

Четыре причины неисправностей в усилителе У-50

И. Брейдо

Редакция получает много писем от техников колхозных радиоузлов с просьбой осветить на страницах журнала правила эксплуатации малоомощных радиоузлов и дать указания по их проверке и устранению неисправностей.

В этом номере журнала мы публикуем методiku нахождения неисправностей в 50-ваттном усилителе У-50. Описание этого усилителя помещено в № 7 журнала „Радио“ за 1949 год.

Причиной выхода из строя усилителя У-50 иногда является невыполнение основных правил его эксплуатации. Чаще всего повреждения возникают при первом включении полученного с завода усилителя.

Не забывайте, что усилитель предназначен для питания только от сети переменного тока!

При первом включении усилителя прежде всего надо знать напряжение сети и поставить колодку силового трансформатора в соответствующее положение. (Если сеть — с номиналом 127 в, не следует ставить колодку силового трансформатора на «110»).

При первом включении усилителя вводить его в работу надо постепенно. Делается это так. Включив усилитель, следует переключить выключатель крайнего правого прибора в положение «анодн. напр.» и, когда стрелка дойдет до 250—300 в, выключить усилитель на 1—2 минуты; эту операцию надо повторить 5—6 раз. Затем нужно включить усилитель на 3—5 минут и выключить на 2 минуты; эту операцию тоже надо проделать два-три раза. Такими включениями и выключениями мы произведем восстановление электролитических конденсаторов, которые от долгого бездействия могут частично расформоваться.

Перед включением усилителя нужно удостовериться в том, что лампы правильно установлены и плотно сидят в гнездах. Если при первом включении усилителя предохранители не перегорают, то можно приступить к проверке выходной цепи усилителя. Для этого к зажиму «земля» надо подсоединить провод от надежного заземления. Один из проводов трансляционной линии, идущей к громкоговорителям, необходимо соединить с клеммой «Общ.» (или «О»). Далее следует включить переключатель «проверка» и одним из микрофонных регуляторов установить стрелку выходного прибора на треть шкалы. Переключатель прибора при этом должен быть в положении «вых.». После этого второй провод линии надо приложить (времененно присоединить) к клемме «15 в». При этом показания выходного прибора могут уменьшиться не более, чем на половину. Если показания прибора увеличились, — значит линия соприкасается с питающей силовой сетью. Резкое уменьшение показаний свидетельствует о наличии короткого замыкания в линии или о ее перегрузке. Следует проверить линию на отсутствие ко-

роткого замыкания, а в случае перегрузки отключить часть громкоговорителей.

При исправной линии в громкоговорителях должен быть слышен низкий тон (гудение). Необходимо проследить, чтобы все громкоговорители были включены на одинаковые напряжения (т. е. 60 в на 30, 15 или 120 в).

После испытания и, если требуется, исправления линий, проверяем вход, рассчитанный на включение звукоснимателя.

Провода, подключаемые к этому и другим входам усилителя, надо обязательно заключать в экран в виде оплетки, металлической трубки или проволоочной спирали. Экран должен быть соединен с зажимом «земля» усилителя. Нельзя допускать, чтобы экран где-либо касался сетевой проводки, корпусов моторов и трансформаторов. Входные провода следует вести возможно дальше от проводов сети, телефона и т. д.

Выведя регулятор микрофонного входа и выключив переключатель «проверка», следует включить звукосниматель и произвести пробное прослушивание грамзаписи. При этом нельзя ставить поврежденные пластинки; иголки надо менять после каждого проигрывания. Если звукосниматель пьезоэлектрический, то необходимо в незаземленный провод, идущий на усилитель, включить сопротивление порядка 1 мгом, зашунтированное конденсатором в 300—500 пф. В противном случае передача будет искажаться из-за чрезмерного подчеркивания басов.

Кроме того, нужно безоговорочно соблюдать все правила, приведенные в заводской инструкции к усилителю. При соблюдении этих правил усилитель обеспечивает чистую и громкую передачу во всех включенных громкоговорителях. Суммарная мощность всех громкоговорителей не должна превышать 50—60 вт.

При выведенных входных регуляторах все громкоговорители должны полностью молчать. На расстоянии 0,5—1 м не должно быть слышно гудения, треска и других посторонних звуков.

Аналогично проверяем оба микрофонных входа. Проверку надо производить с динамического микрофона. Если ко входу усилителя идет длинная микрофонная линия, то качество передачи нужно проверить два раза: при прямом включении микрофона на вход усилителя и при работе от линии.

НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ

При работе с микрофонной линией обязательно следует проверить качество ее экранировки. Для этого микрофон надо заглушить (хорошо завернуть мягкой и толстой тканью, плотно закрыть помещение и т. п.) и наполовину ввести регулятор «микрофон I» или «микрофон II». В громкоговорителях может быть слышен мягкий гул, легкое шипение (шорох), но не должно быть никакого треска или свиста. Выходной прибор (выключатель в положении «вых») не должен при этом давать никаких показаний. Если есть хотя бы незначительные отклонения стрелки, то следует еще раз проверить качество экранировки входной линии.

Слова, произносимые перед микрофоном во время проверки, должны быть слышны в громкоговорителе чисто и естественно, без захлебывания и треска. Конечно, при этом необходимо строго соблюдать правила инструкции, не приближать микрофон на расстояние меньше 15—20 см, не вводить регуляторы громкости доотказа и наблюдать за показаниями стрелки выходного прибора.

Если при включении усилителя перегорит предохранитель, то следует вынуть все три кенотрона, сменить или перепаять предохранительную вставку и снова включить усилитель. Лампы должны нормально гореть (проверяется на глаз или на ощупь). Если предохранитель не перегорает, то, выключив усилитель, снова вставляем кенотроны на место и включаем усилитель.

При разогреве ламп усилителя следует внимательно следить за кенотронами и лампами. Если заметно искрение или синеватое свечение в баллоне какой-либо стеклянной лампы, то следует немедленно выключить усилитель и заменить этот кенотрон или лампу. Если предохранитель все же продолжает перегорать, то «виновником» аварии надо считать либо пробитый «электролитик», либо пробой в анодной цепи выходной ступени.

Это уже серьезная неисправность; для ее отыскания необходимы электропаяльник и пробник (или

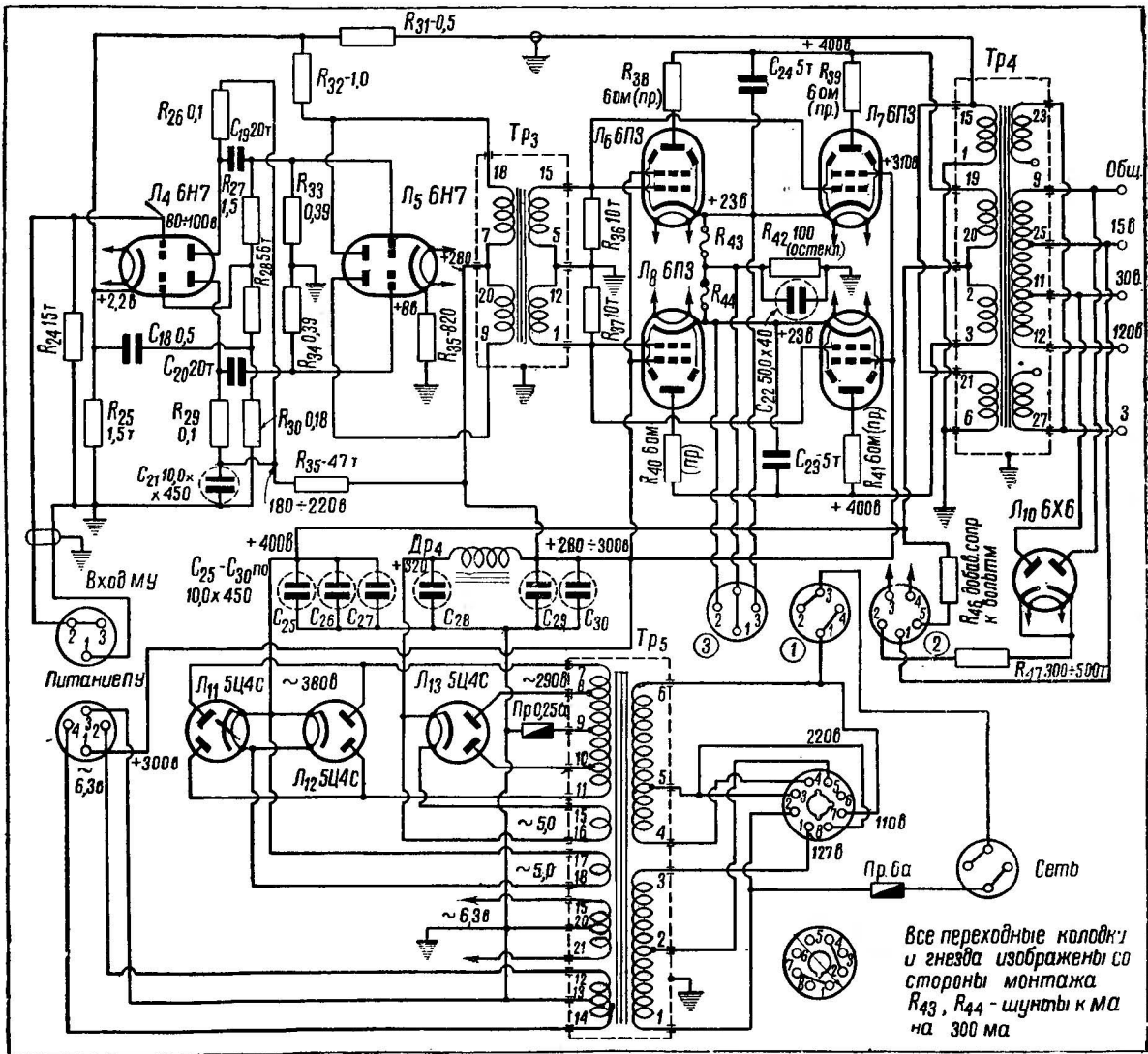


Рис. 1. Принципиальная схема мощного блока и выпрямителей усилителя У-50

омметр) и желательно вольтметр. Усилитель нужно вынуть из кожуха, снять нижние экраны обоих блоков и осмотреть монтаж, чтобы выяснить, нет ли в нем каких-нибудь механических повреждений. Если монтаж в порядке и детали целы, то лучше всего вынуть усилительные лампы (кенотроны оставить) и, переключив сетевую колодку на 220 в, включить усилитель в сеть 110 или 127 в. Вольтметр усилителя через 2—3 минуты должен показать 250—300 в. Если показаний нет или они малы, то пробит один из электролитических конденсаторов в цепи анодного питания оконечной ступени. Конденсаторы следует по очереди отсоединить. Для этого достаточно отпаять монтажные проводники от плюсовых выводов «электролитиков». Испорченный конденсатор легко обнаружить по возрастанию анодного напряжения при отключении этого конденсатора. Таким же способом можно обнаружить пробой слюдяных конденсаторов C_{23} и C_{24} (см. схему рис. 1). Электролитические конденсаторы в остальных цепях (кроме катодных, где аварии крайне редки) проверяют с помощью отдельного вольтметра.

Проверкой усилителя без кенотронов мы устанавливаем исправность силового трансформатора, ламповых панелек кенотронов и цепей накала, а проверкой усилителя при пониженном напряжении без ламп — целостность «анодной» проводки и деталей цепей анодного питания. Устранив найденные неисправности и сменив испорченные детали, нужно вставить лампы, включить усилитель опять при пониженном напряжении и произвести тщательный осмотр: нет ли «дымящих» деталей, искрения. По-

казания приборов усилителя будут в два-три раза меньше нормальных, однако, полезно произвести прослушивание передач хотя бы со входа звуко-снимателя. Усилитель должен работать хотя и очень тихо. При таком прослушивании рекомендуется слегка покачать лампы в гнездах — тресков и искрения не должно быть. Если они есть, то нужно тщательно осмотреть панельку и цоколь лампы, очистить от загрязнений и немного подправить (шилом, пинцетом, маленькими плоскогубцами).

В заключение проверки, предварительно выключив усилитель, переставляем колодку в соответствии с фактическим напряжением сети и снова, включив усилитель, проверяем все режимы (т. е. напряжений на анодах ламп, на их катодах и т. п.). Для этого следует пользоваться данными, приведенными на рис. 1 и 2. (Напряжения на схемах даны относительно шасси). При этом обязательно выводим все регуляторы громкости (против часовой стрелки) до отказа. Режимы на схеме даны для случая измерений высокоомным вольтметром. Напряжения в отдельных точках могут иметь отклонения на 15—20 процентов, в зависимости от фактического напряжения сети, точности вольтметра и т. п. Однако нельзя допускать, чтобы напряжение на конденсаторах C_{25} , C_{26} , C_{27} превышало 420 в (это указывает на чрезмерное напряжение сети). Напряжение на анодах лампы 6Н7 (Л₄) может зависеть от сопротивления вольтметра, так как анодные нагрузки в этой цепи составляют более 100 000 ом. Эту величину необходимо помнить и учитывать при работе со сравнительно низкоомным вольтметром.

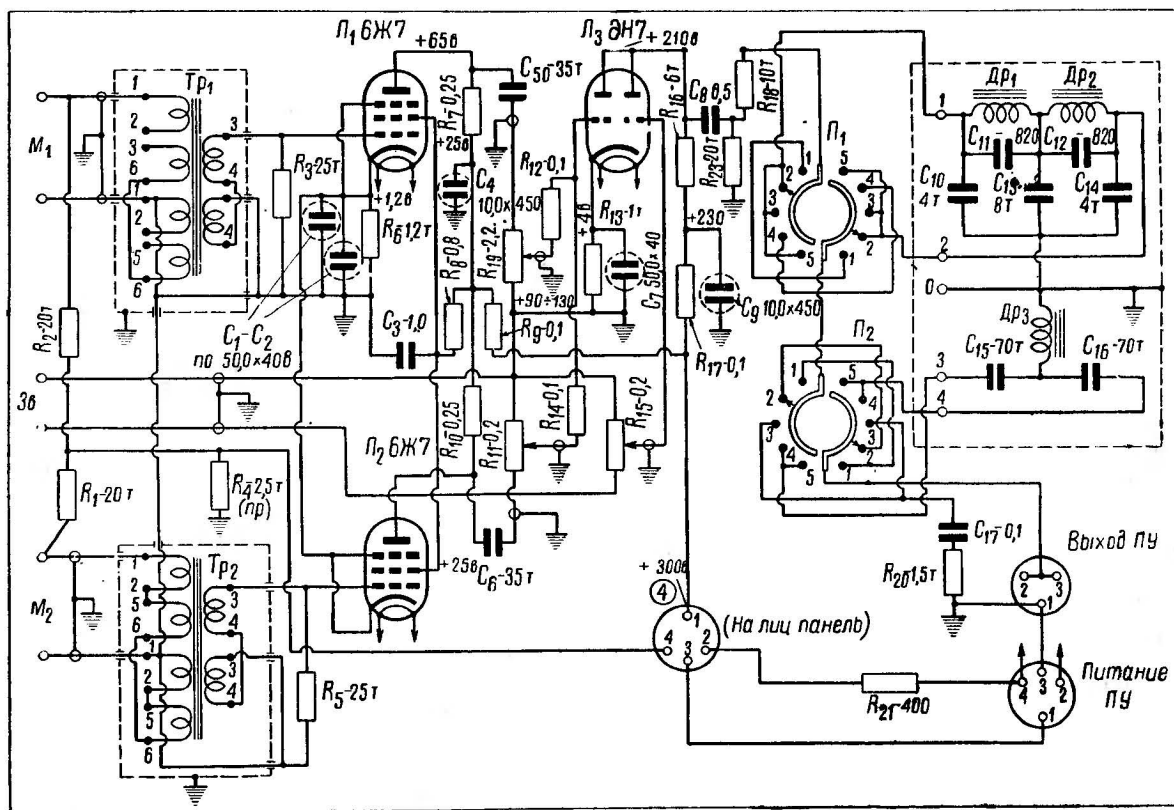


Рис. 2. Принципиальная схема блока предварительного усиления усилителя У-50

НЕИСПРАВНОСТИ В УСИЛИТЕЛЬНЫХ СТУПЕНЯХ

Если данные режимов ламп и деталей соответствуют обозначениям на схеме, то усилитель должен нормально работать. Однако иногда случается, что усилитель с правильным режимом питания не работает или же работает с искажениями и тресками.

В случае полного молчания усилителя следует прежде всего проверить молчит ли он по всем каналам: по каналу звукопередатчика и обоим микрофонным. Если усилитель, например, работает по каналу звукопередатчика, но не работает по обоим микрофонным, то неисправность надо искать в цепи сетки лампы 6Н7 предварительного усилителя, сообразуясь, конечно, со схемой. Если отказал один микрофонный канал, то причиной может быть либо его неисправный регулятор громкости, плохая лампа, либо обрыв обмоток во входном трансформаторе. Нередко виноват просто плохой контакт или замыкание сеточного колпачка на экранирующий колпачок лампы 6Ж7.

Итак, прежде всего надо установить все признаки неисправности; эти признаки укажут цепь, участок схемы, где кроется причина неисправности, — там уже ее нетрудно разыскать, так как количество деталей будет ограничено.

Отказ усилителя в работе по всем каналам при правильном режиме питания зависит от неисправностей общей цепи: тонфильтра, соединительного кабеля (перемычки) между предварительным и мощным блоком, наконец, цепи одного из переходных конденсаторов (C_{25} — в мощном, C_8 — в предварительном блоке). Для проверки тонфильтра на любой вход усилителя подается какая-либо передача и устанавливается, при каком положении переключателя тонфильтра передача пропадает; отсутствие передачи при любом положении переключателя тонфильтра указывает на то, что причина неисправности кроется в другом месте.

Соединительный кабель легко проверить, не вынимая его колодок из гнезд, при помощи пробника. При этой проверке усилитель должен быть выключен. Проверять следует как на отсутствие обрыва, так и на отсутствие короткого замыкания. Наконец, обрыв в конденсаторах лучше всего обнаруживается по отсутствию треска или шороха в громкоговорителе при касании анодных контактов ламп 6Н7 металлическим предметом (проще всего отверткой с изолированной ручкой). Неисправные детали нужно отпаять и заменить, или же, не трогая их, отправить усилитель в мастерскую.

Возможен случай, когда радиопередача по всем каналам сопровождается треском. Для выяснения неисправности и здесь следует последовательно проверить все источники треска. Прежде всего все регуляторы выводятся (против часовой стрелки) до отказа. Если треск прекратится, значит источник его находится, считая со схемы, до управляющих сеток лампы 6Н7 предварительного усилителя. Отсоединив от усилителя входные провода и замкнув накоротко входные зажимы, будем поочередно вводить (по одному) регуляторы громкости всех каналов. Таким путем обнаружится неисправный канал. Треск может вызываться скорее всего плохим контактом в ламповой панельке, либо неисправным сопротивлением или конденсатором. Эти детали целесообразно осмотреть, так как, например, неисправные сопротивления можно отличить по внешним дефектам; если внешний их осмотр не дает результатов, то придется поочередно заменять детали на заведомо исправные или новые, проверенные. В первую очередь следует менять сопротивления, стоящие в цепи

анодов ламп, затем переходные конденсаторы, сеточные и катодные сопротивления. Треск или хрип, вызываемый неисправным регулятором громкости, может обнаруживаться при их регулировке. Поэтому при проверке каждого канала надо несколько раз повернуть регуляторы всех каналов. Неисправный регулятор надо заменить; в крайнем случае его можно отремонтировать, для чего его нужно отсоединить, снять, аккуратно вскрыть и осторожно, мягким карандашом (В или 2В) плотно «заштриковать» дужку с нанесенным на ней проводящим слоем; затем слудть графитную пыль, закрыть крышку, поставить регулятор на место и подсоединить по схеме.

Треск и свист в микрофонных каналах часто происходят от плохих контактов между экранными колпачками ламп 6Ж7 и их корпусами. Следует аккуратно зачистить мелкой шкуркой места их соприкосновения. Кроме того, иногда наблюдается плохой контакт между внутренними экранами («стаканами»), внешними экранами входных трансформаторов и шасси предварительного блока. Вообще надежность и чистоту контактов между экранами всех трансформаторов и шасси блоков, между блоками и рамой и т. п. следует регулярно проверять и очищать места контактов от пыли или окислов.

В заключение нужно сказать, что усилитель может служить долго и надежно, если с ним правильно обращаться, оберегать от сырости и грязи, не форсировать его питания, внимательно следить за экранировкой и правильным соединением внешних (входных и выходных) линий. Никогда не надо чрезмерно увеличивать громкость и перегружать усилитель. В случае превышения указанных в инструкции пределов выходной мощности увеличиваются искажения. Так как мощность усилителя достаточно велика, то возможны случаи выезда из строя громкоговорителей. Поэтому обязательна также регулярная проверка исправности громкоговорителей и трансляционных линий.

ДОПОЛНЕНИЯ К УСТАНОВКЕ МРТУ-100

На выходе усилителей МРТУ-100 применяются лампы типа 6П3, которые часто выходят из строя из-за пробоя высоким напряжением пространства между экранной и управляющей сетками.

Для предупреждения такого пробоя предлагаю включать в цепь экранных сеток названных ламп проволочные сопротивления по 1000 ом, а между каждой сеткой и заземлением — конденсаторы емкостью по 1—2 мкф, рассчитанные на рабочее напряжение 500 в.

При добавлении упомянутых сопротивлений лампы 6П3 работают нормально, причем потеря мощности получается незначительная.

В микрофонном усилителе установки МРТУ-100 обе лампы 6К7, как известно, работают только при передаче с микрофона. Когда же транслируемая передача подводится от приемника, обе эти лампы не участвуют в работе усилителя, но напряжение накала подводится к их нитям. Поэтому я рекомендую поставить в цепь накала этих ламп обычный выключатель. В своем усилителе я включил его в разрыв одного из проводов цепи накала, идущих ко второй лампе 6К7, и установил выключатель левее переключателя микрофона.

Г. Ярославль

П. Губин