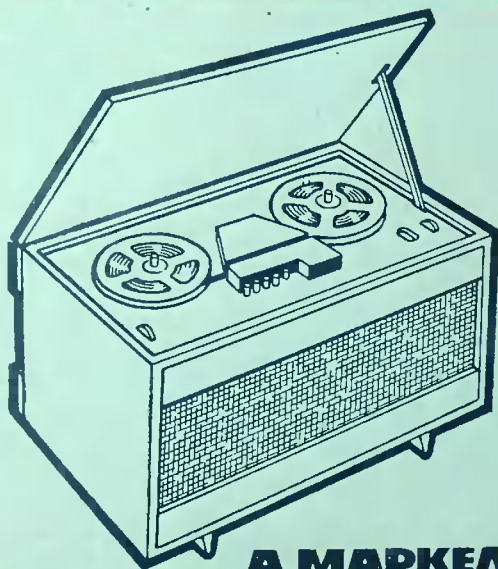


ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ РСФСР

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»



А. МАРКЕЛЛОВ

МАГНИТОФОН

ВЫПУСК 2

4(334)

1971

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ»

При работе магнитофона для записи и воспроизведения используется универсальный усилитель (рис. 1). Коммутации, необходимые для смены режима работы усилителя, осуществляются переключателем П.

Соединением контактов 1, 2 при записи один конец обмотки универсальной головки заземляется. Второй конец обмотки этой головки контактами 6, 7 подсоединяется через корректирующую цепочку R_{20} , C_{11} , R_{21} к выходу третьего каскада усилителя (контакты 11, 12) и через конденсатор C_8 — к ГВЧ, от которого подается ток подмагничивания. Входной сигнал через контакты 3, 4 подается на управляющую сетку лампы первого каскада. Через контакты 8, 9 в это время подается питающее напряжение на ГВЧ, к которому постоянно присоединена стирающая головка.

При воспроизведении управляющая сетка лампы L_1 контактами 2, 3 соединяется с одним концом обмотки универсальной головки, другой конец ее обмотки через контакты 5, 6 заземляется. Контактными 10, 11 к каскадам предварительного усиления подсоединяется каскад усиления мощности.

УСИЛИТЕЛЬ МАГНИТОФОНА

Усилитель магнитофона работает на лампах: L_1 — 6Н2П; L_2 — 6Н1П, L_3 — 6П14П. Индикатором уровня записи служит электронно-лучевой индикатор L_4 — 6Е1П.

В усилителе входное напряжение сигнала звуковой частоты контактами переключателя 3, 4 или 2, 3 подается через разделительный конденсатор C_1 на управляющую сетку левого триода лампы 6Н2П. Этот конденсатор служит для развязки по постоянному току входных цепей и сетки лампы. Резистор R_1 , находящийся в сеточной цепи лампы, препятствует накоплению заряда на сетке лампы, а емкость C_2 отфильтровывает высокочастотные сигналы, ранее записанные стирающей головкой.

Усиленный лампой сигнал снимается с резистора нагрузки R_5 и через разделительный конденсатор C_3 , регулятор громкости R_{13} подается на управляющую сетку правого триода лампы 6Н2П. Конденсатор C_3 предохраняет от попадания постоянного тока на управляющую сетку этой лампы; конденсатор C_4 блокирует регулятор громкости, отфильтровывая высокую частоту сигнала. В цепи катода этой лампы стоит резистор автоматического смещения R_2 , стабилизирующего рабочую точку лампы. Этот резистор заблокирован последовательным контуром L_1C_6 для поднятия усиления в области высоких частот. В области низких частот подъем усиления осуществляется цепочкой $R_2R_3R_4C_7$. В режиме записи дополнительная коррекция в области низких частот осуществляется цепочкой $R_{21}C_{11}$.

Усиленный сигнал с резистора нагрузки R_7 через разделительный конденсатор C_5 подается на управляющую сетку лампы 6Н1П предоконечного каскада усиления. В цепи сетки этой лампы стоит резистор R_9 — сопротивление утечки, в цепи катода — цепочка автоматического смещения, состоящая из резистора R_{10} и емкости C_{21} , предохраняющей от возникновения отрицательной обратной связи по переменной составляющей.

С выхода предоконечного каскада через контакты 10, 11 переключателя сигнал подается на усилитель мощности, выполненный на лампе 6П14П.

Резисторы R_{15} , R_{16} и конденсаторы C_{12} и C_{13} , а также потенциометр R_{14} служат для регулировки тембра в области высоких частот. Для поднятия усиления в области низких частот служит частотнозависимая обратная связь, выполненная на резисторах R_{18} , R_{19} и емкости C_{15} . Резисторы R_6 и R_{12} служат для развязки первых каскадов усилителя от оконечных по цепи питания постоянным током.

При записи сигнал с предоконечного каскада через разделительный конденсатор C_9 и контакты переключателя 11, 12 и 6, 7 поступает на универсальную головку вместе с током подмагничивания, подаваемого от генератора высокой частоты через конденсатор C_8 .

Генератор собран по трехточечной схеме на втором триоде лампы 6Н1П.

Выходной трансформатор Tr_2 усилителя магнитофона от радиоприемника «Рекорд» или аналогичный другой. (Сердечник из пластин Ш-12, толщина набора 25 мм; обмотки: I — 3500 витков провода ПЭЛ 0,14; II — 100 витков провода ПЭЛ 0,64).

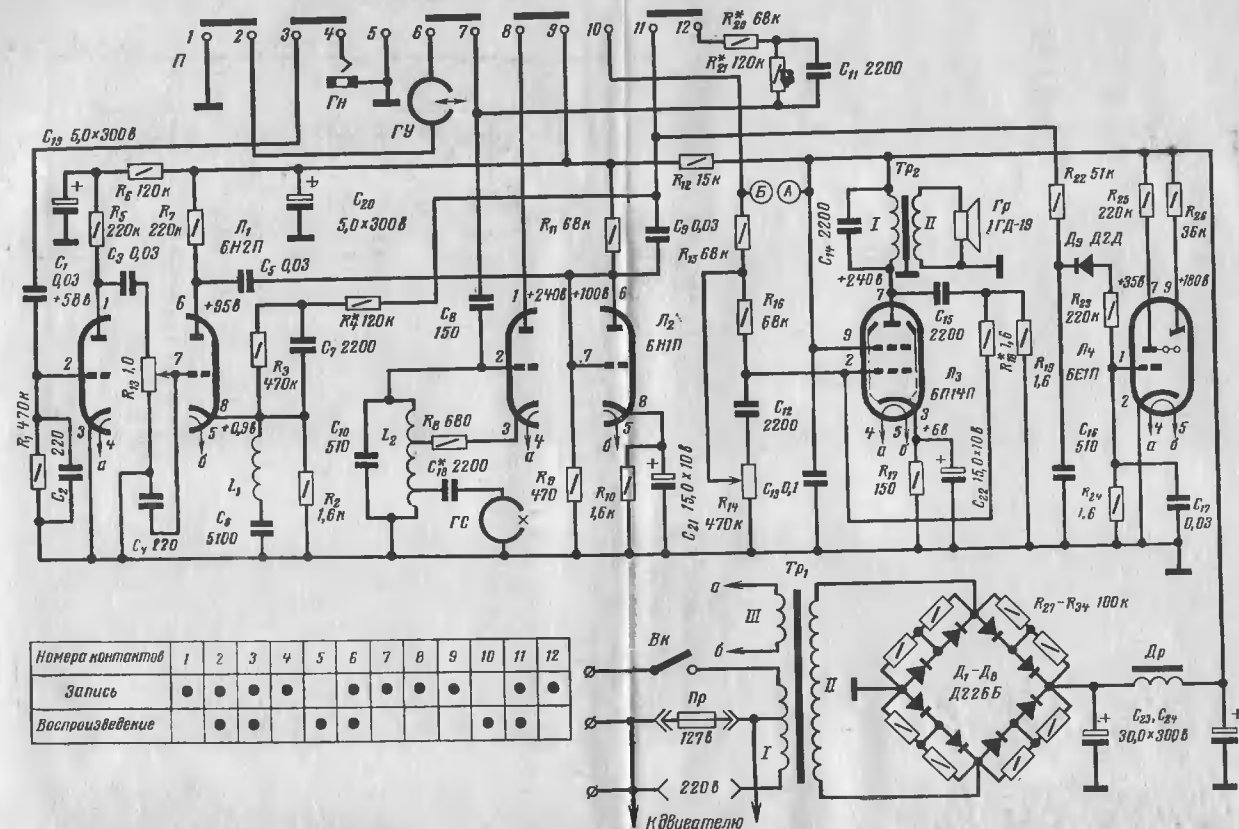


Рис. 1. Схема усилителя магнитофона

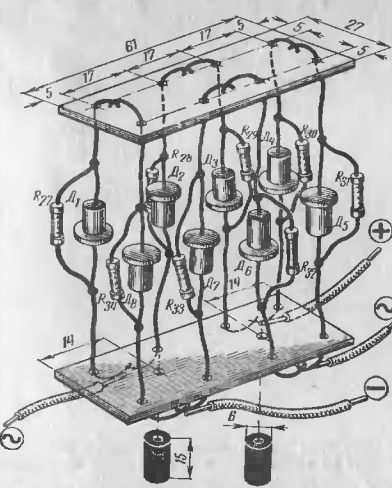


Рис. 4. Блок диодов выпрямителя

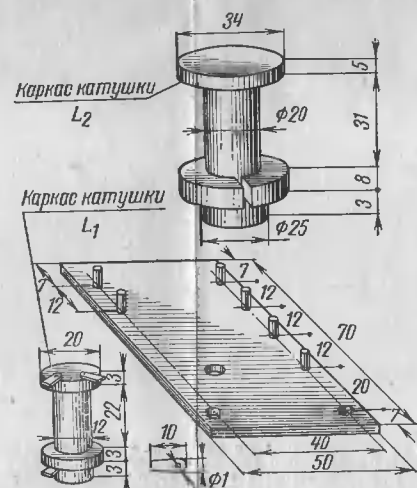


Рис. 5. Блок генератора высокой частоты

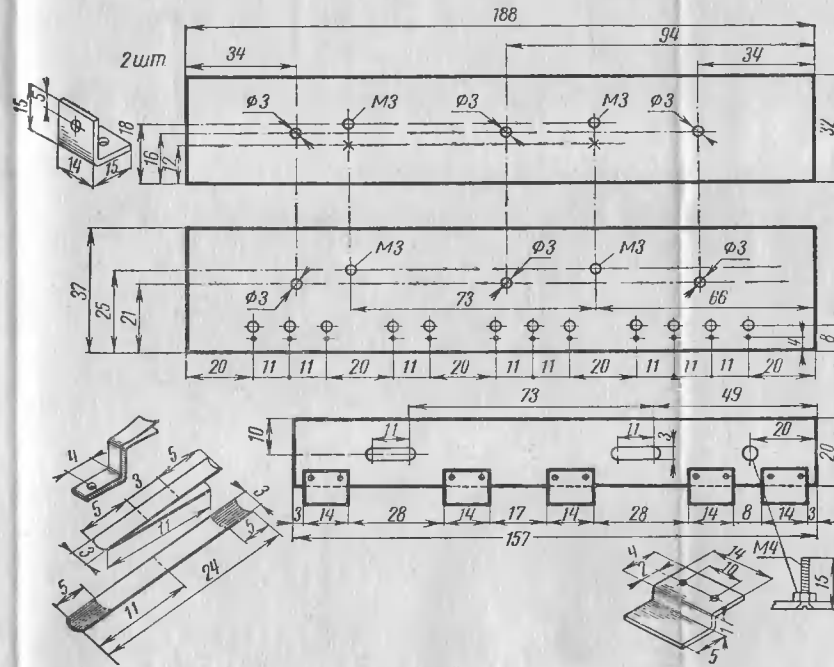


Рис. 2. Переключатель усилителя

винта. На винты надеваются уголки крепления, которые согните из полоски листового алюминия толщиной 2 мм. После установки на основании переключателя неподвижных контактов и закрепления их медными заклепками диаметром 1 мм к основанию присоедините пластинку крепления с вставленными в нее винтами М4. Пластинку стяните алюминиевыми заклепками. После этого в основании и пластинке крепления просверлите на расстоянии 25 мм от края два отверстия диаметром 2,5 мм и в них нарежьте резьбу М3. В эти отверстия ввинтите два направляющих винта М3 подвижной пластинки переключателя. Направляющие винты длиной 10 мм имеют цилиндрическую головку и ввинчиваются до упора в изоляционную пластинку.

При монтаже переключатель закрепите на шасси усилителя (рис. 3). Шасси усилителя согните в виде уголка из пластинки листовой стали размером 335x100 мм и толщиной 1 мм. Шасси закрепляется шурупами в ящике магнитофона. Для этого на концах шасси просверлите отверстия. В зависимости от размеров и конструкции прикрепляемого силового трансформатора вырез в боковой полочке может иметь другие размеры, чем указаны на чертеже.

В шасси прорежьте три отверстия диаметром 22 мм для девятиштырьковых ламповых панелек. Ламповые панелек закрепите на шасси так, чтобы контакты накала ламп были расположены вдоль осевой линии шасси. Это упростит монтаж. В боковой полочке шасси сделайте отверстия для установки четырех электролитических конденсаторов.

Дроссель фильтра выпрямителя установите на гетинаксовой пластинке, закрепив ее на расстоянии 10 мм над трансформатором. Рядом с дросселем укрепите блок диодов выпрямителя, соединив его по мостовой схеме (рис. 4). Каждый диод для предохранения его от пробоя током шутируйте резистором ($R_{27}-R_{34}$) в 100 Ом. Для сборки блока диодов вырежьте из листового гетинакса толщиной 2 мм две пластинки размером 61x27 мм. В пластинках просверлите по 8 отверстий диаметром 2 мм. Концы подготовленных к монтажу диодов пропустите через отверстия, согните их и спаяйте, как показано на рисунке. Два отверстия диаметром 3 мм в нижней пластинке предназначены для винтов крепления М3. Этими винтами нижнюю пластинку прикрепите к двум стойкам из текстолита с внутренним сквозным отверстием с резьбой М3. В верхние концы отверстий вверните винты крепления пластины моста выпрямителя, а нижние — винты, которыми стойки прикрепляются к гетинаксовой пластинке крепления дросселя.

Выпрямитель с фильтром соедините изолированными проводниками.

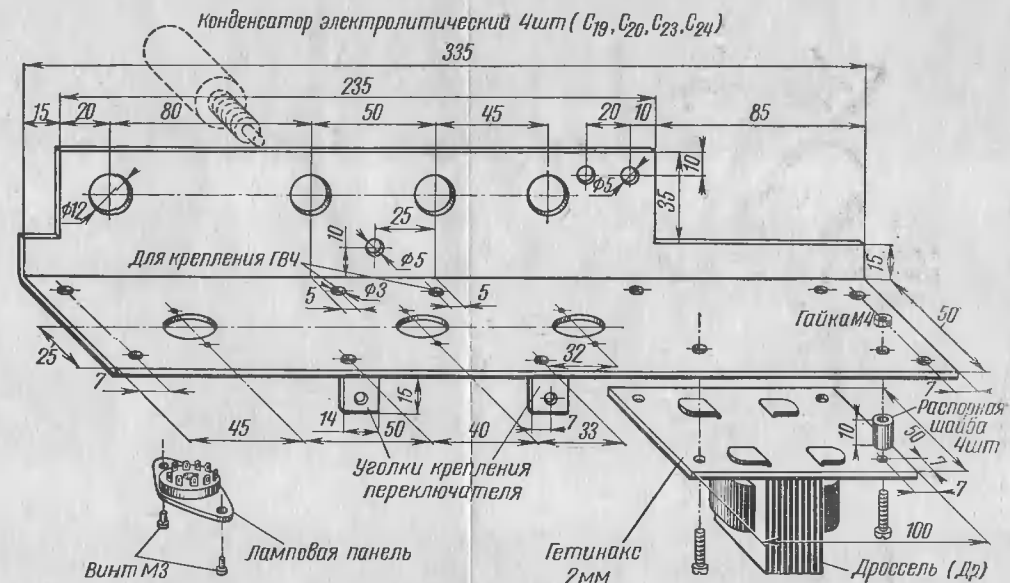


Рис. 3. Шасси усилителя

БЛОК ГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Контур блока генератора высокой частоты состоит из конденсатора C_{10} —510 пФ и катушки индуктивности L_2 , установленной на гетинаксовой панели размером 70x50 мм и толщиной 4 мм (рис. 5). К укрепленным на панели штифтам припаяйте конденсаторы C_1 и C_2 и резистор R_8 680 Ом (2 Вт) цепи катода лампы.

Катушка индуктивности наматывается проводом ПЭВ 0,35 на каркас, выточенный из сухого дерева. Начало этой обмотки является началом катушки индуктивности и по схеме соединяется с землей.

С обмотки от 550 витков через конденсатор C_8 подается напряжение на головку странира. Второй конец обмотки головки странира заземлен. На катушку, не обрывая провода, в ту же сторону наматываются еще 400 витков и делается отвод для подключения через резистор R_8 к катушке лампы L_8 . Затем наматываются еще 300 витков. Конец обмотки присоединяется к сетке лампы.

При намотке катушки укладывайте провод виток к витку. Каждый слой изолируйте от другого одним оборотом полоски тонкой бумаги шириной 31 мм. Для вывода провод сложите в петлю, пропустите ее в изоляционную трубочку диаметром 1,5 мм. Эту трубочку снимите с катушки монтажного провода. Пропустите трубочку через вырез в шине катушки, прижмите ее тонкой ниткой и продолжайте укладывать провод. Уложите все витки и закрепите изоляционную трубочку вывода, закрепив катушку полоской плотной бумаги. Это предохранит ее от случайных механических повреждений.

Готовую катушку закрепите при помощи шурупа на гетинаксовой плате с лепестками. Гетинаксовая плата блока прикрепляется к шасси усилителя.

На рис. 5 показан каркас катушки L_2 . Этот каркас выточите из сухого дерева и намотайте на него (навал 3300 витков провода ПЭЛ 0,14). Катушку закрепите шурупом на шасси усилителя.

МОНТАЖ УСИЛИТЕЛЯ

Монтаж усилителя начните с установки общего минусового провода (рис. 6). На шасси усилителя рядом с силовым трансформатором закрепите лепесток, к которому припаяйте минусовый провод от выпрямителя. Средние лепестки всех ламповых панелек соедините толстым медным луженым проводом. С самого начала монтажных работ усилителя следует иметь в виду, что появление фона в громкоговорителе в большинстве случаев зависит от расположения монтажных проводников, мест пайки отдельных резисторов, экранировки проводников, деталей входов и заземления отдельных точек схемы. Поэтому при монтаже

соблюдайте следующие правила. Минусовой провод нельзя использовать в качестве соединительного провода. Для подключения нитей накала ламп следует протянуть два отдельных проводника. Концы обмотки накала ламп от трансформатора присоедините к соответствующим лепесткам лампы L_8 . От этих лепестков на другие лампы накала подается двумя проводниками. Для снижения влияния цепи накала провода между отдельными лампами следует свести к минимуму.

Все экраны в усилителе, в том числе и экраны отдельных проводников и деталей, обязательно заземляйте, припаяв конец оплетки к минусовому проводу. Экранная оплетка не применяется ни в качестве минусового, ни в качестве соединительных проводов. Детали отдельных узлов, по схеме присоединяемых к минусовому проводу, монтируются сначала все вместе, и общая спайка присоединяется к его одной точке. Например, параллельно соединенные конденсаторы и резисторы в цепях катода или сеточных цепях ламп сначала соединяются вместе, и точка спая припаивается по схеме на место. Длина соединительных проводов должна быть минимальной.

Особое внимание следует обращать на монтаж цепей управляющих сеток ламп. Все длинные монтажные провода экранируются.

Заключая монтаж усилителя, внимательно проверьте соответствие выполненной работы схеме и проследите, чтобы не было случайных касаний между деталями, соединительными проводниками и пайками.

Вход усилителя через переключатель соединяется или с универсальной магнитной головкой, или с гнездом входа магнитофона.

Применение в нашем магнитофоне самодельного переключателя и специальной схемы включения универсальной головки позволило далеко разнести входные и выходные цепи усилителя. Универсальная головка не имеет постоянного соединения с землей. Для экранировки головки вместе с двумя проводниками, соединяющими головку с переключателем, в экранную оплетку следует пропустить толстый гибкий проводник для соединения корпуса головки с минусовым проводом.

Гнездо входа усилителя (рис. 7) соединяется с переключателем двумя проводами в экранной оплетке. На вход непосредственно включается динамический высокоомный микрофон (МД 41 или другой) или через добавочный резистор, установленные в штекере, звукосниматель и радиотрансляционная линия.

Для стандартного штекера микрофона диаметром 6 мм в качестве гнезда возьмите втулку с гайкой от переносного резистора. При закреплении гнезда на металлической пластинке размером 40x20 мм под гайку по-

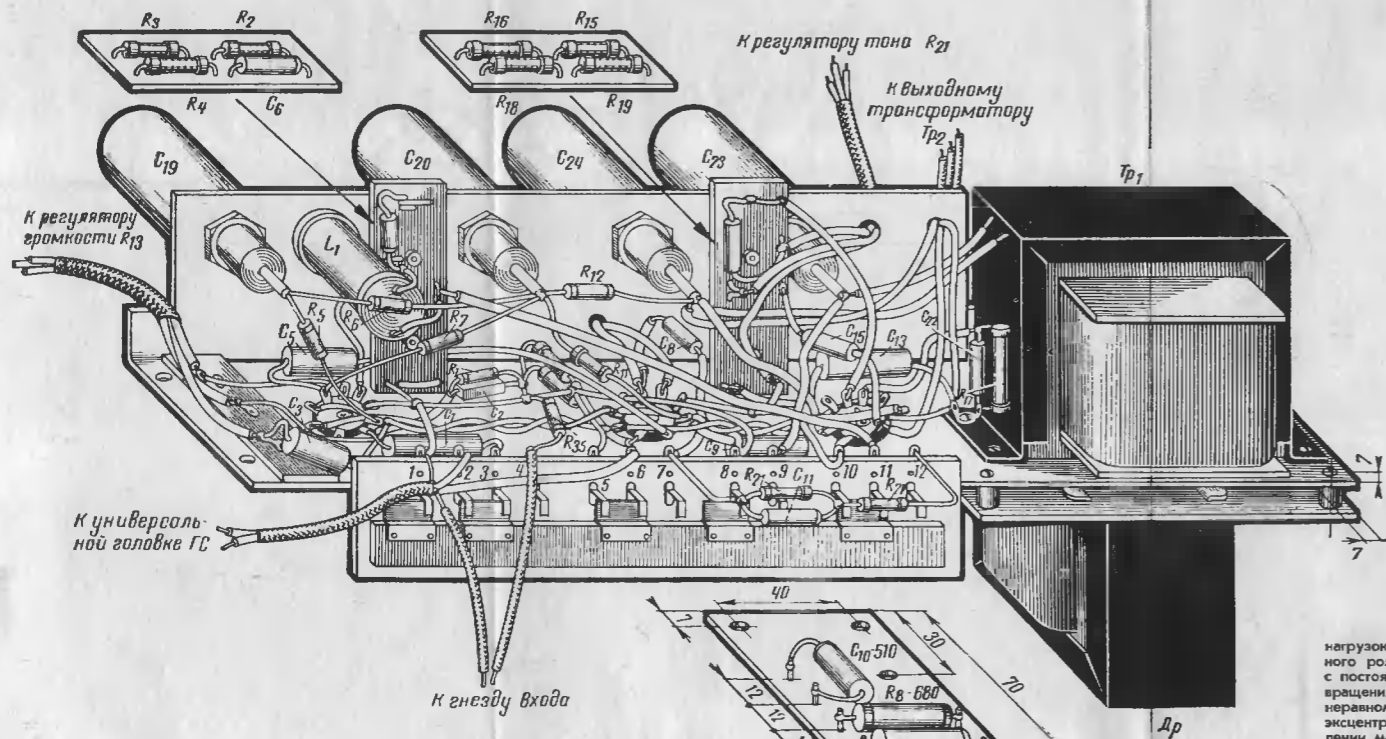


Рис. 6. Монтажная схема усилителя

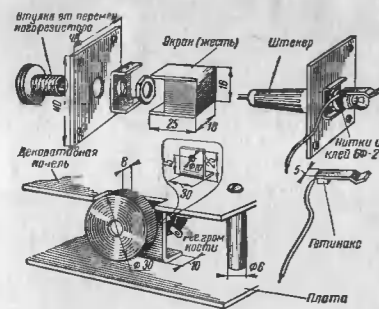


Рис. 7. Гнездо входа и регулятор громкости

Положите полоску жести с отверстием посередине и с согнутыми концами. К гнезду при помощи клея БФ-2 и ниток прикрепите второй контакт гнезда, согнув его из плоскости фосфористой бронзы размером 20 × 8 мм. Перед установкой этого контакта приляпайте к нему длинный соединительный проводничок. После сборки гнезда и соединения его вторым про-

водничком с минусовым проводом закройте гнездо экраном. Экран вырезаете из толстой жести и приляпайте к согнутым концам шайбы гнезда.

Регуляторы громкости и тембра устанавливаются отдельно от усилителя на кронштейнах, прикрепленных к корпусу магнитофона. Регуляторы соединяются с усилителем проводниками в экране.



Рис. 8. Кольцо ленты для налаживания магнитофона

НАЛАЖИВАНИЕ МАГНИТОФОНА

Налаживание магнитофона начните с механической части. Неравномерное движение ленты — одна из основных причин, снижающих качество работы магнитофона. В нашей конструкции двигатель в режимах записи и воспроизведения вращает только маховик тонвала и не имеет других

нагрузок. Постоянное вращение в это время промежуточного ролика без нагрузки и приемного подкассетника с постоянной нагрузкой практически не влияет на режим вращения тонвала. Таким образом, основной причиной неравномерного движения ленты может являться только эксцентричность тонвала. Дело в том, что при изготовлении маховика с тонвалом и его оси возможны некоторые отклонения в их соосности. Уменьшить эти отклонения можно при изготовлении маховика, если при протачивании рабочей поверхности тонвала использовать в качестве оправки его ось.

Удалив пыль и опилки, смажьте машинным маслом все трущиеся части, подшипники и оси подвижных рычагов. Подшипники двигателя смажьте перед его установкой. Пружина прижимного ролика должна четко фиксировать крайние положения подвижной пластинки, а также при рабочем ходе обеспечивать необходимую силу прижатия ленты к тонвалу. При слабой пружине лента движется неравномерно, рывками. Очень сильная пружина снижает число оборотов двигателя и требует повышенных усилий для своего перемещения. Сила пружины возрастает с увеличением диаметра проволоки, из которой она сделана, с уменьшением числа витков и диаметра ее спиральной части, а также при увеличении угла между концами.

Затем регулируется спиральная коническая пружина приемного подкассетника. При слабой пружине лента укладывается неровно и рыхло, при очень сильной пружине лента три перемотки укладывается очень плотно и вытягивается. Очень сильная пружина при нехватки клавиши «Стоп» не позволяет остановиться подкассетнику. Усилие пружины должно обеспечивать нормальную укладку ленты и остановку подкассетника. Сила этой пружины зависит от ее первоначальной формы. Чем дальше друг от друга крайние витки в нормальном состоянии пружины, тем больше ее усилие.

После этого регулируется натяжение рабочей пружины правого рычага. В нормальном состоянии в положении «Стоп» эта пружина прижимает обрезанную часть рычага к подкассетнику и фиксирует его. Слабая пружина не будет удерживать подкассетник. Сильная пружина не позволит осуществлять перемотку вперед.

Перед налаживанием работы усилителя еще раз внимательно проверьте монтаж по схеме. Проследите, чтобы не было касаний проводников и деталей, а также, чтобы экраны соединительных проводов, вынесенных деталей (магнитные головки, регуляторы громкости и тембра) не касались других деталей. Усилитель с правильно выполненным монтажом и доброкачественными деталями сразу начинает работать и не требует дополнительных наладок. Потребуется только подгонка резисторов и конденсаторов, отмеченных на схеме звездочками, величина которых зависит, в основном, от параметров магнитных головок.

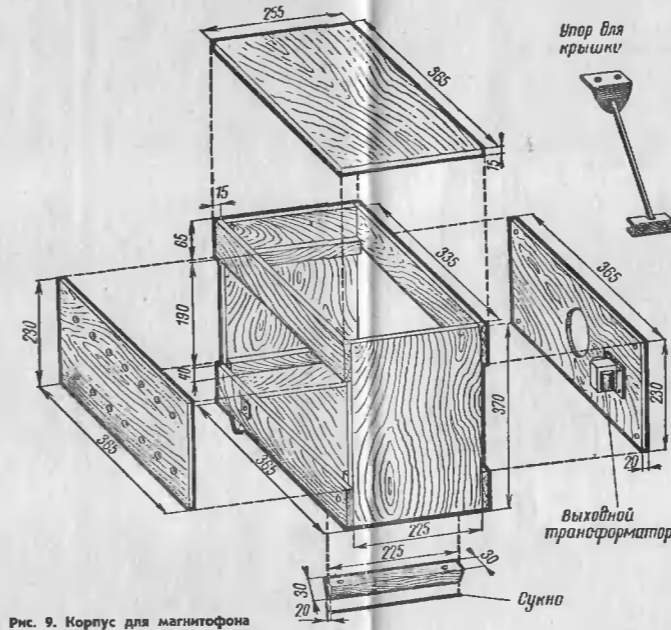


Рис. 9. Корпус для магнитофона

В усилителе высокое напряжение, поэтому все измерения или необходимые опытные соединения делайте проводниками в хорошей изоляции. Все перепайки в усилителе выполняйте, не включая его в сеть. Кроме того, помните, что электролитические конденсаторы долго сохраняют свой заряд. Радиоплампы во время работы сильно нагреваются. Не касайтесь их!

Налаживание усилителя начните, установив его переключателем в режим воспроизведения. В этом положении переключателя на вход усилителя подключается универсальная головка и работает весь усилитель. Подключите вместо универсальной головки через резистор 10 мом трансляционную сеть или через резистор 510 мом звуко-симметризатор. Громкоговоритель должен хорошо воспроизводить усиливаемые сигналы. При вращении ручек регуляторов звук должен плавно нарастать и заметно менять тембр. Если у включенного усилителя в громкоговорителе прослушивается фон переменного тона и, кроме того, слышны писк, свисты, бульканье, — значит, в каких-то каскадах усилителя возникают паразитные связи и генерации. Для выявления причины появления искажений проверьте, везде ли имеется соединение с землей, предусмотренное схемой, и нет ли обрывов. Затем возьмите длинный проводник в изоляции, одним концом соединенный с землей. Другим концом этого проводника касайтесь сетки радиолампы, начиная с первой Л1. Пропадание при этом искажений определит место их появления. Если же помехи остаются, то прикоснитесь этим проводником к сетке лампы второго каскада или следующих каскадов. При выявлении неправильно работающего каскада проверьте правильность монтажа этого участка усилителя, доброкачественность установленных деталей. Убедитесь, нет ли близко расположенных сеточных и анодных цепей, взаимодействующих друг с другом.

Проверив работу усилителя в режиме воспроизведения, подключите на выход усилителя универсальную головку. Рабочие зазоры головок устанавливаются вертикально относительно осевой линии ферромагнитной ленты. Отклонение от этого положения снижает громкость и качество воспроизведения. Для установки универсальной головки в стандартное положение возьмите ленту с записью на магнитофоне заводского изготовления (скорость 190,5 мм/сек) и, прослушивая ее, закрепите универсальную головку в положении наибольшей громкости. Это будет соответствовать вертикальному положению зазора.

Затем переключите магнитофон на режим записи. Для проверки работы генератора высокой частоты воспользуйтесь неоновой лампочкой типа МН-3, которая вспыхивает при касании ее контактом высокочастотных цепей. Индикатором работы генератора может служить также лампочка от карманного фонаря, к которой приляпана катушка диаметром 40—50 мм из четырех витков провода.

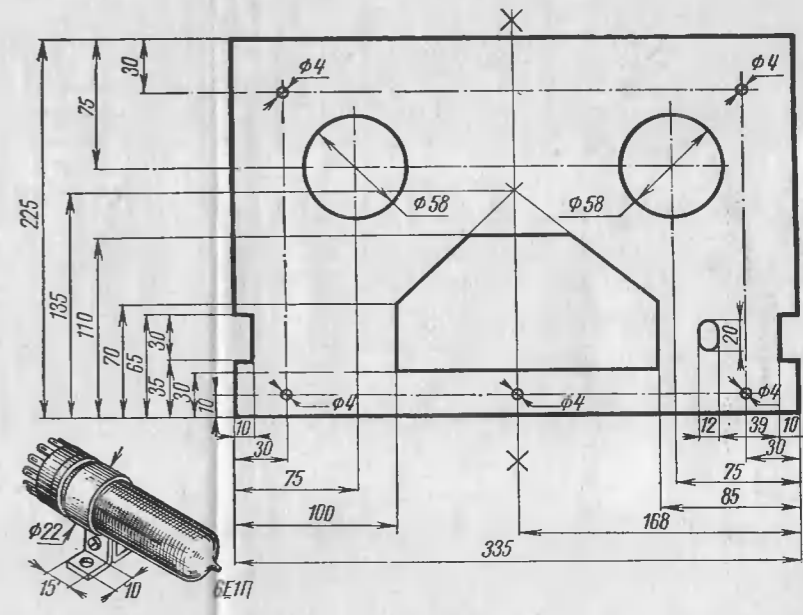


Рис. 10. Декоративная панель

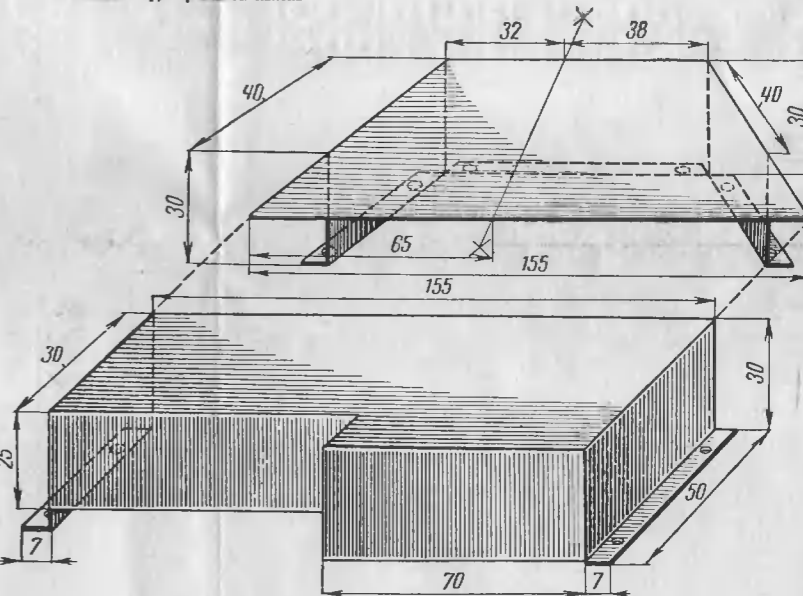


Рис. 11. Крышка узла тонвала

При приближении этого индикатора к катушке индуктивности работающего генератора высокой частоты лампочка начинает светиться и ярко горит (может перегореть), когда витки надеты на контур.

Для налаживания магнитофона в режиме записи в его лентопротяжный механизм нужно поместить кольцо, склеенное из пяти метров ферромагнитной ленты (рис. 8).

Свободная часть кольца пропускается через кассету, положенную на столку книг соответствующей магнитофону высоты.

Такой метод наладки режима записи позволяет не прибегать к остановкам и перемоткам ленты. Только что записанная фраза сразу же может быть прослушена. Указателем начала записи служит склейка.

Магнитофон в этом режиме удобнее наладить, подавая на его вход напряжение сигнала от трансляционной линии или звукоснимателя. При работе с микрофоном режим записи, зависящий от качества микрофона, расстояния от него, дикции говорящего, акустики помещения, наладить труднее. Не всегда определяется, что сильнее влияет на качество записи.

При записи головка стирания должна полностью стирать ранее сделанные записи. Если они прослушиваются, то необходимо увеличить ток стирания, увеличив емкость конденсатора C_{18} .

Ток подмагничивания универсальной головки возрастает с увеличением емкости конденсатора C_8 . При недостаточном токе подмагничивания запись получается с искажениями и провалами по громкости. При завышении тока подмагничивания запись получается чистой, но слабой. При налаживании следует подобрать оптимальный режим. Величина тока, поступающего с усилителя на универсальную головку, устанавливается подбором резистора R_{20} .

КОРПУС МАГНИТОФОНА

Корпус для магнитофона (рис. 9) соберите из сухих сосновых досок толщиной 15 мм, соединив их столярным клеем и тонкими длинными шурупами. В скрепляемых досках сделайте отверстия по диаметру шурупов. После сборки корпуса его поверхность окрасьте.

К основанию корпуса, доске размером 335 × 225 × 15 мм, прикрепите две боковые стенки размером 370 × 225 × 15 мм. Жесткость конструкции обеспечивается четырьмя рейками размером 365 × 70 × 15 мм. Эти рейки образуют окна, через которые налаживается механизм магнитофона при сборке. Переднее окно закройте доской размером 365 × 230 × 20 мм, в которой прорежьте отверстие. На доске установите громкоговоритель и выходной трансформатор. На рисунке размеры, форма и место отверстий показаны условно. Они зависят от конструкции громкоговорителя и его магнитной системы, которая должна свободно располагаться внутри магнитофона, не касаясь его деталей и не мешая их работе. К сердечнику трансформатора и корпусу громкоговорителя подается минусовой провод. Заднюю стенку корпуса вырежьте из фанеры. В ней просверлите два ряда отверстий диаметром 15 мм для вентиляции. Эти отверстия сверлятся столярной перкой. Просверлив фанеру до середины, переверните ее и закончите сверление с другой стороны. Отверстия получатся с ровными краями.

К дну корпуса прикрепите две ножки, сделанные из брусков размерами 225 × 30 × 30 мм. Крышку к корпусу прикрепите на двух петлях. Крышка во время работы магнитофона удерживается упором, сделанным из проволоки диаметром 4 мм. На нижней рейке задней стенки укрепите гнездо входа магнитофона и просверлите в ней отверстие диаметром 10 мм для сетевого провода.

Перед установкой лентопротяжного механизма в корпус на плате механизма закрепите кронштейны с регулятором записи и воспроизведения, а также радиолампу-индикатор L_1 . Лентопротяжный механизм закройте декоративной панелью (рис. 10), вырезанной из листового дюралюминия толщиной 2 мм. В этой панели сделайте два круглых отверстия диаметром 58 мм для прохода приемного и подающего подкассетников и отверстия для прижимного ролика, головок и наблюдения лампы индикатора. Размеры и места отверстий декоративной платы соответствуют плате магнитофона и установленным на ней деталям. Центры отверстий диаметром 58 мм совпадают с центрами осей подкассетников. Они расположены на расстоянии 80 мм от верхнего края платы и на расстоянии 72 мм от боковых кромок.

Декоративная панель на плате удерживается пятью винтами М4 с конической головкой. Эти винты пропускаются через зенкованные отверстия диаметром 4 мм в декоративной плате и распорные трубки длиной 29 мм.

Выступающий над декоративной платой узел тонвала закрывается двумя крышками, согнутыми из листовой стали толщиной 0,8 мм (рис. 11). Крышки закрепляются на панели винтами М3 и образуют между собой щель для прохода ленты в канал лентопротяжного механизма.

Лентопротяжный механизм в ящике магнитофона закрепляется на верхних деревянных рейках сечением 15 × 40 мм и длиной 225 мм. На нижних рейках, прикрепленных также к боковым стенкам ящика шурупами, устанавливается шасси усилителя.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Начальник редакции
Б. С. Иванов

Редактор В. Иванов
Учредительский комитет: Г. Смирнов
Издательский комитет: М. Александров
Корректор: В. Иванов

Средняя школа № 10
Учреждение культуры № 1
1980 г. № 10. Выпуск № 10. Цена 1 руб. 20 коп.
Коп. 10 000. Тираж 10 000.

В редакцию принимаются рукописи
на русском языке
по адресу: Москва, ул. Мясницкая, 10
Средняя школа № 10
1980 г. № 10. Выпуск № 10. Цена 1 руб. 20 коп.
Коп. 10 000. Тираж 10 000.