) на выходе тракта *НЧ* радиолы «Симфония-003» при малых уровнях громкости в цепочках тонкомпенсации применены следующие номиналы элементов: резисторы *Р3*, *Р4* — 15 кОм, а конденсаторы *С1*, *С2* — 0,25 мкФ и *С3*, *С5* — 0,1 мкФ. Уменьшение коэффициента нелинейных искажений на выходе тракта *НЧ* в радиоле «Симфония-003» обеспечено введением электролитических конденсаторов (К50-6-50 В-5 мкФ), включенных в катодных цепях выходных ламп блока *УНЧ* параллельно резисторам *Р36* и *Р39*. Для снижения уровня фона на выходе тракта *НЧ* в радиоле «Симфония-003» питание накала первой лампы (*Л1*) блока *УНЧ* осуществлено постоянным напряжением, поступающим с блока питания радиолы.

Принципиальная схема блока питания радиолы «Симфония-003» (рис. 3.4) отличается от соответствующей схемы блока питания радиолы «Симфония-2» в основном наличием дополнительной обмотки *13—14* в силовом трансформаторе *Тр*, выпрямителя *Д2—Д5* и фильтра *С10Р8С11*. Выпрямленное напряжение, поступающее в блок питания на контакты *Об*, *Ос* розетки *Ш3*, используется в радиоле для питания накала первой лампы (*Л1*) блока *УНЧ*. Для уменьшения в этом напряжении уровня пульсаций выпрямитель выполнен по мостовой схеме на диодах типа *Д226Д*. С этой же целью в фильтре *С10Р8С11* применены электро-

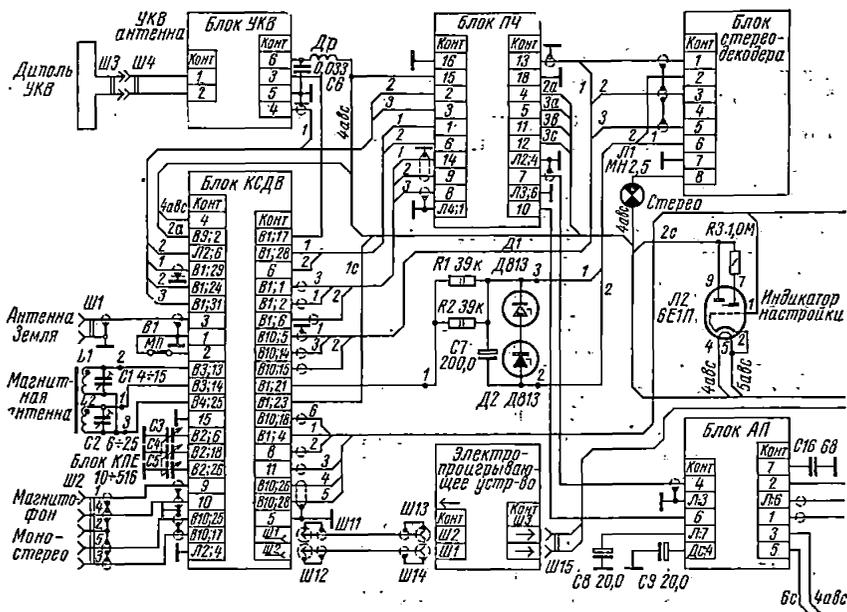
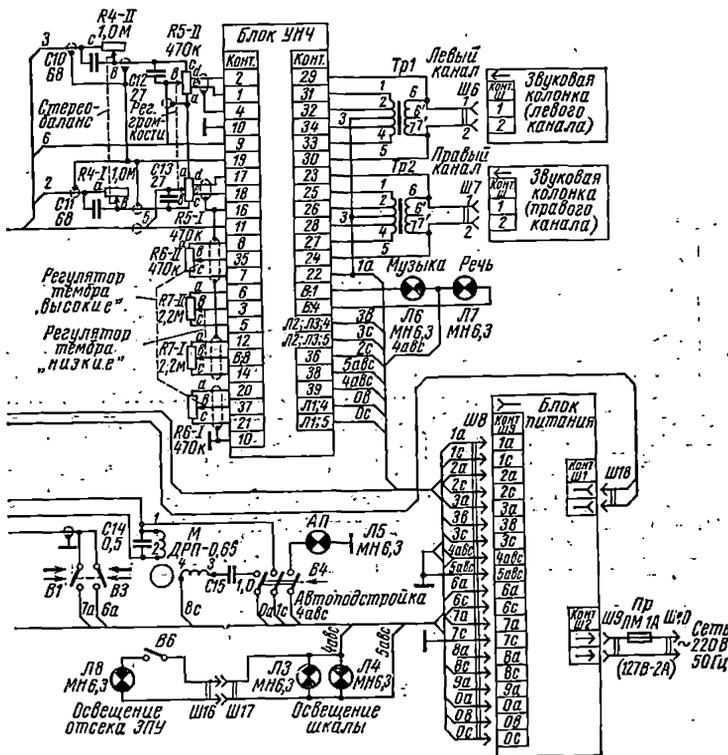


Рис. 3.2. Принципиальная схема

литические конденсаторы большой емкости (К50-3-12В-1000 мкФ). Переменным резистором $R8$ (типа ПЭВР-10) при налаживании блока питания устанавливают номинальное (6,3 В) напряжение накала на контактах Ob , Oc розетки $Ш3$ блока питания. Все эти меры позволили снизить уровень фона на выходе радиолы.

В качестве выпрямителя высоковольтного напряжения в блоке питания радиолы «Симфония-003» применен выпрямительный блок ($D1$) типа КЦ401Г, имеющий меньшие габариты (по сравнению с КЦ401Б, примененном в радиоле «Симфония-2»), а переменный резистор $R1$ установлен СП2 За-270 Ом. Обмотка 15—16 силового трансформатора используется только в радиолах, поставляемых на экспорт.

В радиоле «Симфония-003» установлено электропроигрывающее устройство П-ЭПУ-52С, которое отличается от П-ЭПУ-32С наличием искрогасящей цепочки ($R2$, $C2$; см. рис. 2.22), конструкцией переключателя скоростей и более массивным диском. Для подключения электропроигрывающего устройства, расположенного в радиоле «Симфония-003» на значительном расстоянии от розеток радиоприемника и блока питания, используются дополнительные кабели с разъемами на концах, так как длина соединительных кабелей самого ЭПУ сравнительно невелика. Сигнал в ЭПУ подается в радиоприемник с помощью двух дополнительных экранированных кабелей (с емкостью около 100 пФ/м) с экранированными разъемами $Ш11$, $Ш12$, $Ш13$ и $Ш14$ (см. рис. 3.2). Разъемы $Ш11$ и $Ш13$ имеют красную метку и соединяются с соответствующими разъемами радиоприемника ($M1$ блока КСДВ) и ЭПУ ($Ш2$), имеющими также красные метки. Это необходимо для правильного распределения каналов в радиоле при прослушивании стереофонической грамзаписи. Напряжение питания для двигателя ЭПУ подается с помощью сетевого провода с разъемами $Ш15$ и $Ш18$ (рис. 3.2).



радиолы «Симфония-003»

Для освещения отсека ЭПУ в радиоле «Симфония-003» дополнительно применена лампочка Л8 (см. рис. 3.2) типа МН6,3—0,22. Выключатель В6, замыкающий цепь питания этой лампочки, включается только при открытой крышке отсека ЭПУ.

3.3. Особенности конструкции и монтажа радиолы «Симфония-003»

В монтаже функциональных блоков и узлов радиоприемника в радиоле «Симфония-003» имеются только незначительные отличия от монтажа соответствующих блоков и узлов радиолы «Симфония-2», обусловленные изменениями в их электрических схемах, основные из которых были отмечены выше. Общий же порядок монтажа в функциональных блоках и узлах в радиоприемнике радиолы «Симфония-003» такой же, как и в радиоле «Симфония-2». А в конструкции шасси радиоприемника радиолы «Симфония-003» можно отметить следующие особенности.

Блок стереодекодера крепится к держателю магнитной антенны, а его соединение с остальной схемой радиоприемника осуществлено навесными проводниками, подпаянными непосредственно к соответствующим контактам блока стереодекодера. Эти контакты установлены на той части платы блока, которая в радиоле «Симфония-2» соединяется с переходной контактной колодкой.

Регуляторы тембров установлены на шасси радиоприемника таким образом, что их оси выходят на лицевую панель радиолы и ручки регуляторов насажены

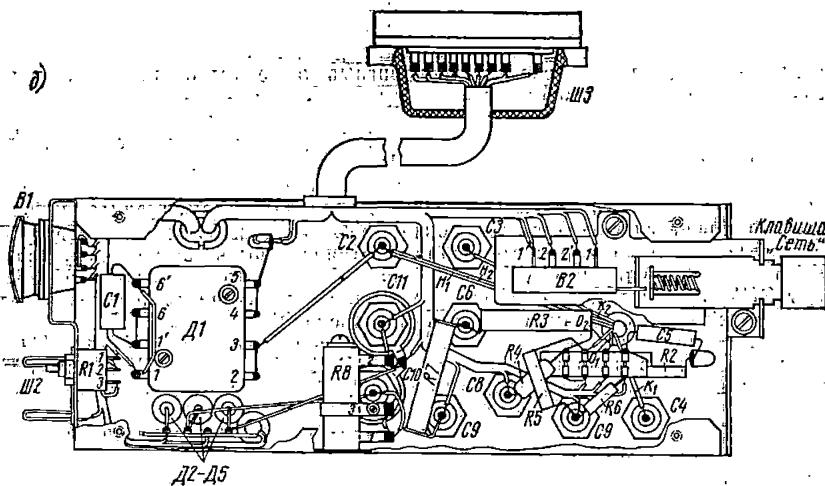
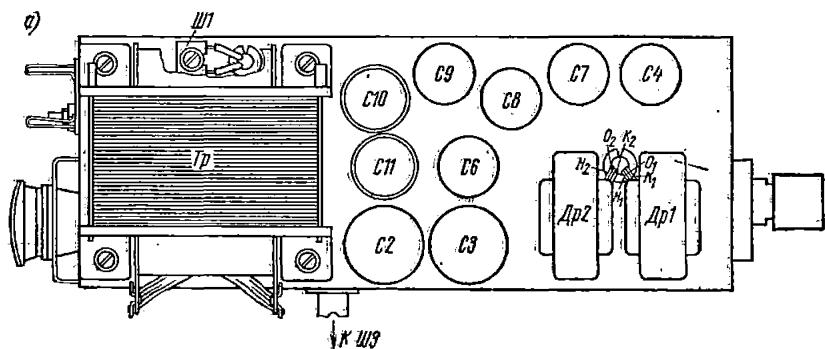


Рис. 35. Монтажная схема блока питания радиолы «Симфония-003»: а) вид сверху; б) вид снизу

непосредственно на эти оси. Поэтому резисторы для регуляторов тембров в радиоле «Симфония-003» (см. рис. 3.2) выбраны с более длинной осью: *R6* типа СПЗ-7а-470к-А-50-ОС и *R7* типа СПЗ-7а-2,2М-А-50-ОС-5.

В шасси радиоприемника отсутствует выключатель сети и клавиша *Сеть*, которые в радиоле «Симфония-003» расположены в блоке питания. На передней панели шасси радиоприемника установлена розетка *Ш17* (см. рис. 3.2) для подключения осветительной арматуры отсека ЭПУ. Размеры шкалы радиолы несколько больше, а ее клавиши и ручки управления изготовлены из черного полистирола и имеют декоративную отделку алюминием: клавиши с вкладками, ручки регуляторов громкости тембров и ручка настройки с колпачками, а ручки *Магнитная антенна* и *Полоса* с кольцом (см. рис. 3.1).

Особенности монтажа блока питания радиолы «Симфония-003» видны из рис. 3.5. Все элементы блока питания смонтированы на стальном основании. Диоды *D2—D5* расположены на общей гетинаксовой пластине, а конденсаторы *C10* и *C11* установлены на основании блока на изоляционных прокладках. Моточные данные силового трансформатора приведены в приложении 5. Клавиша *Сеть* выведена на лицевую панель радиолы и по выполнению аналогична остальным клавишам радиолы.

Для удобства при налаживании и ремонте радиолы шасси радиоприемника и блок питания радиолы установлены на общем деревянном основании (доске), которое вставляется и закрепляется в ящике радиолы. Основание имеет вырезы, закрытые картонной крышкой, для обеспечения доступа к печатному монтажу блоков радиоприемника при налаживании и ремонте радиолы. На картонной крышке наклеена алюминиевая фольга, соединенная проводником с шасси радиоприемника и экранирующая печатный монтаж радиоприемника.

Ящик радиолы «Симфония-003», в котором расположены шасси радиоприемника, блок питания и ЭПУ, собран из фанерованных шпоном деталей, изготовленных из столлярной плиты толщиной 16 мм. Ящик имеет габариты (без ножек): 795×525×375 мм. Шасси радиоприемника и блок питания радиолы, закрепленные на доске, расположены в верхней части ящика (см. рис. 3.1) Диполь УКВ закреплен внутри ящика над шасси радиоприемника. В нижней части ящика, в отсеке ЭПУ, расположено электропронгравывающее устройство. ЭПУ установлено в ящике на деревянном основании в виде коробки, которое для удобства при проигрывании грампластинок может вручную выдвигаться из отсека. Величина выдвигания этого основания с ЭПУ ограничивается специальным упором, установленным на днище ящика. При выдвигании основание движется по двум направляющим пластмассовым рейкам, закрепленным на днище ящика. При транспортировании радиолы основание закрепляется двумя винтами через отверстия в днище ящика. В днище ящика имеются также отверстия, через которые при налаживании и ремонте радиолы отвинчиваются винты, удерживающие ЭПУ на основании. Для устранения повреждения при транспортировании радиолы ЭПУ дополнительно крепится к основанию двумя винтами через отверстия, расположенные по краям металлической панели ЭПУ.

На днище ящика, под основанием ЭПУ, установлены розетки *Ш13*, *Ш14* и *Ш15* (см. рис. 3.2) для подключения кабелей ЭПУ. В отсеке ЭПУ, справа от электропронгравывающего устройства, имеется свободное место, которое может быть использовано для хранения грампластинок.

Отсек ЭПУ закрывается крышкой на шарнирах (рис. 3.1), выполненной также из столлярной плиты. При проигрывании грампластинок крышка открывается вниз и фиксируется в горизонтальном положении с помощью специального держателя. При открытой крышке отсек ЭПУ освещается, так как при этом замыкаются контакты выключателя *B6* и загорается лампочка *Л6*. Для этого лампочка и выключатель смонтированы на общем пластмассовом основании и установлены в отсеке ЭПУ на передней рейке ящика (между верхним и нижним отсеками) так, что при закрывании крышка отсека ЭПУ нажимает на толкатель выключателя *B6* и размыкает контакты этого выключателя.

Ручка крышки отсека ЭПУ и ручка, с помощью которой выдвигается основание с ЭПУ из отсека, выполнены из черного полистирола и имеют декоративный алюминиевый вкладыш. Вырезы в ящике для клавиш радиоприемника и блока питания радиолы имеют декоративные рамки, выполненные также из черного полистирола. В ящике радиолы вырез для шкалы радиоприемника закрыт

декоративными алюминиевыми рейками. Ящик радиолы установлен на деревянных ножках (с квадратным сечением), которые крепятся к дну ящика так же, как и в радиоле «Симфония-2».

Ящик каждой звуковой колонки радиолы «Симфония-003» имеет следующие габариты (без подставки): $350 \times 740 \times 285$ мм. Изменились и размеры акустических резонаторов в звуковой колонке, один из них имеет размеры $122 \times 190 \times 285$ мм, другой — $236 \times 190 \times 285$ мм. В связи с этим изменились и размеры отверстий, соединяющих объемы резонаторов с основным объемом звуковой колонки. Отверстие, соединяющее резонатор с большими размерами, имеет диаметр 22 мм, а резонатор с меньшими размерами — диаметр 30 мм. Высота обоих отверстий (толщина горизонтальной перегородки звуковой колонки) — 10 мм. Все элементы фильтров: *C1*, *C2*, *C3* и *Dr* (см. рис. 2.27) установлены на металлической пластине и расположены в звуковой колонке на горизонтальной перегородке резонаторов.

В звуковой колонке отсутствует стойка для дополнительного крепления задней стенки, так как площадь задней стенки звуковой колонки уменьшена, в результате чего эта стенка имеет достаточную жесткость. Ящик звуковой колонки радиолы «Симфония-003» установлен на двух деревянных подставках высотой 50 мм. Поэтому высота звуковых колонок на подставках в радиоле «Симфония-003» такая же, как и ящика (на ножках), в котором расположены шасси радиоприемника, ЭПУ и блок питания.

4. РАДИОЛА «ЭСТОНИЯ-СТЕРЕО»

4.1. Общие сведения

Радиолы «Эстония-стерео» так же, как и радиолы «Симфония-003», выполнена на базе радиолы «Симфония-2». От базовой модели радиолы «Эстония-стерео» отличается новым внешним оформлением (см. рис. 4.1), наличием других

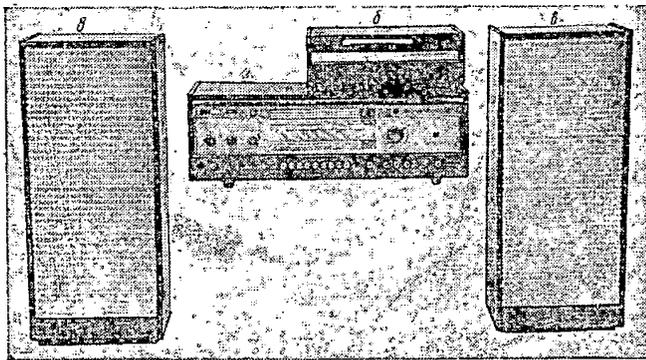


Рис. 4.1. Внешний вид радиолы «Эстония-стерео»

диапазонов КВ и некоторыми усовершенствованиями в принципиальной схеме. В радиоле «Эстония-стерео» радиоприемник и ЭПУ выполнены в отдельных ящиках и имеют настольное оформление. Вынесенная акустическая система так же, как и в радиоле «Симфония-2», имеет напольное оформление. Радиолы «Эстония-стерео» имеют следующие габариты и массу: радиоприемник в ящике (см. рис. 4.1а) $790 \times 270 \times 330$ мм, масса 25 кг; электропроигрывающее устройство в ящике (электропроигрыватель, см. рис. 4.1б) $450 \times 160 \times 325$ мм, масса 10 кг; звуковая колонка (см. рис. 4.1в) $380 \times 900 \times 240$ мм, масса 20 кг. Радиоприемник и электропроигрыватель соединяются между собой кабелем длиной 1,5 м, а для подключения в сеть они имеют свой шнур питания.

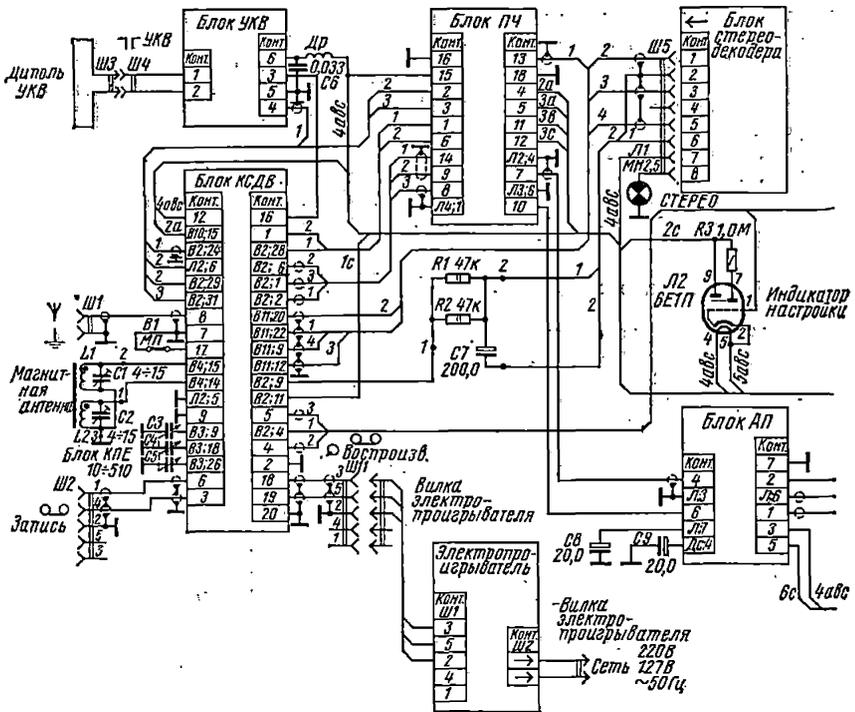


Рис. 4.2. Принципиальная схема

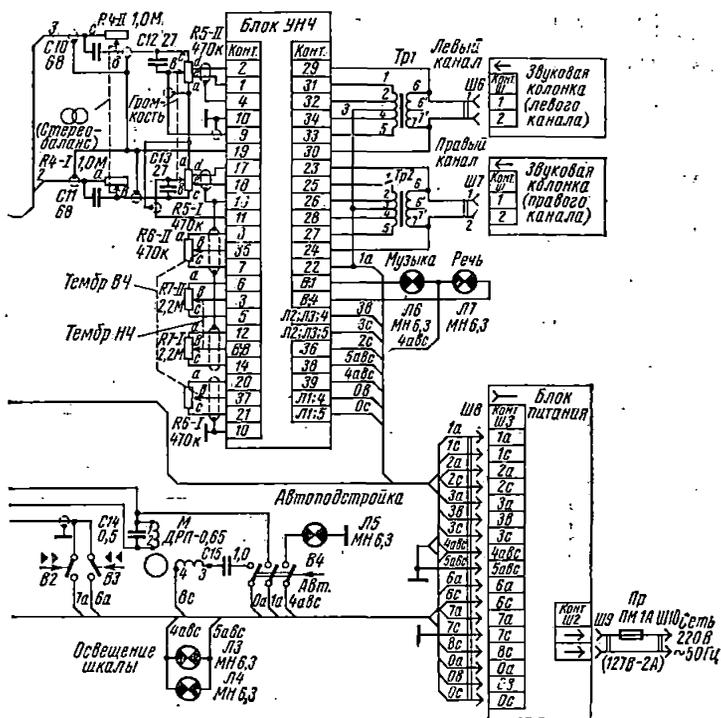
Рассмотрим основные отличия радиолы «Эстония-стерео» от базовой модели радиолы «Симфония-2». Схемы функциональных блоков радиолы «Эстония-стерео», в которых имеются значительные отличия в принципиальной схеме или в монтаже, будут приведены при рассмотрении этих блоков. Схемы остальных блоков радиолы «Эстония-стерео» или полностью соответствуют схемам блоков радиолы «Симфония-2», или же имеют отличия, которые будут отмечены ниже.

4.2. Особенности электрической схемы радиолы «Эстония-стерео»

В принципиальной схеме радиолы «Эстония-стерео» (см. рис. 4.2), а также в схемах ее функциональных блоков по сравнению с аналогичными схемами радиолы «Симфония-2» можно отметить следующие основные особенности.

В связи с введением в радиолу «Эстония-стерео» других пределов поддиапазонов КВ, а именно КВIII 41,1—55,0 м и КВIV 55,0—75,9 м, в ее блоке КСДВ изменены индуктивности и емкости во входных, УВЧ и гетеродинных контурах этих диапазонов (см. рис. 4.3). Кроме этого, в принципиальной схеме блока КСДВ произведены и ряд дополнительных изменений, связанных с некоторыми усовершенствованиями принципиальной схемы радиолы «Эстония-стерео». Так, для увеличения ослабления частот равных промежуточной частоте тракта АМ сигналов изменено включение фильтров ослабления промежуточной частоты (см. рис. 4.3). Параллельный контур $L17C21$, настроенный на частоту 465 кГц, препятствует проникновению напряжения этой частоты из входных цепей на первую сетку лампы (Л1) УВЧ. А последовательный контур $L22C32$, также настроенный на частоту 465 кГц, отводит на землю токи этой частоты, проникающие в цепь первой сетки лампы Л2 (гептодной части) смесителя.

Для снижения уровня фона на выходе радиолы изменены коммутация в переключателе В11 блока КСДВ и соединение этого блока с трактом НЧ. При ра-

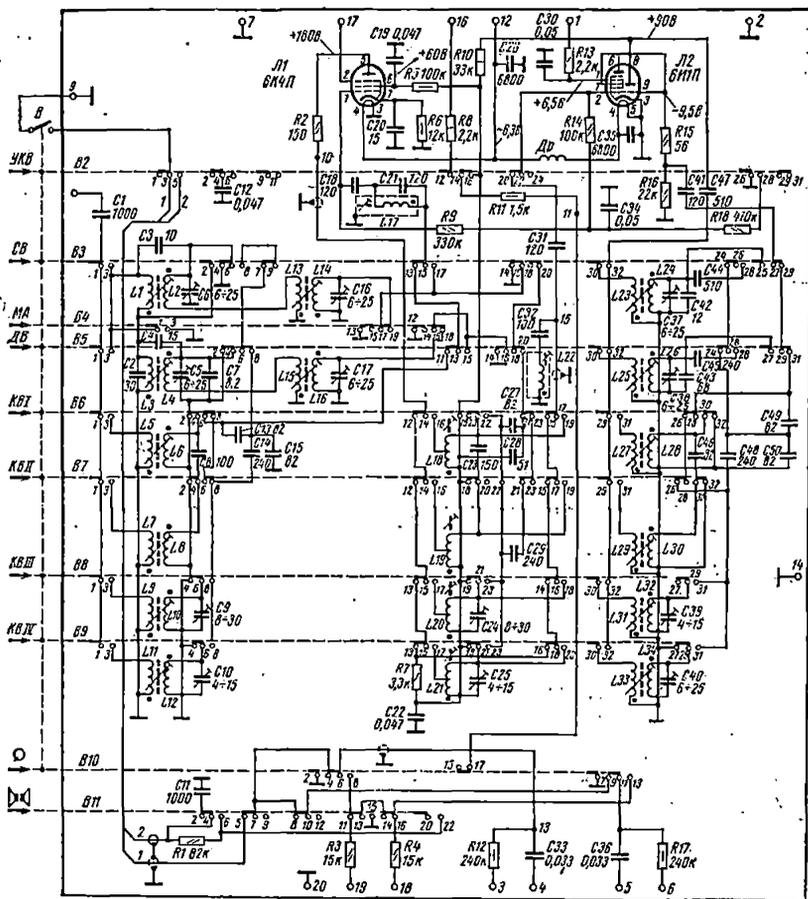


радиолы «Эстония-стерео»

боте радиолы «Эстония-стерео» в монофоническом режиме в блоке КСДВ контактами переключателя В11 параллельно соединяются входы обоих каналов тракта НЧ, т. е. до регуляторов стереобаланса и громкости (см. рис. 4.2). В радиоле же «Симфония-2» (и «Симфония-003») в этом случае замыкаются входы УНЧ, т. е. после регуляторов стереобаланса и громкости. Поэтому в радиоле «Эстония-стерео» при работе в монофоническом режиме входное сопротивление тракта НЧ несколько ниже, чем в радиоле «Симфония-2». Но благодаря этому в радиоле «Эстония-стерео» исключено три проводника, соединяющих в радиоле «Симфония-2» блок КСДВ с трактом НЧ, а следовательно, и уменьшена возможность наводок на проводники, подключенные ко входу тракта НЧ.

В радиоле «Эстония-стерео» осуществляется коммутация сигнала, поступающего с выхода дробного детектора на вход блока стереодекодера. Для чего контактом 1 блока стереодекодера соединен с контактом 20 переключателя В11 блока КСДВ (см. рис. 4.2). Сигнал с выхода дробного детектора поступает на вход блока стереодекодера только при включенном переключателе В11, т. е. при включенном в радиоле стереофоническом режиме. Это исключило шунтирование выхода дробного детектора тракта ПЧ входом блока стереодекодера при работе радиолы в диапазоне УКВ в монофоническом режиме, так как в радиоле «Эстония-стерео» к выходу дробного детектора в этом случае подключен тракт НЧ с параллельно соединенными каналами. Поэтому при работе радиолы в диапазоне УКВ в режиме приема монопередатчика для того, чтобы по индикатору *Стерео* убедиться, принимает ли радиола моно- или стереопрограмму, необходимо включать переключатель В11 блока КСДВ.

В блоке КСДВ радиолы «Эстония-стерео» исключены резисторные делители в цепи записи на магнитофон и включены в этой цепи только последовательно резисторы R12, R17 (см. рис. 4.3) по 240 кОм. Это дало возможность несколько увеличить сигналы, подаваемые для записи на магнитофон, но и создало воз-



Все переключатели в положении «выключено»

Рис. 4.3. Принципиальная схема блока КСДВ радиолы «Эстония-стерео»

горной настройке на станцию в радиоле. Кроме этого, в блоке питания установлен выключатель $B2$ типа ВК2, выключающий напряжение питания радиолы (клавиша ВКЛ). Переменный резистор $R1$ применен типа СП-0,4.

Как отмечалось, ЭПУ в радиоле «Эстония-стерео» расположено в отдельном ящике (электропроигрывателе). Для получения переменного напряжения 127 В, необходимого для работы двигателя ЭПУ, в электропроигрывателе применен автотрансформатор Tr (рис. 4.5), так как электропроигрыватель радиолы питается непосредственно от сети.

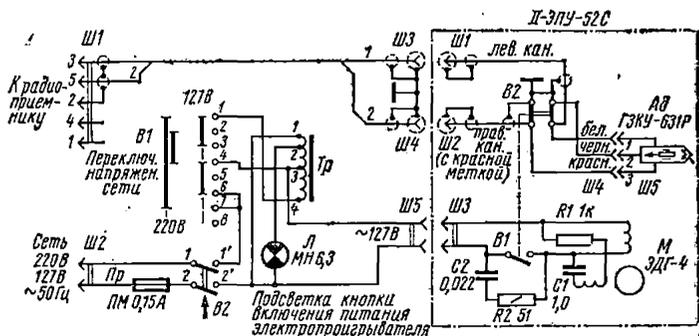


Рис. 4.5. Принципиальная схема электропроигрывателя радиолы «Эстония-стерео»

По этой же причине в электропроигрывателе имеется и свой выключатель напряжения питания ($B2$) и переключатель сетевого напряжения ($B1$). С автотрансформатора также снимается напряжение 6,3 В для питания индикатора ($Л$) включения питания в электропроигрывателе. Индикатором служит лампочка накаливания типа МН6,3—0,22.

В радиоле «Эстония-стерео» применено электропроигрывающее устройство типа II-ЭПУ-52С, отличия которого от II-ЭПУ-32С отмечались при описании радиолы «Симфония-003». В радиолах «Эстония-стерео» первых выпусков устанавливалось электропроигрывающее устройство типа II-ЭПУ-32С с дополнительно вмонтированной искрогасящей цепочкой.

Электропроигрывающее устройство в ящике электропроигрывателя подключено к гнездам $Ш3$, $Ш4$ и $Ш5$, что позволяет при налаживании и ремонте вынуть ЭПУ из ящика. К гнездам $Ш3$, $Ш4$ подключен экранированный кабель, с помощью которого при воспроизведении грамзаписи сигнал подается с электропроигрывателя в гнездо звукоснимателя радиоприемника.

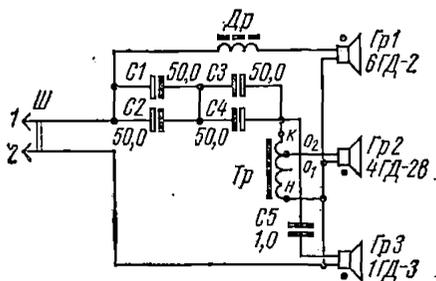


Рис. 4.6. Электрическая схема звуковой колонки радиолы «Эстония-стерео»

В звуковых колонках акустической системы радиолы «Эстония-стерео», в отличие от радиолы «Симфония-2», в качестве среднечастотного громкоговорителя применен динамический диффузорный круглый громкоговоритель (динамическая головка прямого излучения) типа 4ГД-28 с частотой основного (механического) резонанса, равной 90 Гц. Основные электроакустические параметры громкоговорителя приведены в приложении 3. Для подачи на этот громкоговоритель (Гр2, рис. 4.6) необходимо напряжение звуковых частот он подключен к отводу автотрансформатора Tr , так как номинальное

электрическое сопротивление громкоговорителя типа 4ГД-28 составляет 4,5 Ом (на частоте 1000 Гц). В звуковой колонке радиолы «Эстония-стерео» применены конденсаторы следующих типов: $C1-C4$ — К50-3-350-50 мкФ, $C5$ — МБГО-2-300-1 мкФ.

4.3. Особенности конструкции и монтажа радиолы «Эстония-стерео»

Из функциональных блоков радиолы, в монтаже которых произведены наиболее значительные изменения, необходимо отметить блок *КСДВ* и блок питания радиолы.

В блоке *КСДВ* радиолы «Эстония-стерео» (рис. 4.7) по сравнению с соответствующим блоком базовой модели изменен порядок расположения элементов на плате блока и его печатный монтаж, изменена нумерация контактов для подключения блока к остальной схеме радиолы, а в некоторых переключателях блока использованы другие контакты для коммутации. Кроме этого, на плате блока *КСДВ* установлены две экранирующие перегородки, устраняющие влияние друг на друга элементов контуров гетеродина, *УВЧ* и входных цепей диапазонов ДВ, СВ и КВ. Моточные данные катушек блока *КСДВ* радиолы «Эстония-стерео» приведены в приложении 5. В блоке *КСДВ* также отсутствуют гнезда, которые в радиоле «Симфония-2» служат для подключения кабелей ЭПУ.

В шасси радиоприемника отсутствует выключатель сети (он установлен в блоке питания радиолы). Регуляторы тембров закреплены на передней панели шасси на уровне регулятора громкости, а их ручки одеты непосредственно на оси регуляторов. Индикатор *Стерео* расположен рядом с индикаторами *Музыка* и *Речь*. Гнезда для подключения электропроигрывателя и магнитофона применены типа СГБ и расположены на задней рейке шасси радиоприемника.

Клавиши узла коммутации системы АПЧ радиоприемника действуют независимо друг от друга и имеют металлические толкатели (аналогично клавишам переключателя блока *КСДВ*), которые при нажатии замыкают соответствующие контакты выключателей системы АПЧ.

Все клавиши, выведенные на лицевую сторону шасси радиоприемника, изготовлены из светлой ударопрочной пластмассы и имеют цилиндрическую форму. С торца каждой клавиши вставлен декоративный вкладыш с указанием назначения данной клавиши. Ручки регуляторов тембров, громкости и ручка настройки выполнены из темной ударопрочной пластмассы и имеют декоративный колпачок с хромированным покрытием. Ручка поворота магнитной антенны *МА* и ручка регулятора *Полоса* также выполнены из темной пластмассы и относительно своих осей работают как рычаг, что облегчает визуальный контроль их положения.

Элементы блока питания радиолы «Эстония-стерео» (рис. 4.8) так же, как и радиолы «Симфония-2», смонтированы на стальном основании. Но конструкция основания и порядок расположения элементов принципиальной схемы значительно изменены (аналогично блоку питания радиолы «Симфония-003»).

Диоды $D2-D5$ низковольтного выпрямителя блока питания смонтированы на общей гетинаксовой пластине. Электролитический конденсатор $C10$ для изоляции его корпуса от основания блока установлен на изоляционной прокладке. Из блока питания исключено гнездо, используемое в радиоле «Симфония-2» для подачи переменного напряжения 127 В в ЭПУ радиолы. Моточные данные силового трансформатора приведены в приложении 6. Клавиша *ВКЛ* выключателя напряжения сети, установленного в блоке питания, по выполнению аналогична остальным клавишам радиолы.

Шасси радиоприемника и блок питания установлены в общем ящике, изготовленном из клееной фанеры (боковые стенки) и столярной плиты (крышка и днище). Для увеличения прочности ящика деревянные детали дополнительно соединены между собой с помощью металлических угольников. В днище ящика имеется вырез, обеспечивающий доступ к печатному монтажу блоков радиоприемника. Вырез закрыт крышкой из листового алюминия, которая одновременно является и экраном. Снаружи на днище ящика закреплен диполь УКВ. С лицевой стороны в вырезе ящика (см. рис. 4.1), в котором размещается шкала ра-

диоприменника; установлены декоративные хромированные рейки. Клавиши радиоприменника проходят через отверстия в передней панели ящика, в которых запрессованы декоративные втулки из темной пластмассы. Ящик радиоприменника установлен на резиновых ножках. Ящик электропроигрывателя радиолы «Эстония-стерео» изготовлен из клееной фанеры (дно — из столярной плиты),

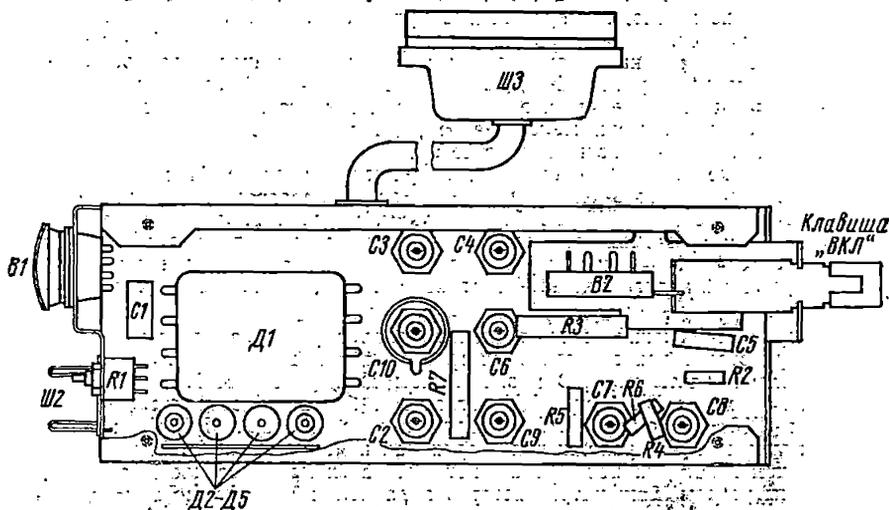


Рис. 4.8. Расположение элементов и узлов в блоке питания радиолы «Эстония-стерео»

Трансформатор электропроигрывателя, его переключатель напряжения сети и предохранитель смонтированы на металлической пластине, закрепленной на дне ящика. Через вырез в дне ящика электропроигрывателя имеется доступ к переключателю напряжения сети и предохранителю, установленному в специальном подвижном держателе.

Кнопка включения питания электропроигрывателя установлена в ящике на верхней панели. Кнопка выполнена из красной пластмассы и подсвечивается индикаторной лампочкой при включении выключателя 'В2', с которым кнопка соединяется с помощью толкателя. Выключатель и переключатель напряжения сети в электропроигрывателе установлены таких же типов, что и в блоке питания радиоприменника. Моточные данные трансформатора электропроигрывателя приведены в приложении 5. Сердечник трансформатора — УШ 12×16, пластины которого изготовлены из стали Э41 с толщиной листа 0,5 мм.

Крышка электропроигрывателя изготовлена из клееной фанеры, закреплена на шарнирах и в поднятом положении фиксируется специальным устройством. С лицевой стороны ящика электропроигрывателя закреплены декоративная пластина из прозрачной пластмассы и декоративная хромированная рейка (см. рис. 4.1).

Конструкция ящика звуковых колонок акустической системы радиолы «Эстония-стерео» не отличается от конструкции звуковых колонок радиолы «Симфония-2». Моточные данные автотрансформатора, примененного для подключения громкоговорителя Гр2 (типа 4ГД-28), приведены в приложении 5. Сердечник трансформатора — УШ-16×24, пластины которого выполнены из стали Э41 с толщиной листа 0,5 мм. Звуковые колонки установлены на деревянных подставках (высотой около 15 мм).

5. НАЛАЖИВАНИЕ РАДИОЛ

5.1. Общие рекомендации

Для налаживания радиолы «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» необходимо демонтировать в последовательности, указанной в разд. 5.3. Демонтирование необходимо производить при отключенных от сети вилках шнуров питания радиол.

После демонтажирования блок питания подключают к шасси радиоприемника, заблокированную розетку типа РБ-Д отсоединяют от задней стенки радиол, винтом снова соединяют обе части этой розетки и подключают ее к соответствующей вилке блока питания. Налаживание радиол производят при номинальном напряжении сети с отклонением не более $\pm 2\%$.

Налаживание начинают с проверки напряжений в схеме. При этом сначала проверяют напряжения в блоке питания, а затем проверяют напряжение питания, поступающее на отдельные блоки и узлы, режимы работы ламп и транзисторов блока стереодекодера. Все необходимые напряжения указаны на принципиальных схемах функциональных блоков и узлов радиол. Величины замеренных напряжений могут отличаться от напряжений, указанных на схемах, на $\pm 20\%$.

Проверку напряжений питания блоков, узлов и режимов работы ламп в радиолах производят при закороченных гнездах для подключения внешней антенны, заземления, антенны УКВ и включенном диапазоне СВ. При проверке напряжений в схемах ВЧ тракта ЧМ сигналов и блока стереодекодера включают диапазон УКВ, а в системе АПЧ радиол необходимые напряжения проверяют при ее включении. Все напряжения в радиолах измеряют относительно шасси, за исключением некоторых напряжений, которые на схемах обозначены особо.

Режимы работы ламп и транзисторов в радиолах необходимо измерять ламповым вольтметром, который, имея большое входное сопротивление (до 10 МОм), не нарушает режима работы ламп и транзисторов и позволяет достаточно точно измерить напряжение на их выводах. Использование в данном случае низкоомного вольтметра приводит к ошибочным измерениям, а при измерении в блоке стереодекодера напряжений на выводах транзисторов можно вывести их из строя. Напряжения в тракте НЧ, блоке питания и все переменные напряжения питания в радиолах можно проверить вольтметром с низкоомным входом (около 20 кОм/В). Типы приборов, рекомендуемых для проверки напряжений питания и режимов работы ламп и транзисторов, приведены в разд. 5.2.

При проверке указанных напряжений в радиолах необходимо соблюдать правила техники безопасности, так как при небрежных измерениях может выйти из строя какой-либо элемент схемы радиолы или произойти несчастный случай. Расположение выводов ламп определяют известным способом, а расположение выводов транзисторов блока стереодекодера приведено в приложении 9.

После проверки приведенных выше напряжений электрические тракты радиол налаживают в порядке, указанном в разд. 5. В налаживаемом тракте сначала настраивают его последний каскад, а затем и все остальные, переходя к первому. Исключение составляет сквозной стереотракт, при налаживании которого после тракта НЧ сначала настраивают тракты промежуточной частоты и высокой частоты ЧМ сигналов, затем блок стереодекодера. Перед налаживанием тракта ПЧ необходимо расстроить все контуры фильтров того усилителя ПЧ (АМ или ЧМ сигналов), который предстоит настроить. Это устраняет влияние одного контура на другой при настройке фильтров ПЧ (настроенный контур фильтра ПЧ обычно шунтируют конденсатором). Налаживание частотного детектора в тракте ЧМ сигналов необходимо производить особенно тщательно, так как от его настройки во многом зависит величина всех видов искажений (нелинейных, частотных и фазовых) в тракте ЧМ сигналов и сквозном стереотракте.

В книге не приводится методика проверки параметров радиол. Но, внимательно ознакомившись с работой схемы рассмотренных в этой книге радиол (особенно важно знать необходимые уровни сигналов на входе и выходе трактов радиол, которые будут указаны ниже при описании налаживания радиол), проверку параметров радиол можно провести самостоятельно, используя для

этого или общую (известную) методику проверки параметров радиоприемников, или методику проверки параметров других моделей радиол и радиоприемников, что достаточно широко освещено в соответствующей литературе. Так, например, общая методика проверки основных параметров радиол и радиоприемников приведена в [5] и [9], а методика измерения параметров ЭПУ и сквозного стереотракта — в [5] и [6]. Проверку основных параметров радиол можно провести с помощью измерительной аппаратуры и приспособлений, указанных в разд. 5.2. Параметры радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео», полученные в результате проверки, приведены в приложениях 1 и 2.

5.2. Измерительная аппаратура и приспособления для налаживания радиол

Налаживание блоков и трактов радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» производят с помощью указанной ниже стандартной измерительной аппаратуры и приспособлений.

Для налаживания схемы питания радиол, для проверки напряжений питания и режимов работы ламп и транзисторов необходимы: ламповый вольтметр типа ВК7-9; ампервольтметр типа ТЛ-4.

Для налаживания тракта НЧ необходимы: генератор сигналов звуковой частоты (ЗГ) типа ГЗ-34; ламповый вольтметр переменного тока типа ВЗ-13; анализатор гармоник типа С5-3; электронный осциллограф типа С1-19.

Для налаживания тракта ПЧ (ЧМ и АМ сигналов) необходимы: генератор стандартных сигналов (ГСС) с амплитудной модуляцией типа Г4-18; ламповый вольтметр переменного тока типа ВЗ-13; ламповый вольтметр типа ВК7-9.

Для налаживания ВЧ тракта АМ сигналов необходимы: генератор стандартных сигналов (ГСС) с амплитудной модуляцией типа Г4-18; ламповый вольтметр переменного тока типа ВЗ-13; стандартный эквивалент антенны (рис. 5.1); рамка для настройки магнитной антенны.

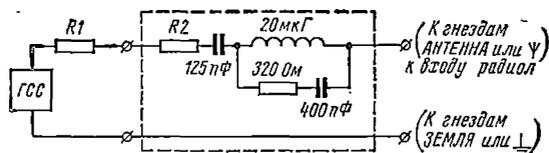


Рис. 5.1. Стандартный эквивалент антенны для настройки радиол в диапазонах ДВ, СВ и КВ; $R1$ —внутреннее сопротивление генератора (ГСС); $R2$ —резистор, сопротивление которого определяется из выражения $R1 + R2 = 80 \text{ Ом}$

Рамка для настройки магнитной антенны представляет собой один виток медного провода диаметром 4,5—5 мм в форме квадрата с размерами сторон $380 \times 380 \text{ мм}$.

Для налаживания ВЧ тракта ЧМ сигналов необходимы: генератор стандартных сигналов (ГСС) с частотной модуляцией типа Г4-70; ламповый вольтметр переменного тока типа ВЗ-13; ламповый вольтметр типа ВК7-9; согласующее звено (рис. 5.2).

Для налаживания сквозного стереотракта необходимы: генератор стандартных сигналов (ГСС) с частотной модуляцией типа Г4-70; полярный модулятор типа МОД-6; анализатор гармоник типа С5-3; электронный осциллограф типа С1-19; ламповый вольтметр переменного тока типа ВЗ-13; согласующее звено (рис. 5.2).

Для налаживания системы АПЧ необходимы: генератор стандартных сигналов (ГСС) с амплитудной модуляцией типа Г4-18; ламповый вольтметр переменного тока типа ВЗ-13; ламповый вольтметр типа ВК7-9.

Для налаживания ЭПУ необходимы: испытательные грампластинки Э-46163 и Э-46164; графометр со шкалой 0—10 мН (с точностью деления $\pm 0,2$ мН); графометр со шкалой 0,05Н; шаблон (рис. 5.3).

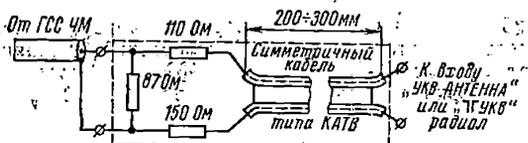


Рис. 5.2. Согласующее звено для настройки радиол в диапазоне УКВ. В случае применения генератора (например, типа ГСС-17), у которого на конце кабеля включено нагрузочное сопротивление 75 Ом, это сопротивление необходимо отключить

Для налаживания радиол вместо указанной стандартной измерительной аппаратуры можно применять другую аналогичную аппаратуру. Но при этом необходимо, чтобы в используемых генераторах стандартных сигналов (с амплитудной и частотной модуляцией) частота модуляции была 1000 Гц. Для налаживания в радиолах сквозного стереотракта генератор стандартных сигналов и полярный модулятор должны быть только указанных типов.

Использование генератора типа Г4-70 вызвано необходимостью модулировать его высокочастотный сигнал от внешнего генератора широким спектром частот (30—50 000 Гц) для получения высокочастотного стереосигнала. Применение полярного модулятора типа МОД-6 вызвано тем, что порядок налаживания сквозного стереотракта, приведенный в разд. 5.8, предусматривает использование модулятора только данного типа. Ниже приводятся краткие сведения о работе модулятора МОД-6 и о выдаваемых им сигналах.

Полярный модулятор типа МОД-6 формирует и выдает полярномодулированные колебания. В модуляторе ручкой *Частота* можно установить модуляцию его поднесущей частоты (31,25 кГц) внутренними звуковыми частотами 300, 1000, 5000 и 10 000 Гц. При установке данной ручки в положение *Внешний генератор* имеется возможность модулировать его поднесущую частоту любой звуковой частотой от внешнего генератора. Если ручку *Частота* поставить в положение *Внешний генератор*, а на вход модулятора не подавать внешний модулирующий сигнал, то модулятор выдает немодулированный сигнал поднесущей частоты. Переключателем *Род работы* в модуляторе можно установить модуляцию его поднесущей частоты различными комбинациями каналов *A* и *B*, т. е. получать различные полярномодулированные колебания. Например, при установке переключателя *Род работы* в положение *A* модулятор выдает поднесущую частоту (f_n), модулированную звуковой частотой (f_A) только канала *A*. В этом случае осциллограммы выходного сигнала модулятора будут иметь вид рис. 5.4. При установке данного переключателя в положение *B* поднесущая частота модулируется звуковой частотой (f_B) только канала *B* (рис. 5.5).

В положении Σ переключателя *Род работы* поднесущая частота модулируется суммарным сигналом каналов *A* и *B* (с одинаковой частотой сифазных сигнала).

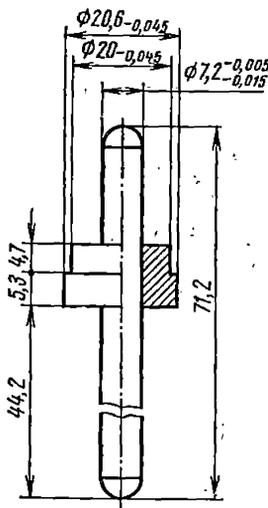


Рис. 5.3. Шаблон для регулировки автостопа электропроигрывающих устройств II-ЭПУ-32С и II-ЭПУ-52С

лов в каналах А и В; рис. 5.6), а в положении Δ — разностным сигналом каналов А и В (с одинаковой частотой противофазных сигналов в каналах А и В, рис. 5.7).

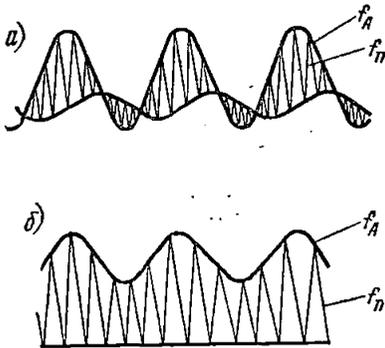


Рис. 5.4. Осциллограммы поднесущей частоты, модулированной сигналом канала А

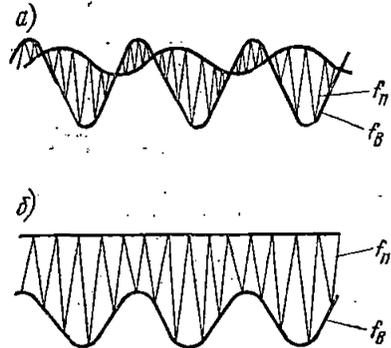


Рис. 5.5. Осциллограммы поднесущей частоты, модулированной сигналом канала В

Тумблером *Ослабление поднесущей* в модуляторе можно включать и выключать подавление его поднесущей частоты в выходном сигнале на 14 дБ, т. е. можно преобразовывать полярномодулированные колебания в комплексный сте-

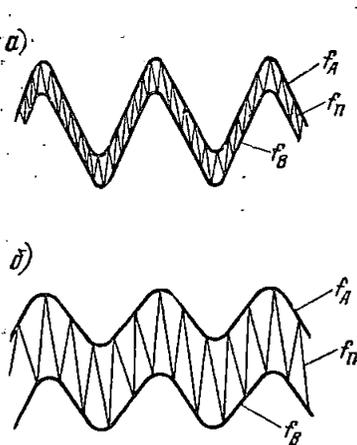


Рис. 5.6. Осциллограммы поднесущей частоты, модулированной суммарным сигналом каналов А и В

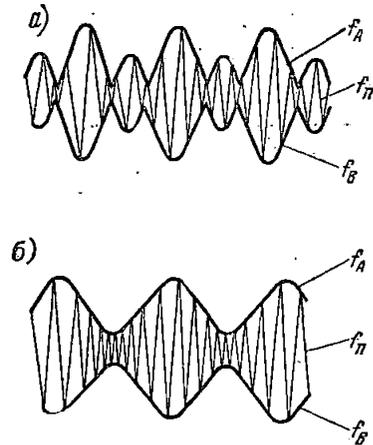


Рис. 5.7. Осциллограммы поднесущей частоты, модулированной разностным сигналом каналов А и В

реосигнал и наоборот. Так, на рис. 5.4—5.7а осциллограммы изображают выходной сигнал модулятора при включении подавления поднесущей частоты, а осциллограммы рис. 5.4—5.7б — при выключении подавления поднесущей частоты (т. е. с восстановленной поднесущей частотой). Другим тумблером в модуляторе можно включать цепочку предискажений с постоянной времени 50 мкс.

При налаживании в радиоллах сквозного стереотракта указанными тумблерами в модуляторе включают подавление поднесущей частоты (на 14 дБ) и вы-

ключают цепочку предьсказаний: Ручкой *Reg. входа* регулируется глубина модуляции поднесущей частоты модулятора (внутренним сигналом звуковых частот или сигналом от внешнего генератора). Номинальный выходной сигнал модулятора не менее 5 В при выходном сопротивлении около 600 Ом.

5.3. Демонтирование радиол

Радиолы «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» полностью демонтируют в следующей последовательности.

Демонтирование радиолы «Симфония-2»:

- отключить вилку диполя УКВ и вилки акустической системы;
- снять задние стенки отсеков радиоприемника и блока питания;
- в шасси радиоприемника отключить две вилки ЭПУ и розетку блока питания, а в блоке питания отключить вилку ЭПУ;
- снизу ящика отвинтить винты, крепящие шасси радиоприемника и блок питания, а также отвинтить один из шурупов, крепящих нижнюю крышку ящика, и освободить проводник, идущий от шасси радиоприемника;
- вынуть шасси радиоприемника и блок питания из ящика;
- из отсека блока питания отвинтить два винта, крепящие ЭПУ к ящику;
- вынуть ЭПУ из ящика;
- для снятия диска в ЭПУ поставить переключатель скоростей вращения диска в положение 33;
- снять диск ЭПУ, включив ручку *Пуск*;
- для демонтажа головку звукоснимателя (типа ГЗКУ-631Р) вынуть из тонарма;
- повернуть вверх поворотный рычаг головки;
- приподнять передний конец иглодержателя и осторожно пинцетом снять эластичный демпфер с иглодержателя;
- приподнять поворотный рычаг вверх и вынуть его вместе с иглодержателем через прорезь в головке.

Демонтирование радиолы «Симфония-003»:

- отключить вилку диполя УКВ и вилки акустической системы;
- снять заднюю стенку отсека радиоприемника;
- в шасси радиоприемника отключить две вилки отсека ЭПУ, вилку освещения отсека ЭПУ, а в блоке питания отключить вилку отсека ЭПУ;
- снять ручки регуляторов тембров;
- отвинтить винты, крепящие деревянное основание к ящику;
- вынуть основание с установленными на нем шасси радиоприемника и блоком питания из ящика;
- снять шасси радиоприемника и блок питания с основания, отвинтив крепежные винты, а также один из шурупов, крепящих нижнюю крышку, и освободив проводник, идущий от шасси радиоприемника;
- выдвинуть основание с ЭПУ из отсека до упора;
- отключить вилку ЭПУ от гнезд отсека ЭПУ;
- снизу ящика отвинтить шурупы, крепящие упор, который ограничивает выдвижение основания с ЭПУ из отсека;
- вынуть основание с ЭПУ из ящика;
- снять ЭПУ с основания, отвинтив два крепежных винта;
- снять диск ЭПУ и демонтировать головку звукоснимателя (операции производятся в такой же последовательности, как и в ЭПУ радиолы «Симфония-2» при ее демонтаже).

Демонтирование радиолы «Эстония-стерео»:

- отключить вилку диполя УКВ, вилки акустической системы и кабель, соединяющий электропроигрыватель с радиоприемником;
- снять заднюю стенку радиоприемника;
- в шасси радиоприемника отключить розетку блока питания;
- отвинтить винты, крепящие шасси радиоприемника и блок питания к ящику, а также отвинтить один из шурупов, крепящих нижнюю крышку ящика радиоприемника, и освободить проводник, идущий от шасси радиоприемника;
- вынуть шасси радиоприемника и блок питания из ящика;

- в электропроигрывателе снять днище ящика, отвинтив крепежные винты;
- отключить вилки ЭПУ от гнезд ящика электропроигрывателя;
- вынуть ЭПУ из ящика, отвинтив два крепежных винта;
- снять диск ЭПУ и демонтировать головку звукоснимателя (операции производить в такой же последовательности, как и в ЭПУ радиол «Симфония-2» и «Симфония-003» при их демонтаже).

При демонтаже, а также при налаживании и ремонте радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» следует выполнять рекомендации, приведенные в разд. 5.1.

5.4. Налаживание тракта НЧ

Налаживание тракта НЧ радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» заключается в проверке усиления каскадов тракта НЧ, чувствительности со входов *Магнитофон* (в радиолах «Симфония-2» и «Симфония-003») и *Воспроизв.* (в радиоле «Эстония-стерео»), в проверке действия регуляторов тембра и переключения *Музыка—Речь*, в проверке переходного затухания между каналами тракта НЧ и в получении на выходе радиол минимального уровня фона.

Для этого в радиолах включают режим воспроизведения стереофонической грамзаписи, регуляторы тембров устанавливают в положение максимального «подъема» (за исключением проверки действия регуляторов тембров), клавишу *Музыка—Речь* в положение *Музыка* (за исключением проверки действия переключения *Музыка—Речь*), а регулятор стереобаланса устанавливают в положение, при котором на выходе обоих каналов тракта НЧ будут одинаковые напряжения сигнала (при одинаковых уровнях входных сигналов). Сигнальные кабели ЭПУ должны быть отключены от радиоприемника.

Налаживание производят отдельно в каждом канале тракта НЧ, а ламповый вольтметр переменного тока подключают на выходе радиол параллельно звуковой колонке проверяемого канала. При подключении сигнального кабеля вольтметра необходимо обратить внимание, чтобы земляной конец кабеля был подключен к заземленному контакту гнезда для подключения звуковой колонки.

При проверке усиления каскадов в каналах тракта НЧ и чувствительности со входов *Магнитофон* и *Воспроизв.* в радиолах регулятор громкости устанавливают в положение максимального усиления, а сигнал частотой 1000 Гц от звукового генератора подают на управляющую сетку лампы проверяемого каскада блока *УНЧ* или на контакты 3, 2 и 5, 2 входов *Магнитофон* и *Воспроизв.* Подаваемый сигнал должен быть таким, чтобы на выходе радиол получить напряжение 6 В, соответствующее номинальной выходной мощности радиол.

Для этого на лампы каскадов блока *УНЧ* и контакты входов *Магнитофон* и *Воспроизв.* левого канала тракта НЧ необходимо подавать сигнал следующей величины: на *Л4* и *Л5* не более 4 В, на *Л2* не более 0,36 В, на *Л1* (на вывод 7) не более 0,16 В, а на контакты 3, 2 входов *Магнитофон* и *Воспроизв.* не более 0,25 В. Причем на экране осциллографа, подключенного параллельно вольтметру, не должно быть заметных искажений сигнала (синусоиды). Такую же проверку проводят и в правом канале тракта НЧ радиолы.

Для проверки действия регуляторов тембров регулятор громкости в радиолах устанавливают в положение максимального усиления, а от ЗГ на контакты 3, 2 и 5, 2 входов *Магнитофон* и *Воспроизв.* подают сигнал частотой 1000 Гц такой величины, при которой на выходе проверяемого канала будет напряжение сигнала 1 В. Сначала регуляторы тембров устанавливают в положение максимального «звала». В этом случае при установке на ЗГ частоты подаваемого сигнала 100 Гц на выходе проверяемого канала радиолы должно быть напряжение сигнала не более 0,3 В, а при установке частоты 5000 Гц — не более 0,21 В. Затем регуляторы тембров устанавливают в положение максимального «подъема» и измерения повторяют. В этом случае при частоте подаваемого сигнала 100 Гц напряжение выходного сигнала должно быть не менее 1,9 В, а при частоте 5000 Гц — не менее 1,25 В.

После этого проверяют действие переключения *Музыка—Речь*. В радиолах включают клавишу *Музыка—Речь* в положение *Речь*, а от ЗГ подают сигнал частотой 1000 Гц величиной, при которой напряжение выходного сигнала будет

1 В. Затем на ЗГ устанавливают частоту сигнала 100 Гц. Напряженне выходного сигнала при этом должно быть не более 1,5 В.

Проверку переходного затухания между каналами тракта НЧ бывает достаточно провести только при частоте усиливаемого сигнала 5000 Гц. Для этого на контакты 3, 2 входов *Магнитофон* и *Воспроизв* (на вход левого канала тракта НЧ) радиол от ЗГ подают сигнал частотой 5000 Гц напряжением 0,25 В, а регулятор громкости устанавливают в положение, при котором напряжение на выходе левого канала тракта НЧ будет 6 В. Анализатором гармоник, настроенным на частоту 5000 Гц и подключенным к выходу правого канала тракта НЧ (параллельно звуковой колонке), замеряют сигнал, который проникает в правый канал из левого канала тракта НЧ. Напряжение этого сигнала должно быть не более 150 мВ. Измерение повторяют, подавая сигнал на вход правого канала и измеряя на выходе левого канала тракта НЧ сигнал, который проникает из правого канала¹⁾.

Минимальный уровень фона на выходе радиол получают следующим образом. Закорачивают в радиолах контакты 3, 2 и 5, 2 входов *Магнитофон* и *Воспроизв*, а регуляторы громкости и тембров устанавливают в положение, при котором уровень фона на выходе радиол будет наибольший. Затем переменный резистор *R1* в блоке питания радиол (см. рис. 2.26, 3.5 или 4.8) регулируют так, чтобы уровень фона на выходе радиол был минимальный. После регулировки уровень фона на выходе радиол (на выходе каждого канала тракта НЧ) должен быть не более 6 мВ.

5.5. Настройка тракта ПЧ

Как следует из рассмотрения электрических схем, тракт ПЧ радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстоний-стерео» состоит из частотного детектора и усилителя ПЧ ЧМ для прохождения ЧМ сигналов, а также из амплитудного детектора и усилителя ПЧ АМ (совмещенного с усилителем ПЧ ЧМ) для прохождения АМ сигналов. Поэтому при налаживании тракта ПЧ этих радиол сначала налаживают часть тракта, предназначенную для прохождения ЧМ сигналов (частотой 6,5 МГц), а затем часть тракта ПЧ, предназначенную для прохождения АМ сигналов (частотой 465 кГц). Очередность налаживания указанных частей тракта ПЧ в этих радиолах может быть любой. Расположение настраиваемых элементов тракта ПЧ видно на рис. 2.10.

Часть тракта ПЧ, предназначенную для прохождения ЧМ сигналов, налаживают в следующей последовательности: настраивают и проверяют частотный детектор, а затем настраивают контуры фильтров ПЧ ЧМ и проверяют усиление каскадов усилителя ПЧ ЧМ. Производят это при включенном диапазоне УКВ в радиолах, при регуляторе громкости в положении максимальной громкости и регуляторах тембров в положении максимального «завала».

Частотный детектор настраивают при подаче от ГСС сигнала частотой 6,5 МГц без модуляции напряжением 100 мВ через конденсатор емкостью 0,01 мкФ на первую сетку лампы Л2 блока ПЧ. Катушку L15L16 в блоке ПЧ настраивают на максимум показаний вольтметра постоянного тока (типа ВК7-9), подключенного между контактом 9 блока ПЧ и шасси. После настройки показание вольтметра должно быть около 0,8 В. Катушку L18 блока ПЧ настраивают на ноль показаний вольтметра постоянного тока с переключаемой полярностью измеряемого напряжения (типа ВК7-9), подключенного между контактом 13 блока ПЧ и шасси. Затем в ГСС частоту сигнала расстраивают на ± 50 кГц (от частоты 6,5 МГц). При этом показания вольтметра (с переключаемой полярностью) должны быть не менее $\pm 0,4$ В.

После этого в ГСС устанавливают частоту сигнала 6,5 МГц и амплитудную модуляцию 30%. Переменные резисторы *R17* и *R18* в блоке ПЧ устанавливают в положение, при котором показание вольтметра переменного тока, подключен-

¹⁾ Аналогично можно проверить переходное затухание между каналами в тракте НЧ и на других звуковых частотах (300, 1000 и 10000 Гц). Величину переходного затухания в дБ на какой-либо частоте можно подсчитать по формуле, приведенной в разд. 5.8 (необходимая величина переходного затухания между каналами в тракте НЧ данных радиол указана в приложении 1).

ного на выходе радиол (параллельно звуковой колонке), будет минимально. После настройки показание этого вольтметра должно быть не более 5 мВ.

Усилитель ПЧ ЧМ настраивают при подаче от ГСС сигнала частотой 6,5 МГц (без модуляции) через конденсатор емкостью 0,01 мкФ на первую сетку лампы Л1 блока ПЧ и на первую сетку пентодной части лампы Л2 блока КСДВ (см. рис. 2.8 или 4.7). Катушки L13, L11, L9, L6, L7, L3 и L1 в блоке ПЧ настраивают на максимум показаний вольтметра постоянного тока, подключенного между контактом 9 блока ПЧ и шасси.

При настройке фильтра ПЧ ЧМ, в котором один из контуров уже настроен, настроенный контур необходимо шунтировать конденсатором емкостью 56 пФ. Это необходимо для устранения влияния контуров фильтра ПЧ ЧМ друг на друга и получения более точной настройки полосовых фильтров. После настройки контуров усилителя ПЧ ЧМ для получения показания 1,3 В на вольтметре, по которому производилась настройка, на первые сетки ламп усилителя ПЧ ЧМ необходимо подавать сигнал (частотой 6,5 МГц без модуляции) следующей величины: Л1 блока ПЧ — не более 0,4 мВ, а на Л2 (вывод 2) блока КСДВ — не более 350 мкВ.

Налаживание части тракта ПЧ, предназначенной для прохождения АМ сигналов, заключается в настройке контуров фильтров ПЧ АМ и в проверке усиления каскадов усилителя ПЧ АМ. Для налаживания этой части тракта ПЧ в радиолах устанавливают регулятор громкости в положение максимального усиления, регуляторы тембров в положение максимального «завала», регулятор Полоса в положение узкой полосы, а регулятор стереобаланса в положение, при котором на выходе обоих каналов в радиолах будут одинаковые напряжения сигнала. В радиолах включают диапазон СВ, настраивают их на частоту 525 кГц, а в ГСС устанавливают частоту сигнала 465 кГц, с амплитудной модуляцией 30%. Сигнал от ГСС через конденсатор емкостью 0,01 мкФ подают на первую сетку ламп Л2 и Л1 блока ПЧ и первую сетку пентодной части лампы Л2 блока КСДВ.

Катушки L19, L17, L14, L12, L10, L8, L4, L5 и L2 в блоке ПЧ настраивают на максимум показаний вольтметра переменного тока, подключенного на выходе радиол, параллельно одной из звуковых колонок. Так же, как и при настройке фильтров ПЧ ЧМ, при настройке фильтра ПЧ АМ, в котором один из контуров уже настроен, настроенный контур необходимо шунтировать конденсатором емкостью 56 пФ. После настройки контуров усилителя ПЧ АМ для получения показания 0,5 В на вольтметре, по которому производилась настройка на первые сетки ламп усилителя ПЧ АМ, необходимо подавать сигнал частотой 465 кГц с амплитудной модуляцией 30% следующей величины: на Л2 блока ПЧ — не более 20 мВ, на Л1 блока ПЧ — не более 400 мкВ, а на Л2 (вывод 2) блока КСДВ — не более 100 мкВ.

5.6. Налаживание ВЧ тракта АМ сигналов

При налаживании ВЧ тракта АМ сигналов в радиолах «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» производят в диапазонах ДВ, СВ и КВ настройку контуров гетеродина, контуров преселектора (контуров УВЧ и входных цепей), настройку фильтров ослабления ПЧ и настройку магнитной антенны. Для налаживания регулятор громкости в радиолах устанавливают в положение максимального усиления, регуляторы тембров — в положение максимального «завала», регулятор Полоса — в положение узкой полосы, а регулятор стереобаланса — в положение, при котором на выходе обоих каналов в радиолах будут одинаковые напряжения сигнала. В радиолах должна быть нажата только клавиша настраиваемого диапазона, а на выходе радиол параллельно одной из звуковых колонок подключают ламповый вольтметр переменного тока.

Для настройки контуров гетеродина и преселектора в ГСС устанавливают амплитудную модуляцию 30%, и сигнал соответствующей частоты подают при настройке контуров гетеродина через конденсатор емкостью 0,01 мкФ на первую сетку пентодной части лампы Л2 блока КСДВ, при настройке контуров УВЧ через такой же конденсатор — на первую сетку лампы Л1 блока КСДВ, а при настройке входных цепей — сигнал через стандартный эквивалент антенны (рис.

5.1) подают на вход радиол, предназначенный для подключения внешней антенны и заземления. Расположение настраиваемых элементов ВЧ тракта АМ сигналов в радиолах «Симфония-2» и «Симфония-003» видно на рис. 2.8, а в радиоле «Эстония-стерео» — на рис. 4.7. Все настраиваемые элементы настраивают на максимум показаний выходного вольтметра. Настройку производят согласно табл. 5.1.

Таблица 5.1

Настраиваемый диапазон в радиолэх		Частота настройки ГСС и рад. д. ол	Настраиваемый элемент блока КСДВ радиол «Симфония-2» и «Симфония-003»			Настраиваемый элемент блока КСДВ радиолы «Эстония-стерео»		
«Симфония-2» и «Симфония-003»	«Эстония-стерео»		гетеродина	УВЧ	входных цепей	гетеродина	УВЧ	входных цепей
ДВ ¹⁾	ДВ ¹⁾	160 кГц	L25L26	—	L15L16, L3L4	L25L26	—	L15L16, L3L4
		400 кГц	C24	—	C10, C5	C38	—	C17, C5
СВ ¹⁾	СВ ¹⁾	560 кГц	L23, L24	—	L13L14, L1L2	L23L24	—	L13L14, L1L2
		1500 кГц	C23	—	C9, C4	C37	—	C16, C6
—	КВIV ¹⁾	4,0 МГц	—	—	—	L33L34	L21	L11L12
		5,4 МГц	—	—	—	C40	C25	C10
—	КВIII ¹⁾	5,5 МГц	—	—	—	L31L32	L20	L9L10
		7,3 МГц	—	—	—	C39	C24	C9
49 м	—	6,05 МГц	L33L34	L21	L11L12	—	—	—
41 м	—	7,21 МГц	L31L32	L20	L9L10	—	—	—
31 м	КВII	9,21 МГц	L29L30	L19	L7L8	L29L30	L19	L7L8
25 м	КVI	11,81 МГц	L27L28	L18	L5L6	L27L28	L18	L5L6

¹⁾ Настройки производят в двух точках диапазона.

После настройки для получения на выходе радиол напряжения сигнала 0,5 В от ГСС необходимо подавать сигнал частотой, соответствующей частоте настройки, в диапазонах ДВ, СВ и КВ следующей величины: на первую сетку лампы Л1 блока КСДВ — не более 40 мкВ, а на вход радиол (через стандартный эквивалент антенны) — не более 30 мкВ.

Для настройки фильтров ослабления ПЧ в ВЧ тракте АМ сигналов в радиолах включают диапазон ДВ, радиолы настраивают на частоту 408 кГц, а в ГСС устанавливают частоту сигнала 465 кГц и амплитудную модуляцию 30%. Сигнал от ГСС подают через конденсатор емкостью 0,01 мкФ на первую сетку лампы Л1 блока КСДВ. В радиолах настраивают катушки L17 и L22 в блоке КСДВ (см. рис. 2.8 или 4.7) на минимум показаний выходного вольтметра. После настройки для получения на выходе радиол напряжения сигнала 0,5 В от ГСС необходимо подавать сигнал не менее 5 мВ.

Настройку магнитной антенны в радиолах производят при нажатой клавише МА, а также при включенных диапазонах ДВ и СВ. В ГСС устанавливают амплитудную модуляцию 30% и сигнал от ГСС. (сигнальный кабель ГСС должен быть без делителя) подают через сопротивление 80 Ом на рамку (см. разд. 5.2), расположенную перпендикулярно ферритовому стержню антенны на расстоянии 1 м от середины этого стержня. Настройку производят на частотах диапазонов ДВ и СВ, указанных в табл. 5.1.

На длинноволновом конце диапазона ДВ настройку производят перемещением по ферритовому стержню катушки L_2 , а на коротковолновом конце диапазона ДВ — подстроечным конденсатором C_2 . В диапазоне СВ на длинноволновом конце диапазона настройку производят перемещением катушки L_1 , а на коротковолновом — конденсатором C_1 . Подстроечные конденсаторы C_1 и C_2 расположены на держателе магнитной антенны. Настройку производят по максимальному показанию выходного вольтметра. После настройки реальная чувствительность радиол с магнитной антенной должна составлять в диапазоне ДВ не хуже 1,5 мВ/м, а в диапазоне СВ — не хуже 1 мВ/м.

5.7. Налаживание ВЧ тракта ЧМ сигналов

Налаживание ВЧ тракта ЧМ сигналов радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» заключается в настройке в блоке УКВ контуров ПЧ ЧМ преобразователя, контуров гетеродина и УВЧ, а также, в проверке и подстройке подавления паразитной амплитудной модуляции со входа радиол. В радиолах включают только диапазон УКВ.

Настройку всех контуров блока УКВ производят по максимальному показанию лампового вольтметра постоянного тока типа ВК7-9; подключенного между контактом 9 блока ПЧ и шасси. Расположение настраиваемых элементов блока УКВ видно на рис. 2.6. При налаживании ВЧ тракта ЧМ сигналов от ГСС подают сигнал через согласующее звено (см. рис. 5.2) на вход антенны УКВ радиол. При этом величина сигнала на указанном входе радиол равна показанию ГСС, деленному пополам.

Для настройки контуров ПЧ ЧМ преобразователя в блоке УКВ радиолы настраивают на частоту 66 МГц, в ГСС устанавливают частоту 6,5 МГц (без девиации) и настраивают катушки L_7 и L_8 .

Затем ГСС и радиолы настраивают на частоту 70 МГц (в ГСС без девиации) и настраивают катушку L_6L_5 контура гетеродина. После настройки для получения показания вольтметра постоянного тока 1,3 В на вход антенны УКВ радиол необходимо подавать сигнал напряжением не более 10 мкВ. После этого настраивают катушку L_4 контура УВЧ. Для получения показания вольтметра постоянного тока 1,3 В после настройки контура УВЧ на вход радиол необходимо подавать сигнал не более 5 мкВ.

В заключение проверяют подавление паразитной амплитудной модуляции в тракте ЧМ сигналов. Для чего от ГСС через согласующее звено, на вход антенны УКВ подают сигнал 10 мкВ с девиацией 15 кГц, а радиолы и ГСС настраивают на частоту 70 МГц. Регулятор громкости в радиолах устанавливают в положение, при котором на ламповом вольтметре переменного тока, подключенном параллельно одной из звуковых колонок, будет напряжение 0,5 В.

Затем в ГСС устанавливают амплитудную модуляцию 30% и настраивают частоту сигнала ГСС (относительно частоты 70 МГц) на ± 50 кГц. Показания выходного вольтметра при этом должны быть не более 50 мВ. При расстройке частоты сигнала на ± 75 кГц показания выходного вольтметра должны быть не более 170 мВ. Если показания выходного вольтметра превышают указанные величины, то подстройкой переменных резисторов R_{17} и R_{18} в блоке ПЧ (в схеме дробного детектора) добиваются необходимых показаний выходного вольтметра.

5.8. Налаживание сквозного стереотракта

Налаживание сквозного стереотракта в радиолах «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» производят в следующей последовательности: настраивают схему восстановления поднесущей частоты, регулируют переходное за-

тухание в каналах на частоте 1000 Гц, проверяют переходное затухание на частотах 300, 5000 Гц и проверяют работу стереоиндикатора. Для налаживания сквозного стереотракта необходимо подключить измерительную аппаратуру и радиолы по схеме рис. 5.8.

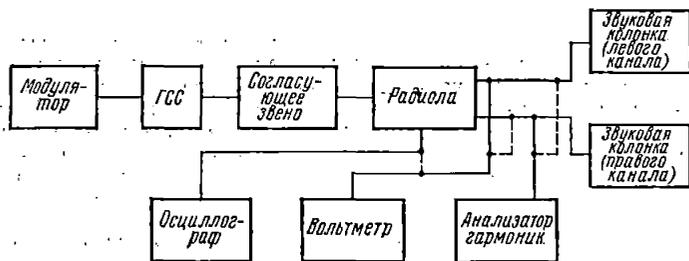


Рис. 5.8. Схема подключения измерительной аппаратуры для налаживания сквозного стереотракта в радиоллах «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео»

В радиоллах включают диапазон УКВ, ГСС и радиолы настраивают на частоту 70 МГц, регуляторы тембров в радиоллах устанавливают в положение максимального «подъема» и от ГСС через согласующее звено (рис. 5.2) на вход антенны УКВ радиол подают сигнал напряжением 1 мВ. Налаживание сквозного стереотракта заключается в настройке и проверке блока стереодекодера радиол, расположение настраиваемых элементов которого видно на рис. 2.15.

Перед налаживанием радиолы необходимо настроить на минимум нелинейных искажений. Для этого на ГСС устанавливают девиацию 50 кГц внутренним сигналом частотой 1000 Гц. В радиоллах, работающих в режиме приема монопередач (в диапазоне УКВ), регулятор громкости устанавливают в положение, при котором напряжение сигнала на выходе радиол будет около 1 В (по показанию вольтметра, подключенного к выходу одного из каналов радиол). Радиолы подстраивают на минимум нелинейных искажений по показанию анализатора гармоник, подключенного к выходу одного из каналов радиол и настроенного на вторую гармонику модулирующей частоты в ГСС, т. е. на частоту 2000 Гц. После подстройки на минимум нелинейных искажений в радиоллах соответствующей клавишей включают режим приема стереопередач и приступают к настройке и проверке блока стереодекодера.

Для настройки схемы восстановления поднесущей частоты в модуляторе ручку Частота ставят в положение Внешний генератор, в ГСС устанавливают внешнюю частотную модуляцию с девиацией 10 кГц и подключают вольтметр к выводу КТ блока стереодекодера. Настройка схемы восстановления поднесущей частоты производится катушкой $L1$ контура восстановления блока стереодекодера, подстроив ее на максимум показаний вольтметра.

Регулировку переходного затухания производят на частоте 1000 Гц и проверяют его на частотах 300 и 5000 Гц. При необходимости производят подстройку переходного затухания на частотах 300 и 5000 Гц. Для этого в модуляторе устанавливают частоту модулирующего сигнала 1000 Гц и включают переключатель Род работы в положение Σ. В ГСС устанавливают девиацию 50 кГц, а в радиоллах регулятор стереобаланса устанавливают в положение, при котором на выходах обоих каналов радиол будут одинаковые напряжения сигнала.

После этого в модуляторе включают переключатель Род работы в положение А, анализатор гармоник подключают к выходу правого канала радиол и настраивают его (анализатор) на частоту 1000 Гц. Вольтметр подключают к выходу левого канала радиол, регулятором громкости устанавливают по вольтметру напряжение сигнала 6 В (U_1) и настраивают переходное затухание в правом канале. Для чего переменным резистором $R20$ в блоке стереодекодера устанавливают минимум показаний анализатора, что соответствует минимуму напряжения (U_2) сигнала с частотой 1000 Гц, проникающего из левого канала в правый.

Показание анализатора при этом должно быть не более 300 мВ. Величину переходного затухания в вычисляют по формуле:

$$\beta = 20 \lg \frac{U_1}{U_2}, \text{ дБ.}$$

Для настройки переходного затухания в левом канале в модуляторе включают переключатель *Род работы* в положение В. Вольтметр подключают к выходу правого канала радиол (при этом его показание должно быть 6 В), анализатор гармоник подключают к выходу левого канала радиол. Переменным резистором R16 в блоке стереодекодера устанавливают минимум показаний анализатора. После настройки показание анализатора должно быть не более 300 мВ (напряжение сигнала, проникающее из правого канала). Величину переходного затухания в левом канале радиол вычисляют по формуле, приведенной выше.

Если после настройки переходного затухания в каналах радиол на частоте 1000 Гц составляет менее 25 дБ, то переменным резистором R8 в блоке стереодекодера необходимо добиться получения нормы, подстроив его на минимум показаний анализатора гармоник. Анализатор при этом нужно подключить попеременно к выходу обоих каналов радиол и соблюдать порядок подачи сигнала от модулятора такой же, как при настройке переходного затухания.

Но в связи с этим необходимо проверить степень восстановления поднесущей частоты в блоке стереодекодера, которая могла измениться при подстройке переходного затухания резистором R8. Для этого в модуляторе включают переключатель *Род работы* в положение Д. При этом на экране осциллографа, подключенного к выводу КТ блока стереодекодера, не должна наблюдаться перемодуляция поднесущей частоты. При наличии перемодуляции (осциллограмма будет иметь вид рис. 5.7а) необходимо устранить ее регулированием переменного резистора R8 (получить осциллограмму, имеющую вид рис. 5.7б). После чего необходимо повторить измерение переходного затухания на частоте 1000 Гц.

После выполнения этих операций проверяют переходное затухание в каналах радиол на частоте 5000 Гц. Для этого устанавливают модуляцию поднесущей частоты в модуляторе сигналом частотой 5000 Гц. Соблюдая последовательность подачи комплексного стереосигнала от модулятора, а также последовательность подключения вольтметра и анализатора гармоник, аналогичную настройке переходного затухания на частоте 1000 Гц, замеряют переходное затухание при частоте сигнала 5000 Гц в каналах. Если переходное затухание на данной частоте получится ниже нормы (менее 20 дБ), то катушку L2L3 в блоке стереодекодера подстраивают на минимум показаний анализатора гармоник, подключенного к выходу одного из каналов, при наличии сигнала в другом канале.

При проверке переходного затухания в каналах радиол на частоте 300 Гц соблюдают последовательность операций, аналогичную измерениям их на частотах 1000 и 5000 Гц. Если переходное затухание в каналах на частоте 300 Гц получается ниже нормы (менее 20 дБ), то его подстраивают переменным резистором R8 в блоке стереодекодера. После этого необходимо еще раз проверить степень восстановления поднесущей частоты в блоке стереодекодера и переходное затухание в каналах радиол на частотах 1000 и 5000 Гц.

В заключение проверяют работу стереоиндикатора радиол. Проверку проводят при включенном переключателе *Род работы* в модуляторе в положении *Внешний генератор* и в ГСС при внешней частотной модуляции с девиацией 10 кГц. При подаче на вход антенны УКВ радиол сигнала напряжением более 5 мкВ, табло *Сtereo* в радиолах должно светиться, а при снятии девиации в ГСС табло должно гаснуть.

5.9. Наладживание системы АПЧ и моторной настройки на станцию

При наладживании системы АПЧ в радиолах «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» настраивают и проверяют работу блока АП при включенных трактах ЧМ и АМ-сигналов. После этого проверяют работу моторной настройки на станцию.

Налаживание производят при включенной системе АПЧ, регулятор Полоса устанавливают в положение узкой полосы, а к выводу 9 лампы Л блока АП подключают ламповый вольтметр переменного тока. Расположение настраиваемых элементов видно на рис. 2.13. Для исключения влияния двигателя системы АПЧ отпаивают (на время налаживания) проводник, подходящий к контакту 3 или 4 двигателя системы АПЧ (см. рис. 2.1, 3.2 или 4.2). Перед настройкой блока АП очень важно настроить радиолы на ноль частотной характеристики дробного детектора (S-кривой) тракта ЧМ сигналов и на середину полосы пропускания тракта АМ сигналов.

При настройке блока АП сначала в радиолах включают диапазон УКВ, радиолы настраивают на частоту 70 МГц и к выводу 5 трансформатора Тр4 блока ПЧ (рис. 2.10) подключают ламповый вольтметр постоянного тока типа ВК7-9 с переключаемой полярностью. От ГСС через конденсатор емкостью 470 пФ подают сигнал частотой 6,5 МГц (без модуляции) напряжением 300 мВ на первую сетку лампы Л2 блока ПЧ. Расстраивая в небольших пределах в ГСС частоту сигнала в обе стороны от частоты 6,5 МГц, находят такую частоту сигнала, при которой показания вольтметра постоянного тока (с переключаемой полярностью) будут равны нулю. Это и будет частота точной настройки дробного детектора тракта ЧМ сигналов.

После этого в блоке АП катушку L1L3 настраивают на максимум показаний, а катушку L5L6 — на минимум показаний вольтметра переменного тока. Затем частоту сигнала в ГСС расстраивают на ± 100 кГц и определяют показания вольтметра переменного тока, которые при этом должны быть не менее 1,5 В. Разница в показаниях вольтметра при расстройке частоты ГСС на +100 и -100 кГц не должна превышать 0,5 В. Если разница в показаниях вольтметра больше указанной величины, то настройку блока АП следует произвести более тщательно или эту разницу скорректировать подстройкой катушки L1L3 в блоке АП. Если после этого также не удастся получить необходимые результаты, то в дискриминаторе (ДС) блока АП необходимо заменить диоды Д1 и Д2 такими, у которых обратное сопротивление будет не менее 0,5 МОм (причем должно быть одинаковое у обоих диодов).

После этого приступают к настройке блока АП при работе в радиолах тракта АМ сигналов. Для этого в радиолах включают диапазон ДВ, радиолы настраивают на частоту 250 кГц, а между контактом 14 блока ПЧ и шасси подключают ламповый вольтметр переменного тока. От ГСС через конденсатор емкостью 470 пФ подают сигнал частотой 465 кГц с амплитудной модуляцией 30% и напряжением 400 мВ на первую сетку лампы Л2 блока ПЧ. Подстраивают ГСС на максимум показаний вольтметра переменного тока, подключенного к блоку ПЧ. Затем, расстраивая частоту сигнала ГСС в небольших пределах, находят частоту, при которой показания вольтметра будут на 6 дБ (в два раза) меньше его максимального показания. Зная эти частоты, определяют частоту, величина которой соответствует среднеарифметическому значению указанных частот. Найденная частота будет соответствовать середине пропускаемого тракта АМ сигналов. В ГСС устанавливают эту частоту и приступают к настройке блока АП.

Для этого катушку L2L4 блока АП настраивают на максимум показаний вольтметра переменного тока, подключенного к блоку АП (к выводу 9 лампы Л). Катушку L7 блока АП настраивают на минимум показаний этого вольтметра. После чего в ГСС расстраивают частоту сигнала на ± 7 кГц и определяют показания вольтметра переменного тока, которые должны быть не менее 5 В. Разница между показаниями вольтметра в этом случае также не должна превышать 0,5 В. Если же разница больше, то настройку необходимо повторить или разницу скорректировать подстройкой катушки L2L4 в блоке АП. Если этой подстройкой разницу скорректировать не удастся, то необходимо в дискриминаторе блока АП заменить диоды Д1 и Д2 такими, у которых обратное сопротивление будет не менее 0,5 МОм и одинаковое у обоих диодов.

В заключение проверяют работу моторной настройки на станции. Для этого в радиолах нажимают соответствующие клавиши системы АПЧ для перемещения стрелки-указателя вернейшей системы настройки по шкале в пределах диапазона. Время, за которое перемещается стрелка-указатель от одного конца шкалы до другого, в радиоле «Симфония-2» составляет около 40 с, а в радио-

лах «Симфония-003» и «Эстония-стерео» — менее 35 с. Если время перемещения стрелки-указателя в радиолах больше указанного или стрелка-указатель движется неравномерно, то необходимо отрегулировать редуктор двигателя системы АПЧ и натяжение тросов верньерной системы настройки. Необходимо также смазать шестерни редуктора двигателя системы АПЧ и оси роликов верньерной системы смазкой ЦИАТИМ-201 или техническим вазелином. При этом необходимо исключить попадание смазки на рабочие поверхности верньерной системы настройки радиоприемника.

5.10. Настройка электропроигрывающих устройств II-ЭПУ-32С и II-ЭПУ-52С

При настройке ЭПУ радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» проверяют работу автостопа, регулируют микролифт, очищают и при необходимости заменяют иглы головки звукоснимателя, регулируют нагрузку на иглу звукоснимателя и смазывают трущиеся поверхности в ЭПУ. Для проведения этих работ (за исключением проверки работы автостопа) необходимо вынуть ЭПУ из ящика радиол.

Проверку работы автостопа производят при проигрывании на испытательных грампластинках Э-46163 и Э-46164 канавок с шагом 0,5 и 3,0 мм. При шаге канавки 0,5 мм автостоп не должен срабатывать. При выходе иглы звукоснимателя на канавку с шагом 3 мм диаметром менее 130 мм автостоп должен сработать. На канавках диаметром более 130 мм автостоп не должен срабатывать независимо от шага канавки. При срабатывании автостопа до выхода иглы звукоснимателя на канавку диаметром 130 мм упор 8 (см. рис. 2.23) подгибают от центра ЭПУ. Если автостоп не успевает сработать на канавке диаметром менее 130 мм с шагом 3 мм, то упор 8 подгибают к центру ЭПУ. В случае, если автостоп вообще не срабатывает, проверяют длину рычага 14 (см. рис. 2.23) с помощью шаблона (рис. 5.3) и проверяют перпендикулярность проволочного толкателя 1 на нижней стороне диска ЭПУ.

Для проверки длины рычага 14 снимают диск ЭПУ и в его подшипник вставляют шаблон. При поворачивании вокруг своей оси рычаг 14 должен свободно проходить около меньшего (20 мм) и не проходить около большего (20,6 мм) диаметров шаблона. Рычаг 12, который для срабатывания автостопа поворачивает рычаг 14, должен иметь усилие вращения на своем конце в пределах 0,018—0,035 Н. Это усилие регулируют натяжением пружины на рычаге 12 и измеряют граммометром со шкалой 0—0,05 Н.

Микролифт определяет высоту иглы звукоснимателя над грампластинкой и обеспечивает относительно плавный подъем и опускание звукоснимателя соответственно при окончании или начале воспроизведения грамзаписи. Для установки необходимой высоты иглы звукоснимателя над грампластинкой в ЭПУ нажимают ручку Пуск и отверткой (диаметром не более 2,5 мм) регулируют винт внутри пластмассовой втулки микролифта, поднимающей звукосниматель и расположенной около вертикальной оси звукоснимателя. При выключенном ЭПУ конец иглы головки звукоснимателя должен находиться на высоте не менее 5 мм над грампластинкой.

Иглы головки звукоснимателя очищают мягкой щеточкой. Каждая корундовая игла, установленная в головке звукоснимателя электропроигрывающих устройств II-ЭПУ-32С и II-ЭПУ-52С, обеспечивает качественное воспроизведение грамзаписи в течение 50 ч работы. После истечения этого срока работы головку (типа ГЗКУ-631Р) или ее иглодержатель (с иглами) необходимо заменить, так как изношенные иглы не обеспечат качественного воспроизведения и даже могут повредить грампластинки. Для замены иглодержателя головку звукоснимателя демонтируют в последовательности, приведенной в разд. 5.3. Установку нового иглодержателя с поворотным рычагом производят в обратной последовательности.

Регулировку нагрузки на иглу звукоснимателя производят натяжением пружины, расположенной в хвостовой части тонарма, переставляя ее на фиксаторе на несколько витков. Нагрузку на иглу измеряют с помощью граммометра со шкалой 0—100 мН. При измерении звукосниматель с иглой устанавливают на щуп граммометра, расположенного на диске ЭПУ на уровне грампластинки.

Смазывание трущихся поверхностей в ЭПУ необходимо производить регулярно и не реже, чем через каждые 200 ч работы. Подшипники оси ротора двигателя смазывают при снятом диске ЭПУ маслом индустриальным № 12. Для смазывания верхнего подшипника вводят 4—5 капель масла через отверстие в верхнем кронштейне электродвигателя. Для смазывания нижнего подшипника вводят 4—5 капель масла через отверстие в нижнем кронштейне двигателя или через маслопровод двигателя. (в II ЭПУ-52С). Смазывание оси фрикционного ролика, оси и подшипника диска ЭПУ производят смазкой ЦИАТИМ-201 или техническим вазелином. При смазывании ЭПУ следует обращать внимание на то, чтобы масло не попало на фрикционный ролик, ступенчатую насадку оси ротора двигателя и внутреннюю поверхность обода диска ЭПУ.

6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

6.1. Общие замечания

Радиолы «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» по надежности соответствуют требованиям ОСТ4 ГО.202.001 «Приемники радиовещательные и телевизионные черно-белого изображения. Нормы надежности. Методы испытаний» и выдерживают механические и климатические воздействия по группе I ГОСТ 11478—65 «Приемники радиовещательные, телевизионные, электрофоны и магнитофоны. Механические, климатические требования и методы испытаний». При правильной эксплуатации радиолы обеспечивают нормальную работу в течение длительного периода.

Появление неисправностей в радиолах «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео» может быть вызвано выходом из строя механической детали в конструкции или элемента электрической схемы. Если есть предположение, что неисправность может быть незначительной, то ее обнаружение и устранение можно произвести через вырезы в днище ящика радиол, сняв закрывающие их крышки, или с задней стороны радиол, сняв задние стенки, т. е. не производя демонтаж радиол.

Незначительные неисправности можно устранять также и при частичном демонтаже радиол, т. е. в радиолах можно вынуть только шасси радиоприемника, ЭПУ или блок питания. Для ремонта акустической системы радиол снимают задние стенки звуковых колонок. Если таким путем не удастся обнаружить и устранить неисправность, то радиолы необходимо полностью демонтировать в порядке, указанном в разд. 5.3. Механические неисправности определяют внешним осмотром узла или блока, а неисправности электрической схемы определяют во включенных радиолах.

Отыскание значительных неисправностей электрической схемы начинают с проверки напряжений в схемах питания радиол, напряжений питания, поступающих на их отдельные блоки и узлы, и режимов работы ламп и транзисторов блока стереодекодера. Нормальные питающие напряжения и режимы работы ламп и транзисторов в значительной степени свидетельствуют о исправности радиол. Прежде всего, это свидетельствует о исправности схем питания радиол, ламп и транзисторов и их цепей питания, о исправности многих сигнальных цепей, которые часто являются общими с цепями питания ламп и транзисторов. Кроме того, это свидетельствует об устойчивой работе блока или тракта радиол, так как при генерации в большинстве случаев нарушаются режимы работы ламп и транзисторов. Далее определение неисправности производят с помощью измерительной аппаратуры и приспособлений, указанных в разд. 5.2 в последовательности, аналогичной налаживанию радиол. При отыскании неисправности и ремонте рассмотренных выше моделей радиол высшего класса необходимо соблюдать рекомендации, отмеченные в разд. 5.1.

Ремонт радиоаппаратуры является более простой задачей, чем обнаружение и установление причины неисправности. Поэтому для ускорения ремонта ниже приводятся наиболее характерные неисправности рассмотренных моделей радиол и возможные причины появления этих неисправностей. Но на практике весьма

часто приходится сталкиваться с «нехарактерными» неисправностями. Поэтому для успешного проведения ремонта в радиолах во всех случаях необходимо ознакомиться с их конструкциями, рассмотренными в соответствующих разделах книги, хорошо понять принцип работы их электрических схем, механических узлов и систем. Стереофонические радиолы высшего класса являются сложными устройствами, поэтому без знания устройства этих радиол можно не только не найти и устранить даже незначительную неисправность, но и создать другие, более серьезные, неисправности.

Устранение обнаруженных неисправностей необходимо производить при выключенном напряжении питания в радиолах. Если в результате ремонта были заменены подстроечные элементы, элементы контуров или весь блок (узел), то необходимо произвести налаживание того тракта (системы), частью которого они являются. Общие рекомендации, которыми следует руководствоваться при ремонте радиовещательных приемников и радиол, приведены в [5] и [9].

6.2. Характерные неисправности и возможные причины их появления

Не включается радиоло:

— сгорел предохранитель, установленный в блокировочной розетке типа РБ-Д;

— нет контакта в блокировочной розетке (типа РБ-Д);

— сломана пружина клавиши включения радиолы;

— сломаны пружинистые контакты в выключателе сети (Вк2).

Не включается питание электропроигрывателя радиолы «Эстоний-стерео»:

— перегорел предохранитель электропроигрывателя;

— перегорела лампочка, подсвечивающая кнопку включения электропроигрывателя.

При включении радиолы перегорает предохранитель (в блокировочной розетке типа РБ-Д) или нагревается силовой трансформатор.

— обложение переключателя напряжения сети не соответствует сетевому напряжению питания;

— короткое замыкание между витками трансформатора (эти две причины могут вызвать аналогичные неисправности в электропроигрывателе радиолы «Эстоний-стерео»);

— вышел из строя кремниевый выпрямитель блока питания радиол;

— короткое замыкание в цепи накала ламп.

При вращении ручки настройки радиоло не настраивается, а стрелка-указатель перемещается:

— отсутствует зацепление зубчатых колес верньерной системы с зубчатыми колесами блока КЛЕ и механизма настройки блока УКВ.

При вращении ручки настройки радиоло не настраивается и стрелка-указатель не перемещается:

— проскальзывает втулка на оси ручки настройки;

— оборван один из тросов верньерной системы.

При работе моторной настройки на станцию стрелка-указатель движется неравномерно или очень медленно:

— разрегулирован редуктор двигателя системы АПЧ или повреждены шестерни редуктора;

— туго работает верньерная система настройки радиолы (туго натянуты тросы, отсутствует смазка и т. д.).

Не работает моторная настройка на станцию (радиоло не настраивается и стрелка-указатель не перемещается):

— нет зацепления между шестернями в редукторе двигателя системы АПЧ;

— не поступает переменное управляющее напряжение на контакт 1 блока

Иногда предохранитель перегорает и в исправных радиолах, так как в момент включения в цепь, в которой установлен этот предохранитель, проходит значительный импульс тока.

АП (остальные причины неисправностей моторной настройки такие же, как у неисправностей, проявляющихся при вращении ручки настройки радиолы).

Не работает система АПЧ:

— не поступает сигнал с блока ПЧ в блок АП;

— вышла из строя лампа блока АП;

— обрыв в цепи питания двигателя системы АПЧ;

— нет зацепления между шестернями в редукторе двигателя системы АПЧ;

— вышел из строя двигатель системы АПЧ.

При настройке радиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ прослушивается сильный треск:

— касание пластин в блоке КЛЕ.

Не работает один из диапазонов: ДВ, СВ и КВ:

— нет контакта в колодке переключателя диапазона;

— неисправны контуры преселектора или гетеродина диапазона;

Нет приема в диапазонах ДВ, СВ и КВ:

— нет контакта в колодке переключателя диапазона УКВ;

— вышла из строя лампа УВЧ в блоке КСДВ.

Нет приема в диапазоне УКВ:

— нет контакта в колодке переключателя этого диапазона;

— не подается сигнал с блока УКВ в блок КСДВ;

— вышла из строя одна из ламп блока УКВ.

Нет приема при включенной клавише МА:

— нет контакта в колодке переключателя магнитной антенны;

— обрыв в катушках магнитной антенны.

Прослушивается сильный треск при переключении диапазонов:

— не замыкаются контакты выключателя В. (см. рис. 2.7 или 4.3).

При вращении ручки Полоса не регулируется ширина полосы пропускания в диапазонах ДВ, СВ и КВ:

— подвижные рычаги трансформаторов блока ПЧ не зацепляются о тросом системы регулировки полосы пропускания;

— оборван трос системы регулировки полосы пропускания;

— сломаны подвижные рычаги трансформаторов блока ПЧ.

Не фиксируется независимая клавиша (блока КСДВ или включения системы АПЧ):

— изношен пластмассовый фиксатор клавиши;

— сорвалась или разрегулировалась пружина фиксатора клавиши.

Нет приема в диапазоне УКВ при включении режима приема стереопередач:

— не поступает напряжение питания в блок стереодекодера;

— не подается сигнал с блока ПЧ в блок стереодекодера;

— не проходит сигнал с блока стереодекодера в блок УНЧ.

Не ощущается стереоэффект при прослушивании стереопередачи:

— обрыв в катушках блока стереодекодера;

— вышел из строя один из диодов Д1—Д4 блока стереодекодера;

— вышел из строя транзистор Т1 или Т2 блока стереодекодера.

Не светится табло *Сtereo* при приеме стереосигнала:

— перегорела лампочка стереоиндикатора;

— вышел из строя транзистор Т3, Т4 или диод Д5 в блоке стереодекодера.

Светится табло *Сtereo* при отсутствии стереосигнала:

— пробит электролитический конденсатор С11 в блоке стереодекодера;

— вышел из строя транзистор Т4 в блоке стереодекодера.

При плавном вращении регулятора громкости или стереобаланса прослушиваются трески или скачкообразно изменяется громкость:

— поврежден соответственно регулятор громкости или стереобаланса;

— вышла из строя лампа Л1 блока УНЧ.

При переключении клавиш *Музыка—Речь* не светится табло *Музыка* или *Речь*, не изменяется тембр звучания:

— перегорела индикаторная лампочка;

- нет контакта в колодке переключателя клавиши *Музыка—Речь*;
- прослушивается фон на выходе радиолы;
- неисправен дроссель блока питания;
- вышел из строя один из фильтрующих электролитических конденсаторов в блоке питания;
- вышла из строя одна из ламп (*Л4, Л5, Л6* и *Л7*) выходных каскадов в блоке *УНЧ*.
- При включенной ручке *Пуск* в электропроигрывающем устройстве И-ЭПУ-32С или И-ЭПУ-52С не вращается диск ЭПУ:
 - повреждена система рычагов, передающих усилие от ручки *Пуск* (от ее рычага *6*, см. рис. 2.23);
 - соскочила прижимная пружина фрикционного ролика;
 - заедает или соскочила проволочная тяга *5* (см. рис. 2.23);
 - нет контакта в контактуре *4* (см. рис. 2.23) выключателя *В1* или обрыв провода в цепи питания двигателя ЭПУ;
 - вышел из строя конденсатор *С1* или резистор *Р1* в ЭПУ;
 - не вращается ось ротора двигателя ЭПУ.
- Не работает двигатель ЭПУ:
 - заклинила ось ротора двигателя в подшипниках;
 - ротор двигателя касается нижнего щита, сломался текстолитовый подпятник оси ротора;
 - сгорела обмотка двигателя.
- Значительное отклонение скорости вращения диска ЭПУ от номинальной:
 - соскочила прижимная пружина фрикционного ролика;
 - повреждена ступенчатая насадка оси ротора двигателя или покрылась слоем резины;
 - фрикционный ролик сопрягается со ступенчатой насадкой оси ротора двигателя на грани двух ступеней;
 - загустела или отсутствует смазка в подшипнике оси диска ЭПУ;
 - рычаг закрепления *2* (рис. 2.23) диска ЭПУ касается фланца этого диска;
 - наличие смазки или загрязнения на ступенчатой насадке и на сопрягающихся поверхностях фрикционного ролика и диска ЭПУ;
 - значительно изношен фрикционный ролик.
- Не срабатывает автостоп в ЭПУ:
 - соскочила или ослабла пружина подвижного рычага *12* (см. рис. 2.23);
 - погнут рычаг сцепления *14* или толкатель *1* (см. рис. 2.23) диска ЭПУ.
- Раннее или позднее срабатывание автостопа в ЭПУ:
 - погнут регулируемый упор *8* (см. рис. 2.23).
- При проигрывании игла звукоснимателя ЭПУ выскакивает из канавки грампластинки:
 - натянута выводы звукоснимателя;
 - недостаточная нагрузка на иглу звукоснимателя.
- Не опускается или не поднимается звукосниматель соответственно при включении или выключении ЭПУ:
 - разрегулирован микролифт.
- Завышенная детонация или вибрация в ЭПУ:
 - наличие смазки или загрязнения на фрикционном ролике и на ступенчатой насадке оси ротора двигателя;
 - загрязнена внутренняя поверхность обода диска ЭПУ;
 - износ или повреждение фрикционного ролика;
 - тугое вращение фрикционного ролика или диска ЭПУ;
 - фрикционный ролик сопрягается со ступенчатой насадкой на грани двух ступеней;
 - фрикционный ролик выходит за нижнюю кромку диска ЭПУ (при скорости вращения 78 об/мин).
- Искажение звука (шипение, хрип, прерывание звука) или полное отсутствие звука при воспроизведении грамзаписи:
 - недостаточный контакт выводов звукоснимателя ЭПУ в гнездах блока *КСДВ* в радиоле «Симфония-2», в гнездах отсека ЭПУ в радиоле «Симфония-003» или ящика электропроигрывателя в радиоле «Эстония-стерео»;

— недостаточный контакт вилки сигнального кабеля отсека ЭПУ в гнездах блока КСДВ в радиоле «Симфония-003» или вилки сигнального кабеля электропроигрывателя в розетке входа *Воспроизв* радиоприемника в радиоле «Эстония-стерео»;

— повреждена контактура 13 (см. рис. 2.23) выключателя В2, замыкающего выводы звукоснимателя в ЭПУ;

— износ или повреждение иглы, повреждение иглодержателя в головке типа ГЗКУ-631Р;

— утопание иглы в головке типа ГЗКУ-631Р;

— недостаточный контакт головки типа ГЗКУ-631Р в тонарме ЭПУ;

— неисправен тракт НЧ в радиоле.

Заметное искажение звука при воспроизведении грамзаписи и при приеме радиостанций:

— вышел из строя дроссель или один из конденсаторов в акустической системе;

— замыкание витков в звуковой катушке одного из громкоговорителей акустической системы;

— обрыв в звуковой катушке одного из громкоговорителей акустической системы.

Заметное дрожание при звучании:

— нарушена центровка звуковой катушки в одном из громкоговорителей акустической системы;

Не работает одна из звуковых колонок:

— нет контакта вилки соединительного шнура звуковой колонки в гнезде радиолы;

— обрыв в соединительном шнуре.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАМПОВЫХ РАДИОЛ ВЫСШЕГО КЛАССА «СИМФОНИЯ-2», «СИМФОНИЯ-003» И «ЭСТОНИЯ-СТЕРЕО»

Наименование параметра ¹⁾	Значение параметра		
1. Диапазоны принимаемых частот (волн)	ДВ, кГц (м)	150,0—408,0 (2000,0—735,3)	
	СВ, кГц (м)	525,0—1605,0 (571,4—186,9)	
	диапазоны КВ, МГц (м)	I	11,7—12,1 (25,6—24,8)
		II	9,5—9,8 (31,8—30,6)
		III	7,1—7,3 (43,2—41,1)—в радиолах «Симфония-2» и «Симфония-003»; 5,45—7,3 (55,0—41,1)—в радиоле «Эстония-стерео»
IV	5,9—6,2 (50,8—48,4)—в радиолах «Симфония-2» и «Симфония-003»; 3,95—5,45 (75,9—55,0)—в радиоле «Эстония-стерео»		
УКВ, МГц (м)	65,8—73,0 (4,56—4,11)		
2. Чувствительность (реальная) при выходной мощности 50 мВт при отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шумов в диапазонах ДВ, СВ, КВ не менее 20 дБ, а в диапазоне УКВ не менее 26 дБ	со входа для внешней антенны, мкВ, не хуже, в диапазонах	ДВ, СВ и КВ	50
		УКВ	5 (при входном сопротивлении 300 Ом)
	с внутренней магнитной антенной, мВ/м, не хуже, в диапазонах	ДВ	1,5
		СВ	1,0
в фиксированном положении «Местный прием» в диапазонах ДВ и СВ, мВ, не хуже	1,5		
3. Избирательность (ослабление сигнала при расстройке на ±10 кГц) в диапазонах ДВ и СВ, не менее	60		
4. Усредненная крутизна ската резонансной характеристики в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, дБ/кГц, не менее	0,25		

Наименование параметра ¹⁾	Значение параметра	
5. Ослабление сигнала зеркального канала, дБ, не менее; в диапазонах:	ДВ	60
	СВ	50
	КВ	26
	УКВ	30
6. Промежуточная частота в диапазонах	ДВ; СВ и КВ, кГц	465±2
	УКВ, МГц	6,5±0,1
7. Ширина полосы пропускания в диапазоне, УКВ, кГц	140—180	
8. Частотная характеристика всего тракта усиления (кривая верности) по звуковому давлению при неравномерности не более 1,4 дБ на частотах выше 250 кГц и 18 дБ на частотах ниже 250 кГц	в диапазонах ДВ, СВ и КВ, Гц, не уже	40—6000
	в фиксированном положении «Местный прием» в диапазонах ДВ и СВ; Гц, не уже	40—7000
	в диапазоне УКВ при работе в режиме приема монопередатч. Гц, не уже	40—15 000
	в диапазоне УКВ при работе в режиме приема стереопередатч. Гц, не уже	40—15000
9. Различие в выходном напряжении при работе в диапазоне УКВ в режиме приема стереопередатч и в режиме приема монопередатч, дБ, не более	3	
10. Переходное затухание между каналами в сквозном стереотракте (при точной настройке радиолы на принимаемую станцию), дБ, не менее, на частотах, Гц	300	20
	1000	25
	5000	20
	10 000	12
11. Чувствительность тракта низкой частоты (со входа для подключения электропроигрывателя, при входном сопротивлении не менее 0,5 МОм), В, не хуже	0,25	
12. Переходное затухание между каналами в тракте низкой частоты, дБ, не менее, на частотах, Гц	300	32
	1000	40
	5000	32
	10 000	26

Наименование параметра ¹⁾		Значение параметра
13. Пределы регулировки стереобаланса, дБ, не менее		10 ²⁾
14. Выходная электрическая мощность каждого канала тракта низкой частоты, Вт, не менее	Номинальная (при коэффициенте нелинейных искажений не более 2,5 %)	4,0
	Максимальная (при коэффициенте нелинейных искажений не более 10 %)	8,0
15. Разбаланс уровней в каналах тракта низкой частоты при изменении уровня громкости (регулятором громкости), дБ, не более		2 ²⁾
16. Среднее (номинальное) звуковое давление звуковой колонки каждого канала в полосе звуковых частот, Па ²⁾ , не менее		1;0 (в полосе частот 40—15 000 Гц)
17. Уровень фона по электрическому напряжению, дБ, не хуже	со входа для подключения электропроигрывателя	-60
	с антенного входа	-54
18. Потребляемая мощность, Вт, не более	при приеме радиопередач	160
	при воспроизведении грамзаписи	160
19. Номинальное напряжение питания с частотой 50 Гц, В		в радиолах «Симфония-2» и «Эстония-стерео»—127, 220; в радиоле «Симфония-003»—110, 127, 220, и 237

¹⁾ Единицы измерения величин в различных областях науки и техники в нашей стране с 1972 г. имеют обозначение по Международной системе единиц (СИ);

²⁾ Па (Н/м²) = 10 бар.

**ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ
И-ЭПУ-32С И И-ЭПУ-52С**

Наименование параметра		Значение параметра
1. Частота вращения диска, об/мин		$16\frac{2}{3} \pm 0,35$ $33\frac{1}{3} \pm 0,5$ $45 \pm 0,7$ $78 \pm 1,3$
2. Коэффициент детонации, %, при скорости $33\frac{1}{3}$ об/мин, не более		0,20
3. Приведенный вес звукоснимателя, мН ¹ , при воспроизведении грамзаписи, не более		70 —12
4. Чувствительность, мВ/(см/с), при воспроизведении грамзаписи	монофонической	$50,0^{+50}$
	стереофонической	$70,0^{+70}$
5. Рабочий диапазон частот, Гц, не хуже, при скоростях	$33\frac{1}{3}$, 45 и 78 об/мин	50—12 500
	$16\frac{2}{3}$ об/мин	50—12.500
6. Неравномерность приведенной частотной характеристики, дБ, не более		10
7. Переходное затухание между каналами, дБ, не менее, на частотах, Гц	1000	15
	5000	10
8. Уровень помех от вибраций, дБ, не хуже, при скоростях	$16\frac{2}{3}$, $33\frac{1}{3}$ и 45 об/мин	-31
	78 об/мин	-28
9. Уровень электрического фона (наводок), дБ, не хуже		-60
10. Напряжение питания (источника переменного тока частотой 50 Гц), при котором скорости вращения диска должны оставаться в пределах допустимых отклонений, указанных в п. 1 настоящей таблицы	номинальное, В	127
	допустимые отклонения, %	± 10
11. Потребляемая мощность, Вт, не более		от источника переменного тока 20

¹) 10 мН=1,02 г,

**ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ**

Наименование параметра	Значение параметра			
	1ГД-3	3ГД-1	4ГД-28	6ДГ-2
1. Номинальная мощность, Вт	1	3	4	6
2. Номинальное электрическое сопротивление, Ом	12,5 (на частоте 6300 Гц)	8 (на частоте 1000 Гц)	4,5 (на частоте 1000 Гц)	8 (на частоте 1000 Гц)
3. Номинальный диапазон частот, Гц	5000—18 000	200—5000	63—12 500	40—5000
4. Неравномерность частотной характеристики звукового давления в номинальном диапазоне частот, дБ, не более	12	15	15	15
5. Среднее стандартное звуковое давление, Па, не менее	0,3	0,25	0,2	0,3
6. Частота основного (механического) резонанса, Гц	4500±1000	120±20	63 ⁺¹⁵ ₋₁₀ 90±15	30±5

МОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Наименование и тип узла	Тип обмотки (номер выводов)	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление постоянному току, Ом
Электродвигатель типа ЭДГ-4	секционная	1900±1900	ПЭЛ; 0,12	200
	секционная	1900±1900	ПЭЛ; 0,12	200
Электродвигатель типа ДРП-0,65	секционная (1—2)	3100(±31)—3100(±31)	ПЭЛ; 0,12/0,14	730
	секционная (3—4)	5000(±50)+5000(±50)	ПЭЛ; 0,10/0,12	1750

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ КАТУШЕК КОНТУРОВ И ДРОССЕЛЕЙ ВЧ

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*)	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок УКВ	L1 L2	—	печатными проводниками на плате блока	—	—	—
	L3	—	однослойн., виток к витку	12	ПЭЛ; 0,38	0,8±0,2
	L4	латунный ступенчатый	однослойн., шаг 2 мм	7	медный луженый; Ø 0,8	—
	L5 } L6 }	то же	однослойн., (поверх. обм. L6)	3	ПЭЛ; 0,31	—
	однослойн., шаг 2 мм		7	медный луженый; Ø 0,8	—	
	L7	100 НН Ø 2,86; l=14 мм	однослойн., шаг 0,2 мм	34	ПЭВ-1; 0,1	12,5
	L8	то же	то же	34	то же	12,5
	Dr1	—	однослойн., виток к витку	65±1	ПЭЛ; 0,1	—
Dr2	—	однослойн. (без каркаса)	11	ПЭЛ; 1,0	—	
Блок КСДВ радиол «Симфония-2» и «Симфония-003»	L1 } L2 }	600 НН. Ø 2,86; l=14 мм.	секцион., внавал	0+0+0+ +0+60+ +180+180	ПЭВ-2; 0,09	1150±150
	то же		40+40+ +40+40+ +0+0+0	ПЭВ-1; 5×0,06	300	
	L3 } L4 }	то же	то же	0+0+0+ +0+400+ +400+400	ПЭВ-2; 0,09	11000± ±1500
	то же		180+180+ +180+0+ +0+0+0+ +0	то же	3300	
L5	100 НН Ø 2,86; l=12 мм	однослойн., виток к витку (на расстоянии 6 мм от обмотки L6)	6	ПЭВ-1; 0,1	—	
L6	—	однослойн., виток к витку	12	ПЭЛ; 0,38	1,6	

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип. намотки	Число витков*)	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок КСДВ радиол «Симфония-2» и «Симфония-003»	L7	100 НН \varnothing 2,86; $l=12$ мм	однослойн., виток к витку (на расстоянии 6 мм от обмотки L6)	8	ПЭВ-1; 0,1	—
	L8		однослойн., виток к витку	16	ПЭЛО; 0,38	2,1
	L9	то же	однослойн., виток к витку (на расстоянии 6 мм от обмотки L10)	10	ПЭВ-1; 0,1	—
	L10		однослойн., виток к витку	19	ПЭЛО; 0,18	3,1
	L11	то же	однослойн., виток к витку (на расстоянии 6 мм от обмотки L12)	10	ПЭВ-1; 0,1	—
	L12		однослойн., виток к витку	24	ПЭЛО; 0,18	5,5
	L13	600 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	то же	0+0+0+ +0+6	ПЭВ-2; 0,09	—
	L14		секцион., внавал	30+30+ +30+30	ПЭВ-1; 5× ×0,06	180
	L15	то же	то же	0+0+0+ +40	ПЭВ-2; 0,09	—
	L16		то же	115+115+ +115+115	ПЭВ-2; 3×0,06	2200
	L17	то же	то же	90+90+ +90+90	ПЭВ-1; 5×0,06	1540
	L18	100 НН \varnothing 2,86; $l=12$ мм	однослойн., виток к витку	11; отвод от 5-го витка	ПЭЛО; 0,38	1,4
	L19	то же	то же	16; отвод от 8-го витка	то же	2,2
	L20	то же	то же	17; отвод от 9-го витка	ПЭЛО; 0,18	3,2
	L21	то же	то же	21; отвод от 11-го витка	то же	4,6

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*)	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок КСДВ радиол «Симфония-2» и «Симфония-003»	L22	600 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	90+90+ +90+90	ПЭВ-1; 5x0,06	1540
	L23		то же	0+0+0+ +25	ПЭВ-2; 0,12	—
	L24		то же	34+34+ +34+0	то же	140
	L25	то же	то же	0+0+0+ +45	то же	—
	L26		то же	55+55+ +55+0	то же	360
	L27	100 НН \varnothing 2,86; l=12 мм (с нормир. ТКИ)	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L28)	10	ПЭВ-1; 0,1	—
	L28		однослойн., виток к витку	9	ПЭЛО; 0,38	1,0
	L29	то же	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L30)	11	ПЭВ-1; 0,1	—
	L30		однослойн., виток к витку	13	ПЭЛО; 0,38	1,4
	L31	то же	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L32)	8	ПЭВ-1; 0,1	—
L32	однослойн., виток к витку		17	ПЭЛО; 0,18	3,1	
L33	то же	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L34)	10	ПЭВ-1; 0,1	—	
L34		однослойн., виток к витку	19	ПЭЛО; 0,18	4,1	
Др	—	—	однослойн., (без кариаса)	11	ПЭЛ; 1,0	—
Блок КСДВ радиолы «Эстония-стерео»	L1	600 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	0+0+0+ +0+60+ +180+180	ПЭВ-2; 0,09	1270±150
	L2		то же	40+40+ +40+23+ +0+0+0	ПЭВ-1; 5x0,06	236

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок КСДВ радиолы «Эстония-стерео»	L3	600 НН $\varnothing 2,86$; $l=14$ мм	то же	0+0+0+ +0+400+ +400+400	ПЭВ-2; 0,09	11000± ±1000
	L4		то же	230+230+ +0+0+0 +0+0	то же	2380
	L5	100 НН $\varnothing 2,86$; $l=12$ мм	однослойн., виток к витку (на расстоянии 7 мм от обмотки L6)	40	ПЭВ-1; 0,12	—
	L6		однослойн., виток к витку	10,5	ПЭЛО; 0,38	0,95
	L7	то же	однослойн., виток к витку (на расстоянии 7 мм от обмотки L8)	30	ПЭВ-1; 0,12	—
	L8		однослойн., виток к витку	12	ПЭЛО; 0,38	1,4
	L9	то же	однослойн., виток к витку (на расстоянии 7 мм от обмотки L10)	40	ПЭВ-1; 0,12	—
	L10		однослойн., виток к витку	19	ПЭЛО; 0,27	3,3
	L11	то же	однослойн., виток к витку (на расстоянии 7 мм от обмотки L12)	40	ПЭВ-1; 0,12	—
	L12		однослойн., виток к витку	26	ПЭЛО; 0,18	6,3
	L13	600 НН $\varnothing 2,86$; $l=14$ мм	то же	0+0+0+ +0+6	ПЭВ-2; 0,09	—
	L14		секцион., внавал	39+39+ +39+10	ПЭВ-1; 5×0,06	175
	L15	то же	то же	0+0+0+ +15	ПЭВ-2; 0,09	—
	L16		то же	110+110+ +110+110	ПЭВ-1; 3×0,06	2060
	L17	600 НН $\varnothing 2,86$; $l=14$ мм	секцион., внавал	88+88+ +88+88	ПЭВ-1; 5×0,06	1280

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок КСДВ радиолы «Эстония-стерео»	L18	100 НН \varnothing 2,86; l=12 мм	однослойн., виток к витку	9,5; отвод от 6-го витка	ПЭЛО; 0,38	0,95
	L19	то же	то же	11,5; отвод от 8,5-го витка	то же	1,0
	L20	то же	то же	18; отвод от 9-го витка	ПЭЛО; 0,27	3,0
	L21	то же	то же	25; отвод от 9-го витка	ПЭЛО; 0,18	6,0
	L22	600 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	88+88+ +88+88	ПЭВ-1; 5x0,06	1280
	L23	то же	то же	0+0+0+ +8	ПЭВ-1; 0,12	—
	L24		то же	28+28+ +28+20	то же	87
	L25	то же	то же	0+0+0+ +40	ПЭВ-1; 0,12	—
	L26		то же	48+48+ +48+0	то же	240
	L27	100 НН \varnothing 2,86; l=12 мм	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L 28)	6,5	то же	—
	L28		однослойн., виток к витку	9	ПЭЛО; 0,38	0,85
	L29	то же	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L 30)	7	ПЭВ-1; 0,12	—
	L30		однослойн., виток к витку	11	ПЭЛО; 0,38	1,3
	L31	100 НН \varnothing 2,86; l=12 мм	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L 32)	9	ПЭВ-1; 0,12	—
	L32		однослойн., виток к витку	16,5	ПЭЛО; 0,27	2,5

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок КСДВ радиолы «Эстония-стерео»	L33	100 НН \varnothing 2,86; $l=12$ мм	однослойн., виток к витку (поверх обмотки L34)	12	ПЭВ-1; 0,12	—
	L34		однослойн., виток к витку	25	ПЭЛО; 0,18	4,8
	Dr	—	однослойн., (без каркаса)	11	ПЭЛ; 1,0	—
Магнитная антенна радиолы «Симфония-2» и «Симфония-003»	L1	M600НН 8×160	однослойн., виток к витку	48	ПЭВ-1; 5×0,06	210
	L2		то же	178	ПЭВ-1; 0,12	2100
Магнитная антенна радиолы «Эстония-стерео»	L1	M400НН 8×160	то же	48	ПЭВ-1; 3×0,06	210
	L2		то же	178	ПЭВ-1; 0,12	2100
Блок ПЧ	L7; L3	100 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	однослойн., шаг 0,02	23	ПЭЛ; 0,12	6,7
	L2	600 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	секцион., внавал	37+37+ +37+38	ПЭВ-1; 3×0,06	247
	L4 L5	то же	то же	0+0+1,5	ПЭЛО; 0,15	—
			то же	47+47+ +47	ПЭВ-1; 3×0,06	247
	L6** L7**	100 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	однослойн., шаг 0,2 мм	23	ПЭЛ; 0,12	6,7
			однослойн., (рядом с обмоткой L6)	0,75	ПЭЛО; 0,15	—
	L9	то же	однослойн., шаг 0,2 мм	23	ПЭЛ; 0,12	6,7
	L8	600 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	секцион., внавал	37+37+ +37+38	ПЭВ-1; 3×0,06	247
	L10	то же	то же	47+47+47	то же	247
	L11; L13	100 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	однослойн., шаг 0,2 мм	23	ПЭЛ; 0,12	6,7
L12	600 НН \varnothing 2,86; $l=14$ мм	секцион., внавал	37+37+ +37+38	ПЭВ-1; 3×0,06	247	

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*)	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мГ
Блок ПЧ	L14	то же	то же	47+47+47	то же	247
	L15	100 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	однослойн., шаг 0,2 мм	38	ПЭЛ; 0,1	11,3
	L16		однослойн., (поверх обмотки L 16)	12	ПЭВ-2; 0,1	—
	L18	100 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., бифилярная, внавал	6+6+6+0	ПЭВ-1; 5 \times 0,06	11,4
	L17; L19	600 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	37+37+ +37+38	ПЭВ-1; 3 \times 0,06	247
Блок АП	L1	100 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	однослойн., шаг 0,2 мм	17	ПЭЛ; 0,15	3,2
	L3		то же	17	то же	3,3
	L2	600 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	0+0+ +90,5+0	ПЭВ-2; 0,08	63
	L4		то же	0+90,5+ +0+0	ПЭВ-2; 0,1	122
	L5	100 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	однослойн., шаг 0,3 мм	17	ПЭЛ; 0,15	2,7
	L6		то же	17	то же	2,8
	L7	600 НН \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	44+44+ +44+44; отвод от 38-го витка	ПЭВ-1; 3 \times 0,06	350
Блок стереодеодера***)	L1 (с белой точкой)	броневой 2Б18 М1500-НМЗ-2 и 2Б18-0,3 М1500-НМЗ-2; стержневой 600 НН, \varnothing 2,86; l=14 мм	секцион., внавал	57,5+ +56,5; отвод от 11,5-го витка	ПЭВ-1; 0,2	2830 \pm 460
	L1 (с красной точкой)	то же	то же	53,5+ +53,5; отвод от 10,5-го витка	то же	то же
	L1 (с черной точкой)	то же	то же	50,5+ +49,5; отвод от 10,5-го витка	то же	то же

Продолжение

Наименование блока или узла	Обозначение по схеме	Тип сердечника	Тип намотки	Число витков*	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГ
Блок стереодекодера***)	L2	Броневой 2Б18 М1500-НМЗ-2 и 2Б18-0,3 М1500-НМЗ-2; стержневой 600 НН, \varnothing 2,86; $l=14$ мм	секцион., внавал	252,5±0	ПЭВ-1; 0,09	12650± ±1900
	L3 (с сильней точкой)		то же	50+350,5	то же	—
	L2	то же	то же	237,5±0	то же	12650± ±1900
	L3 (с черной точкой)		то же	50+350,5	то же	—
Шасси радиоприемника	Др	—	однослойн., (без каркаса)	10	монтажный изолированный	—

*) Число слогаемых в гр. 5 соответствует количеству секций в катушке. Цифра «0» показывает отсутствие намотки в данной секции. Намотку катушек начинают от основания ее каркаса.

**) В радиоле «Симфония-003» отсутствует

***) В блоке устанавливают одну из катушек L1 и L2L3,

МОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Наименование узла и обозначение по принципиальной схеме	Порядок расположения обмотки	Номер выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление постоянному току, Ом	Маркировка выводов ¹⁾
Силовой трансформатор (Тр) радиолы «Симфония-2»	I	1—2	76	ПЭЛ; 0,3	0,3	1 — белый
		2—3	202	ПЭЛ; 0,59	2,8	2 — желтый
		4—5	202	ПЭЛ; 0,59	2,8	3 — красный 4, 5 — синий
	II	7—8	475	ПЭЛ; 0,38	17	6 — белый
	III	9—10	15	ПЭЛ; 0,38	0,6	7, 8 — черный
		10—11	15	то же	0,6	9 — белый
		11—12	40	то же	1,5	10 — красный
	IV	13—14	15	ПЭЛ; 1,81	0,05	11 — белый
	V	15—17	15	ПЭЛ; 0,8	0,2	12 — синий 13, 14 — красный 15 — черный 17 — зеленый
	Силовой трансформатор (Тр) радиолы «Симфония-003»	I	1—2	37	ПЭЛ; 0,59	0,54
2—3			241	то же	3,2	2 — желтый
4—5			241	то же	3,45	3 — красный
5—6			37	то же	0,62	4 — синий
II		7—9	475	ПЭЛ; 0,38	17,5	5 — зеленый
III		9—10	30	ПЭВ-1; 0,38	1,2	6 — коричневый
		10—11	30	то же	1,2	7 — черный
		11—12	25	то же	0,9	8 — зеленый
IV		13—14	17	ПЭЛ; 0,59	0,1	9 — белый
V		15—16	15	ПЭЛ; 0,59	0,1	10 — красный
VI		17—18	15	ПЭЛ; 1,81	0,05	11 — белый
VII		19—20	15	ПЭЛ; 0,8	0,2	12 — синий 13, 14 — красный 15, 16 — черный 17, 18 — желтый 19, 20 — коричневый Э — синий

Наименование узла и обозначение по принципиальной схеме	Порядок расположения обмотки	Номер выводов	Число витков	Марка и диаметр проводов	Сопротивление постоянному току Ом	Маркировка выводов ¹⁾	
Силовой трансформатор (Тр) радиолы «Эстония-стерео»	I	1-2	78	ПЭЛ; 0,9	0,3	—	
		2-3	206	ПЭЛ; 0,59	2,8	—	
		4-5	206	ПЭЛ; 0,59	2,8	—	
	II	7-8	475	ПЭЛ; 0,38	17	—	
	III	9-10	25	ПЭЛ; 0,38	1,2	—	
		10-11	30	то же	1,2	—	
		11-12	25	то же	0,9	—	
IV	13-14	15	ПЭЛ; 1,81	0,05	—		
V	15-16	15	ПЭЛ; 0,8	0,2	—		
VI	17-18	16	ПЭЛ; 0,38	0,6	—		
Трансформатор (Тр) электропроигрывателя радиолы «Эстония-стерео»	—	1-2	70	ПЭВ-1; 0,29	—	—	
		2-3	1485	ПЭВ-1; 0,12	—	—	
		3-4	915	ПЭВ-1; 0,12	—	—	
Выходной трансформатор (Тр1, Тр2) радиол	I	1-2	1000	ПЭЛ; 0,14	160	1 — красный	
		2-4	250	то же	40	2 — черный	
		3-4	250	то же	40	3, 4 — Селый	
		4-5	1000	то же	160	5 — зеленый	
	II	6-6'	47,5	ПЭЛ; 0,64	0,4	6, 7 — неокрашенный	
		7-7'	34,5	то же	0,2		
Трансформатор (Тр) звуковой колонки радиолы «Эстония-стерео»	—	—	450; отводы: от 350 и 400-го витков	ПЭЛ-2; 0,3E	—	—	
Дроссели блока питания радиол	Др1	—	—	1400; отвод от 1300-го витка	ПЭЛ; 0,23	50,5	Н1,2 — красный О1,2 — черный К1,2 — красный
	Др2	—	—	2950; отвод от 2890-го витка	ПЭЛ; 0,16	215	
Дроссель (Др) звуковой колонки радиол	—	—	160 ± 2	ПЭЛ; 0,51	0,9	—	

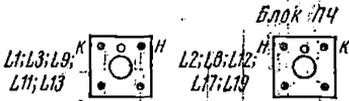
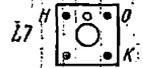
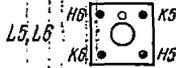
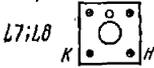
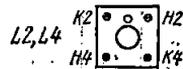
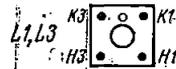
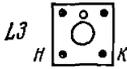
¹⁾ В некоторых случаях маркировка выводов может отличаться от указанной.

РАСПАЙКА ПРОВОДОВ КАТУШЕК КОНТУРОВ

В радиолар „Симфония-2“, „Симфония-003“ и „Эстония-стерео“

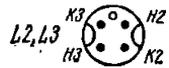
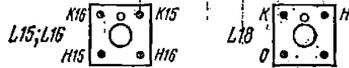
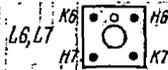
Блок УКВ

Блок АП



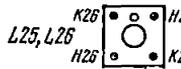
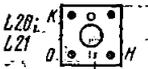
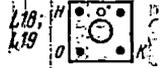
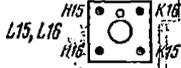
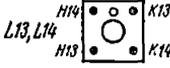
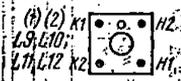
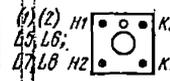
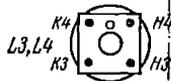
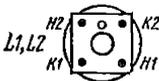
Блок ПЧ

Блок стереодекодера



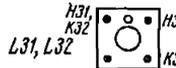
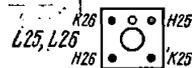
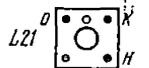
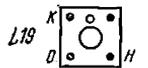
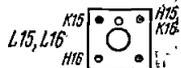
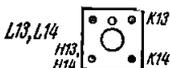
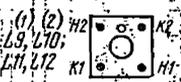
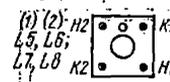
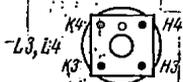
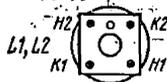
В радиолар „Симфония-2“ и „Симфония-003“

Блок КСДВ



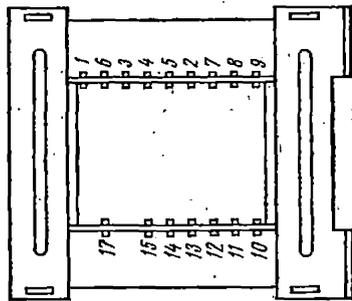
В радиолар „Эстония-стерео“

Блок КСДВ

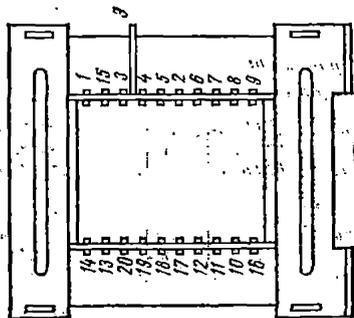


РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

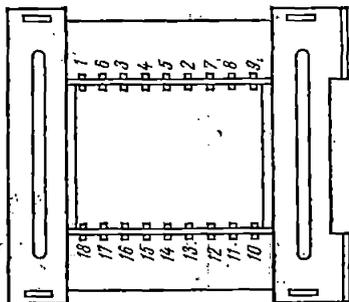
Силовой тр-р (тр)
радиоды "Симфония-2"



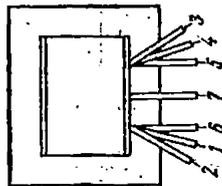
Силовой тр-р (тр)
радиоды "Симфония-003"



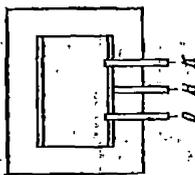
Силовой тр-р (тр)
радиоды "Эстония-стерео"



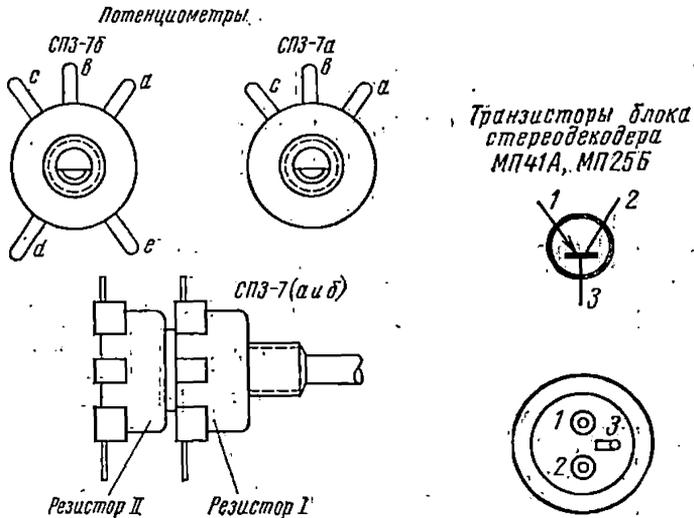
Выходной тр-р (тр, тр2)
радиоды "Симфония-2", "Симфония-003"
и "Эстония-стерео"



Дроссель, блок питания (Др1, Др2)
радиоды "Симфония-2", "Симфония-003"
и "Эстония-стерео"



РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ПОТЕНЦИОМЕТРОВ И ТРАНЗИСТОРОВ



245704

Список литературы

1. Баркан В. Ф.; Жданов В. К. Радиоприемные устройства. М., «Советское радио», 1966.
2. Гаклин Д. И., Кононович Л. М., Корольков В. Г. Стерефоническое радиовещание и звукозапись. М., Госэнергоиздат, 1962.
3. Жмурин П. М. Прием передач стерефонического радиовещания. М., «Связь», 1973.
4. Дерябин В. И., Пониманский В. Г. Стерефоническая транзисторная радиола высшего класса «Виктория-001-стерео». М., «Связь», 1975.
5. Новоселов Л. Е., Шапиро О. Л. Радиолы, магниторадиолы и магнитолы высшего и первого классов выпусков 1966—1969 гг. Справочное пособие. Л., «Энергия», 1971.
6. Асаба Э. А., Дерябин В. И. Транзисторные радиолы и радиоприемники первого класса. М., «Связь», 1972.
7. Грибанов Ю. И. Измерения и приборы в радионизмерительной практике. М., «Энергия», 1969.
8. Ломанович В. А., Соболевский А. Г. Настройка радиоб аппаратуры. Изд. ДОСААФ, 1968.
9. Ломанович В. А., Соболевский А. Г. Ремонт радиоприемников. М., «Связь», 1969.
10. Соболевский А. Г. Почему появились искажения? М., «Энергия», 1969.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1. Требования к радиолам высшего класса	4
1.2. Принципы стереофонического радиовещания по системе с полярной модуляцией поднесущей частоты	6
1.3. Особенности работы стереорадиолы в стереофоническом режиме. Основные требования к стереорадиоле	8
1.4. Общая характеристика радиол «Симфония-2», «Симфония-003» и «Эстония-стерео»	10
2. РАДИОЛА «СИМФОНИЯ-2»	10
2.1. Принципиальная схема радиолы	10
2.2. Радиоприемник	11
2.3. Электропроигрывающее устройство П-ЭПУ-32С	49
2.4. Питание радиолы «Симфония-2»	52
2.5. Конструкция радиолы «Симфония-2»	55
2.6. Акустическая система радиолы «Симфония-2»	56
3. РАДИОЛА «СИМФОНИЯ-003»	58
3.1. Общие сведения	58
3.2. Особенности принципиальной схемы радиолы «Симфония-003»	58
3.3. Особенности конструкции и монтажа радиолы «Симфония-003»	61
4. РАДИОЛА «ЭСТОНИЯ-СТЕРЕО»	65
4.1. Общие сведения	65
4.2. Особенности электрической схемы радиолы «Эстония-стерео»	65
4.3. Особенности конструкции и монтажа радиолы «Эстония-стерео»	71
5. НАЛАЖИВАНИЕ РАДИОЛ	74
5.1. Общие рекомендации	74
5.2. Измерительная аппаратура и приспособления для наладки радиол	75
5.3. Демонтирование радиол	78
5.4. Настройка тракта НЧ	79
5.5. Настройка тракта ПЧ	80
5.6. Настройка ВЧ тракта АМ сигналов	81
5.7. Настройка ВЧ тракта ЧМ сигналов	83
5.8. Настройка сквозного стереотракта	83
5.9. Настройка системы АПЧ и моторной настройки на станцию	85
5.10. Настройка электропроигрывающих устройств П-ЭПУ-32С и П-ЭПУ-52С	87
6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	88
6.1. Общие замечания	88
6.2. Характерные неисправности и возможные причины их появления	89
Приложение	93
Список литературы	110

*Виктор Иосифович Дерябин,
Владий Григорьевич Пониманский*

**СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ ЛАМПОВЫЕ РАДИОЛЫ
—
ВЫСШЕГО КЛАССА**

Редактор В. А. Лазарева
Техн. редактор Е. Р. Черепова
Художник В. Г. Ефимов
Корректор Г. Г. Лев

Сдано в набор 21/1 1975 г. Подп. в печ. 16/IV 1975 г.
Т-02597 Формат 60×90/16 Бумага глуб. печ. 7,0 усл.-печ. л. 9,88 уч.-изд. л.
Тираж 80 000 экз. Изд. № 16101 Зак. № 30 Цена 42 коп.
Издательство «Связь», Москва 101000, Чистопрудный бульвар, д. 2.

Типография издательства «Связь» Госкомиздата СССР,
Москва 101000, ул. Кирова, д. 40