

Улучшение ЛР-7к

А. Карпов и Л. Боровский

Лаборатория журнала „Радиофронт“

Улучшения и изменения в радиоле ЛР-7к (см. № 1 «РФ» за 1940 г.) коснулись низкочастотной части и фильтра выпрямителя.

В описанной в № 1 «РФ» радиоле ЛР-7к применены два каскада усиления низкой частоты, что вполне достаточно как при радиоприеме, так и при работе от адаптера.

При добавлении в радиолу ЛР-7к отрицательной обратной связи с тонкоррекцией (что, как известно, требует значительного запаса усиления по низкой частоте) усиление, даваемое двумя каскадами низкой частоты, является недостаточным. Поэтому в радиоле необходимо добавить еще один каскад усиления.

Усиление, получаемое с трех каскадов низкой частоты, позволило применить сильную отрицательную обратную связь.

Если в цепь отрицательной обратной связи ввести устройства, уменьшающие на некоторых частотах действие обратной связи, усиление на этом участке частот возрастает. На этом принципе и основано действие тонкорректирующих устройств, включенных в схему радиолы.

В радиолу введено два тонкорректора: один для подъема высоких, а другой — для подъема низких частот.

Для чего нужны подъемы некоторых частот в усилителе?

Многие радиолюбители считают, что идеальная частотная характеристика радиоприемника должна быть прямолинейна в пределах 30—8000 Hz. Однако при такой характеристике воспроизведение будет естественным только в том случае, если громкость воспроизведения передачи будет одинакова с громкостью оригинального исполнения.

Некоторые передачи (например, большой симфонический оркестр) невозможно воспроизвести с нормальной громкостью. В этом случае при прямолинейной частотной характеристике воспроизведение не будет естественным. Это объясняется особенностями нашего слуха (см. «РФ» № 14 за 1940 г.).

Поэтому частотная характеристика должна изменяться в зависимости от громкости, с которой работает приемник, причем на больших громкостях она должна быть прямолинейной, а на малых — иметь подъем на высоких и низких частотах. Но не только при малых уровнях громкости приходится пользоваться тонкоррекцией, во многих случаях ей приходится исправлять частотные искажения, вносимые тем или иным каскадом приемника. Например, в ЛР-7к применены трансформаторы промежуточной частоты от приемника 6Н-1, имеющие довольно

острую кривую резонанса. Благодаря этому при радиоприеме получается завал высоких частот. Этот завал можно скомпенсировать коррекцией высоких частот. Коррекция низких частот значительно улучшает работу радиолы от адаптера, так как воспроизведение граммпластины обычно страдает отсутствием низких частот.

Измененная схема низкочастотной части радиолы ЛР-7к приведена на рис. 1.

Колебания низкой частоты, усиленные лампой 6Г7, подаются на сетку лампы 6С5, в цепи управляющей сетки которой находится низкочастотный дроссель Dp_1 , несколько увеличивающий усиление на высоких частотах.

Дроссель Dp_1 вместе с емкостью сетка — катод образует контур, имеющий резонанс на частотах в 6000—7000 Hz.

В качестве Dp_1 применен дроссель от приемника СВД-1. Этот дроссель дает резонанс на частотах 4500—5000 Hz. Для того чтобы одвинуть резонансный пик в область частот 6000—7000 Hz индуктивность дросселя уменьшена, для чего из сердечника удалена пачка пластинок, замыкающая магнитный поток.

Усиленные лампой 6С5 колебания низкой частоты подаются на сетку лампы 6Л6.

В анодную цепь лампы 6Л6 включен выходной трансформатор. Нами применен выходной трансформатор от динамика «Акустики», рассчитанный на сопротивление звуковой катушки в 4 Ω (от настольной радиолы СВД-9).

Как работает тонкоррекция, примененная в ЛР-7к? Мы уже указывали раньше, что тонкоррекция получается за счет изменения величины отрицательной обратной связи на некоторых участках диапазона.

Разберем схему цепи обратной подачи с точки зрения ее частотной характеристики. На рис. 2 изображена схема цепи обратной подачи при отсутствии коррекции. Цепь пропускает все частоты с некоторым преобладанием высоких частот, т. е. усиление будет равномерно в области низких и средних частот и несколько уменьшено в области высоких частот. Однако это уменьшение усиления высоких частот компенсируется резонансным контуром, состоящим из дросселя Dp_1 и емкости сетка — катод лампы 6С5, и наличием отрицательной связи во втором каскаде, которая получается за счет сопротивления $R_{зз}$, зашунтированного малой емкостью $C_{зз}$ (рис. 2).

На высоких частотах емкостное сопротивление конденсатора $C_{зз}$ сравнительно мало

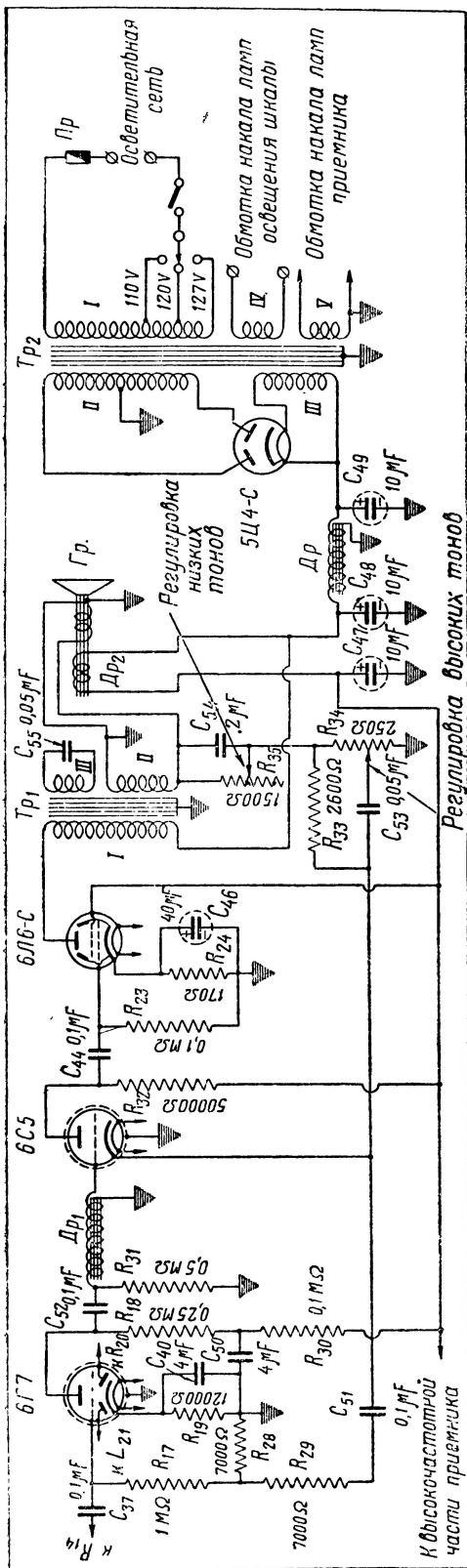


Рис. 1

и уменьшение усиления 2-го каскада невелико. На низких и средних частотах емкостное сопротивление C_{53} велико и уменьшение усиления больше, чем на высоких частотах.

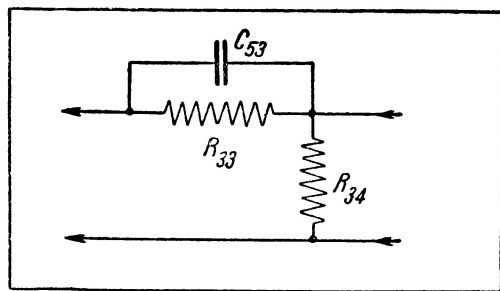


Рис. 2

Схема, приведенная на рис. 3, показывает цель обратной подачи при полностью введенной коррекции высоких частот. Здесь сопротивление R_{33} и конденсатор C_{53} составляют фильтр, уменьшающий обратную подачу высоких частот, благодаря чему усиление на этих частотах увеличивается, оставаясь равномерным в области низких и средних частот.

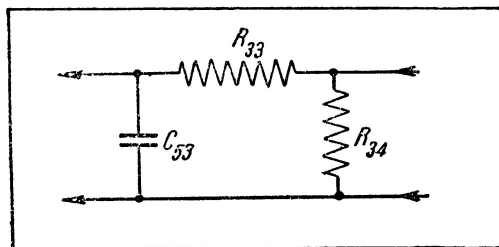


Рис. 3

При полностью введенной коррекции низких частот сопротивление R_{33} (рис. 1 и 4) выключается, и обратная подача осуществляется через конденсатор C_{54} , который хорошо пропускает высокие и средние частоты и плохо пропускает низкие частоты. Таким образом обратная подача на низких частотах уменьшается, отчего усиление на этих частотах увеличивается. Частотная характеристика ЛР-7к при отсутствии тонкоррекции приведена на рис. 5 (жирная линия). Частотные характеристики с применением коррекции по низкой и высокой частотам изображены на том же рисунке пунктирной линией.

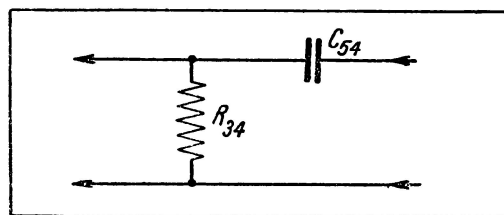


Рис. 4

Как видно из этих характеристик, максимальный подъем высоких частот достигает 11 db, что можно считать достаточным почти во

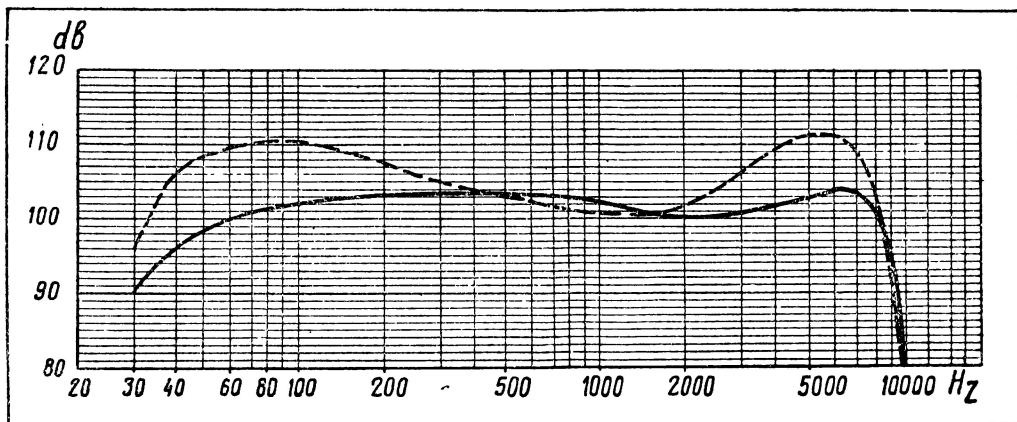


Рис. 5

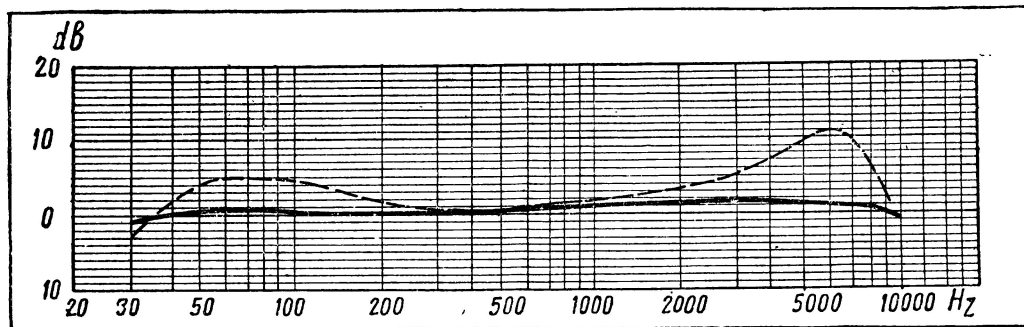


Рис. 6

всех случаях, на низких же частотах подъем на 6 db недостаточен для воспроизведения грамзаписи. Граммофонные пластинки из-за соображений максимальной продолжительности записи имеют завал на частоте 50 Hz порядка 18 db. Однако в любительских условиях осуществить подъем характеристики по низким частотам на 18 db весьма затруднительно, так как даже при подъеме на 6 db нужно очень хорошо отрегулировать граммо-

вызванных работой динамика с подчеркнутыми низкими частотами. Эти колебания передаются игле адаптера и в усиленном виде воспроизводятся динамиком. Для устранения этого явления необходимо панель граммофонного механизма делать из толстого дерева и ставить ее в ящик на резиновых прокладках.

Акустические характеристики ЛР-7к приведены на рис. 6, где жирной линией изображена акустическая характеристика без применения тонкоррекции, а пунктирной — тонкоррекцией.

ДЕТАЛИ

Величины сопротивлений и конденсаторов приведены на принципиальной схеме (рис. 1). Нумерация деталей произведена таким образом, что детали, имеющиеся в первом и во втором вариантах радиолы, помечены одними и теми же номерами; детали, имеющиеся только во втором варианте, помечены следующими цифрами (конденсаторы с C_{50} и сопротивления с R_{29}). Некоторые детали хотя и имеются как в первом, так и во втором вариантах радиолы, но величины их изменены. Так например, конденсатор C_{40} в первом варианте имел емкость в 20 μF , а во втором варианте он заменен конденсатором в 4 μF .

Сопротивление R_{35} , служащее для регулировки низких тонов, — регулятор громкости от приемников ЭЧС-2, БИ-234, СИ-235 и пр. Монтируется сопротивление R_{35} на месте сопротивления R_{22} (см. № 1 «РФ»). Сопротив-



Рис. 7

фонный мотор, чтобы вызванный его вибрациями шум не мешал воспроизведению грамзаписи. Кроме того, при большой коррекции по низким частотам получается своеобразная «обратная связь», возникающая из-за колебаний стенок ящика и граммофонного диска,

ление R_{34} — потенциометр 3-да им. Орджоникидзе в 250—400 Ω . Сопротивление R_{34} монтируется на панели граммотора (рис. 7).

Конденсатор C_{34} должен быть обязательно с бумажным диэлектриком.

Для улучшения качества звучания выходной трансформатор и динамик подвергаются некоторой переделке.

Выходной трансформатор имеет корректирующий контур (обмотка III и конденсатор C_{33}) с резонансом на 4500—5000 Hz; для лучшего пропускания высоких частот необходимо передвинуть резонанс на частоту порядка 7000 Hz, для чего последовательно с замонтированным в кожухе трансформатора конденсатором в 0,1 μF включается другой конденсатор такой же емкости. Этот дополнительный конденсатор располагается по другую сторону катушки выходного трансформатора, — место для него в компаунде вытапливается горячим паяльником.

Динамик «Акустик» имеет резкий пик в области частот 4500—5000 Hz и слабо воспроизводит низкие частоты. Для понижения собственного резонанса диффузора смягчена центрирующая шайба и наружное кольцо. Для этого снимается диффузор, после чего шайба и наружное кольцо осторожно разминаются пальцами, чтобы лишить картон жесткости.

Для улучшения характеристики динамика в области высоких частот часть диффузора около центрирующей шайбы на высоту 15—20 mm промазывается 5—6 раз бакелитовым лаком.

Обмотка подмагничивания динамика пере-

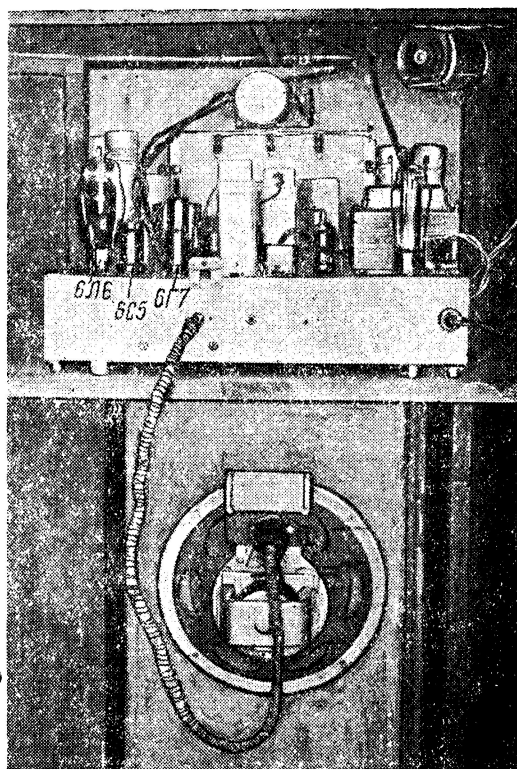


Рис. 8

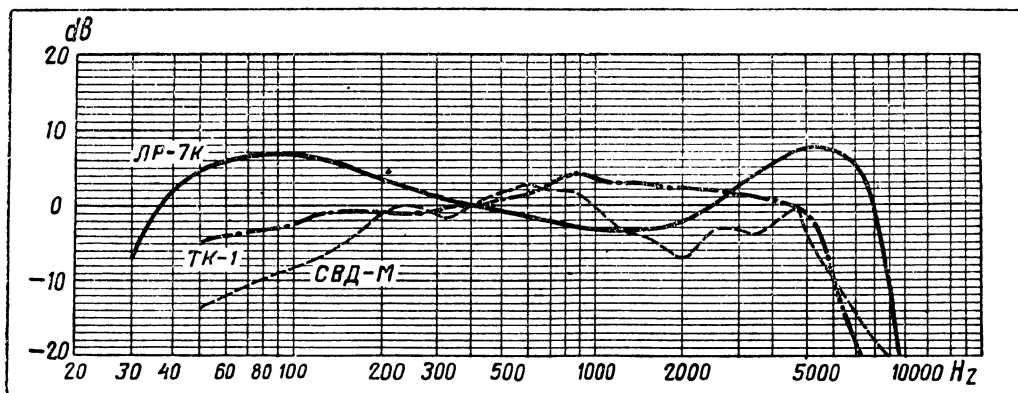


Рис. 9

мотана и использована в качестве дросселя во второй ячейке фильтра выпрямителя. Сопротивление перемотанной обмотки равно 250—270 Ω (4000 витков провода ПЭ 0,29 mm).

При монтаже радиолы сердечники трансформаторов и дросселей должны быть обязательно заземлены, а провода, идущие от приемника к динамику, экранированы заземленным металлическим чулком или обмотаны проволокой, концы которой должны быть заземлены (рис. 8).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Работает РЛ-7к значительно лучше всех наших любительских и фабричных приемни-

ков. Особенно хорошо воспроизводятся граммофонные пластинки. Звучание такого трудно передаваемого музыкального инструмента, как рояль, очень близко к естественному.

Низкие басовые аккорды, придающие особую красоту и силу звукам рояля, обычно совершенно теряются при воспроизведении большинством приемников. В ЛР-7к они звучат в полной силе. То же можно сказать и о воспроизведении органа и симфонического оркестра.

На рис. 9 приведены для сравнения акустические характеристики СВД-М, звуковой части телевизора ТК-1 и ЛР-7к (с наличием тонкоррекции).