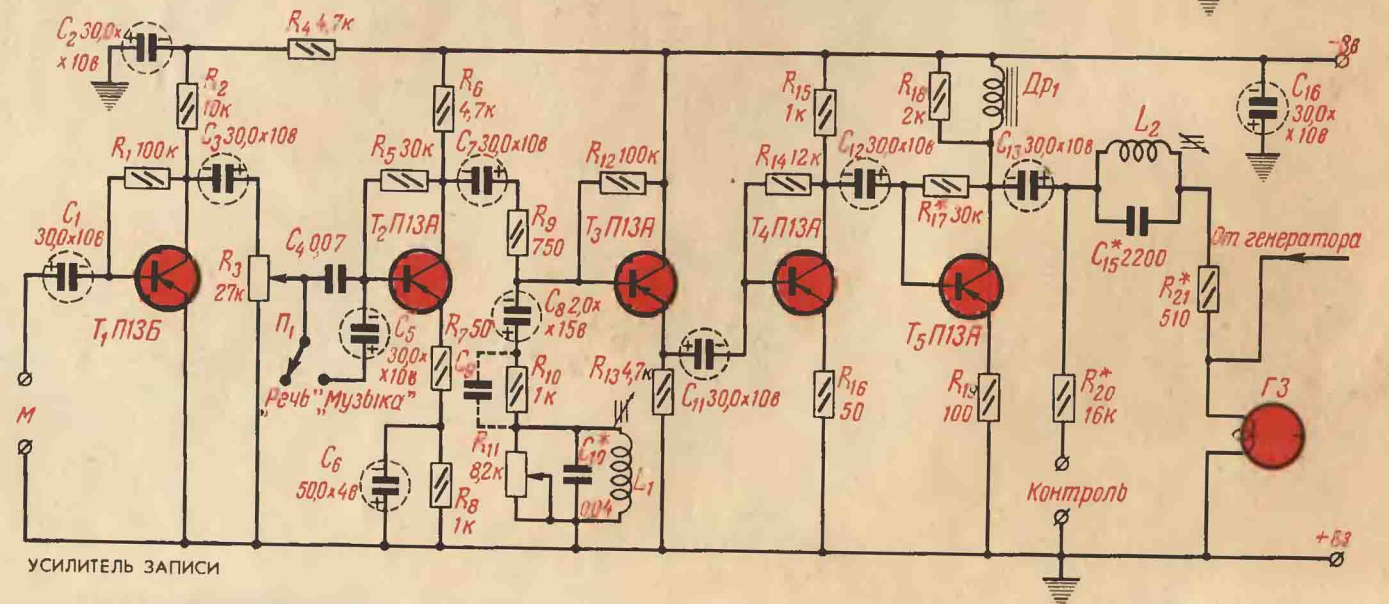
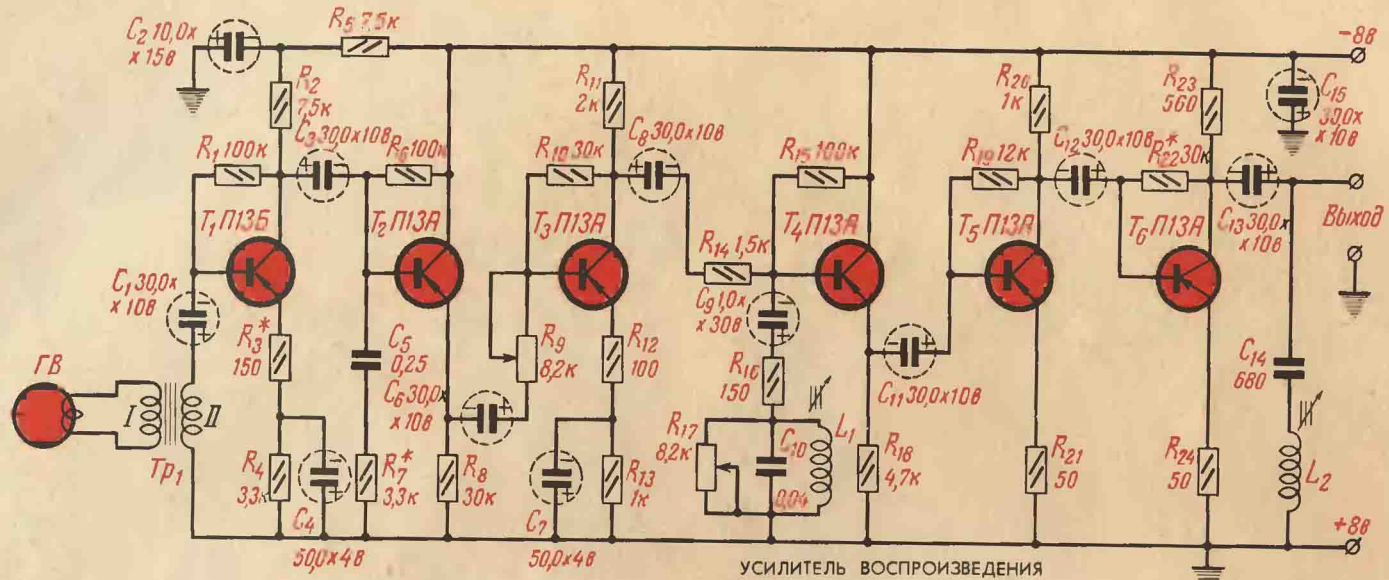


МАГНИТФОН РЕПОРТЕР - 3



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ МАГНИТОФОНА «РЕПОРТЕР-3»

В. Иванов, А. Панин

Репортажный магнитофон «Репортер-3», выпускаемый Горьковским совнархозом, предназначен для записи речи. Скорость движения ленты в нем относительно высокая (190,5 мм/сек), что обеспечивает достаточную верность воспроизведения. Динамический диапазон при коэффициенте нелинейных искажений 5% на частоте 400 гц не хуже 48 дб.

Электрическая часть магнитофона состоит из двух усилителей (один для записи, другой для воспроизведения), генератора подмагничивания и узла питания электродвигателя (с устройством подавления помех).

Усилитель воспроизведения

Принципиальная схема усилителя воспроизведения приведена на стр. 4 вкладки. В первом каскаде используется транзистор типа П13Б, который имеет низкий шумфактор порядка 12 дб.

Все каскады построены в основном по типовым схемам, однако имеют свои особенности. Одной из них является режим первого каскада. Как известно, шумы транзистора резко падают с уменьшением тока эмиттера и напряжения на коллекторе. Наиболее удачным режимом, с точки зрения достижения наименьшего шума, является режим, при котором напряжение между коллектором и базой составляет 0,3—0,4 в и ток эмиттера 0,3 ма. Такой режим позволяет получить при использовании в первых двух каскадах транзисторов типа П13Б отношение сигнала к шуму (при входном сигнале 0,8—1,0 мв и полосе пропускания от 50 гц до 10 000 гц с необходимой для воспроизведения коррекцией) около 60 дб.

Для улучшения согласования входного сопротивления второго каскада с выходным сопротивлением первого и повышения отношения сигнал/шум второй каскад, выполненный на транзисторе П13А, включен эмиттерным повторителем.

Включение воспроизводящей головки на вход первого каскада усилителя воспроизведения осуществляется с помощью входного трансформатора T_{P1} . Применение входного трансформатора вызвано необходимостью гальванически отделить воспроиз-

Магнитофон «Репортер-3» выпускается уже давно, но до сих пор многие недоделки в его схеме и конструкции показывают, что коллектив, его изготовляющий не борется за честь фабричной марки.

В магнитофоне используется очень неудобная система крепления батарей. Она не обеспечивает надежный контакт в цепях питания и потребителям самим приходится переделывать узел крепления источников питания. Переключатель рода работы неудобен и ненадежен.

Плохо продумана заправка ленты, она часто идет мимо головок. Разъемы, соединяющие отдельные узлы магнитофона, проворачиваются и ломаются при легком нажатии, быстро изнашиваются.

В отдельных экземплярах магнитофона при пониженном напряжении батарей питания катушка ленты получается рыхлой. Нередко на усилитель магнитофона прослушиваются помехи от электродвигателя.

Упаковка магнитофона также неудачна, она затрудняет пользование им и его переноску.

В заключение следует сказать, что стоимость аппарата непомерно высока. Отмеченные конструктивные недостатки особенно досадны потому, что сравнительно хорошая электрическая часть магнитофона и его лентопротяжного механизма позволяют создать хороший и удобный в обращении аппарат.

ляющую головку от цепи базы транзистора первого каскада и согласования сопротивления головки с входным сопротивлением усилителя.

Относительно небольшое (порядка 2—3 ком) входное сопротивление первого каскада усилителя заметно шунтирует воспроизводящую головку, что особенно заметно на высших частотах. В целях уменьшения эффекта шунтирования следует стремиться к уменьшению индуктивности воспроизводящей головки. Однако напряжение сигнала, обеспечиваемое такой головкой, относительно мало. В магнитофоне «Репортер-3» индуктивность воспроизводящей головки выбрана равной 40 мкн, что позволило сделать ее очень маленькой по размерам.

Для необходимого повышения напряжения входного сигнала применяется входной трансформатор с коэффициентом трансформации равным трем.

Основная корректирующая цепочка (R_{14} , C_9 , R_{16} , L_1 , C_{10} , R_{17}) служит для формирования необходимой частотной характеристики, как в области высших, так и в области низших частот. В области низших частот (50 гц) осуществляется подъем характеристики на 16 дб, а в области высших частот — на 8—10 дб. С помощью потенциометра R_{17} , шунтирующего резонансный контур L_1 , C_{10} , можно плавно изменять усиление в области высших звуковых частот.

Частичная коррекция (подъем) частотной характеристики усилителя в области низших частот осуществляется ячейкой R_2 , C_3 в цепи базы транзистора T_2 второго каскада.

На выходе усилителя воспроизведения включен высокочастотный фильтр L_2 , C_{14} , настроенный на частоту тока подмагничивания. Он препятствует попаданию токов ВЧ подмагничивания в усилитель со стороны выхода во время записи.

Главная регулировка усиления осуществляется потенциометром R_9 .

Усиление канала воспроизведения проверяется при подаче на вход его напряжения звуковой частоты (400 гц) такой величины, чтобы на базе транзистора T_1 первого каскада было напряжение 2 мв.

Сигнал на вход усилителя подается от генератора звуковой частоты через головку воспроизведения с делителя напряжения по схеме, приведенной на рис. 1.

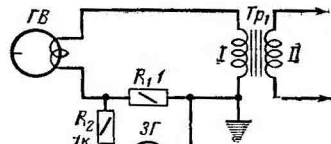


Рис. 1

Для подачи сигнала необходимо отпаять заземленный конец головки и в разрыв включить сопротивление 1 ом (проволочное).

Если на выходе генератора звуковой частоты уменьшать напряжение сигнала, то при этом обычно уменьшается и отношение напряжений сигнал/фон (имеется в виду фон

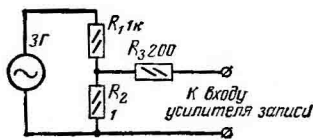


Рис. 2

самого генератора). Схема рис. 1 позволяет не только подать необходимый уровень сигнала на вход усилителя, но и улучшить отношение сигнал/фон на выходе генератора, увеличивая напряжение, подаваемое на делитель (состоящий из сопротивлений R_1, R_2).

Если при измерении напряжений их значения совпадают с указанными в табл. 1, то усилитель можно считать работоспособным и следует перейти к проверке его частотной характеристики во время воспроизведения части «Ч» тестфильма РТ-19,

Таблица 1

	Переменное напряжение, мв					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
База	2	19	17	24	23	240
Коллектор	19	—	120	—	240	2100
Эмиттер	—	18	—	23	—	—

предварительно отключив генератор звуковой частоты и исключив сопротивление R_1 (рис. 1) в цепи воспроизводящей головки.

Режимы транзисторов по постоянному току при напряжении батареи питания 8 в приведены в табл. 2.

Таблица 2

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Напряжение на коллекторе, в	2,1	8	3,6	8	2,1	6
Напряжение на базе, в	1,2	6,2	2,1	6	0,5	0,45
Напряжение на эмиттере, в	1,2	6	2,0	5,5	0,3	0,5

Входной трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пермаллоевых (марки 79 НМ) пластин типа Ш-6, набор 9 мм. Толщина пластины 0,12 мм. Первичная обмотка I содержит 200 витков провода ПЭЛ 0,1. Вторичная обмотка II содержит 600 витков такого же провода.

При изготовлении трансформатора в любительских условиях на каркас сначала наматывают половину витков вторичной обмотки, затем укла-

дывают всю первичную обмотку, а поверх нее другую половину вторичной обмотки. Между обмотками прокладывают слой конденсаторной бумаги толщиной 0,05 мм. Сердечник можно собрать из пластин такого же размера, но из обычной трансформаторной стали. Число витков при этом не изменяется, но сечение сердечника нужно увеличить до 1,7—2 см² и размеры трансформатора значительно возрастут.

Катушка коррекции L_1 собирается на броневом оксифером сердечнике типа ОБ-20. Обмотка имеет 80 витков провода ПЭЛ-0,2. Индуктивность контура около 6 мГн.

Катушка L_2 собирается на таком же сердечнике, как и катушка коррекции. Обмотка содержит 180 витков провода ПЭЛ-0,2. Индуктивность катушки около 30 мГн.

Усилитель записи

Так же, как и усилитель воспроизведения, усилитель записи (см. 4 стр. вкладки) собран на транзисторах типа П13. Каждый каскад усилителя охвачен отрицательной обратной связью по току.

Регулятор усиления (потенциометр R_3) включен между первым и вторым каскадами. Такое включение регулятора усиления устраняет возможную перегрузку второго каскада при больших сигналах. Чтобы устранить «шорохи», иногда прослушиваемые при вращении ползунка потенциометра R_3 , он отделен от цепи с постоянной составляющей конденсаторами C_4 и C_5 .

Для получения заданной частотной характеристики усилителя записи применена корректирующая цепочка ($R_6, C_6, R_{10}, L_1, C_{10}$), включенная между вторым и третьим каскадами усилителя. Подъем усиления на крайней рабочей частоте (10 000 гц) достигает 8—10 дБ и может регулироваться с помощью потенциометра R_{11} , шунтирующего контур L_1, C_{10} , настроенный на частоту 10 000 гц. Необходимость конденсатора C_6 и значение его емкости (0,01—0,05 мкф) выясняется опытным путем, во время корректировки частотной характеристики усилителя.

Катушка L_1 имеет такие же данные, как и корректирующая катушка в усилителе воспроизведения.

С помощью переключателя P_1 («Речь-музыка») во время записи речи отключают конденсатор C_6 , заставляя частотную характеристику усилителя в области низких частот. Отключение конденсатора C_6 усиливает усиление на частоте 100 гц вдвое (на 6 дБ). В качестве нагрузки транзистора T_5 оконечного каскада

применен дроссель Dr_1 . Резонансные свойства дросселя могут создать подъем частотной характеристики на нижних частотах. Для того чтобы избежать этого, дроссель зашунтирован сопротивлением R_{18} .

Для выравнивания нагрузки выходного каскада в рабочем диапазоне (50 — 10 000 гц) последовательно с записывающей головкой включается сопротивление R_{21} , по величине большее на высшей частоте, чем сопротивление головки вместе с параллельно подключенной к ней обмоткой связи II генераторной катушки.

Фильтр-пробка L_2, C_{15} настроен на частоту ВЧ генератора и препятствует попаданию токов подмагничивания в тракт усилителя записи.

Усиление канала записи проверяется в усилителе по каскадно, путем измерения переменного напряжения в различных точках схемы. Перед началом измерений (по схеме рис. 2) от генератора звуковой частоты на вход усилителя подается звуковой сигнал с частотой 400 гц и напряжением 0,5 мв. (Режимы работы транзисторов приведены в табл. 3).

Таблица 3

	Переменное напряжение, мв				
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
База	0,5	8	66	63	800
Коллектор	8	120	600	—	2000—3000
Эмиттер	—	—	63	—	—

Ток записывающий головки должен быть порядка 3—4 ма. Измеряется он косвенным путем по падению напряжения на сопротивлении 10 ом, включенном последовательно с записывающей головкой. Падение напряжения на этом сопротивлении должно быть 30—40 мв. При измерении генератор ВЧ подмагничивания должен быть отключен.

Во время корректировки частотной характеристики усилителя записи на его вход от звукового генератора подается напряжение 0,05 мв.

Режимы работы транзисторов по постоянному току в усилителе записи приведены в табл. 4.

Дроссель Dr_1 имеет сердечник из пермаллоевых (типа 79НМ) пластин Ш-6, толщина набора 15 мм. Обмотка содержит 1800 витков провода ПЭЛ 0,12. При использовании обычной трансформаторной стали сечение сердечника должно быть 2,5—3 см².

Катушка L_2 фильтр-пробки заключена в броневый оксиферный сердечник ОБ-20. Она содержит 100 витков провода ПЭЛ-0,2. Ее индуктивность около 10 мГн.

Таблица 4

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
Напряжение на коллекторе, в	1	2	8	2,2	6,5
Напряжение на базе, в	0,14	1,3	6	0,45	1,3
Напряжение на эмиттере, в	0	1,2	5	0,25	1

Генератор ВЧ подмагничивания

В магнитофоне «Репортер-3» используется только генератор подмагничивания, т. к. в нем нет стирающей головки, наличие которой вызывает дополнительный расход питания, что нежелательно в переносных батарейных магнитофонах. Кроме этого, при трех головках труднее обеспечить хорошее прилегание ленты ко всем головкам.

Генератор (рис. 3) собран на одном триоде типа П201 или П202 по

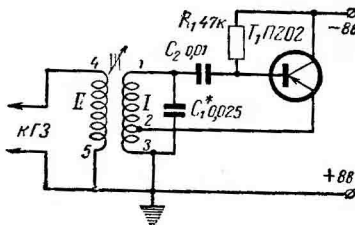


Рис. 3

схеме с автотрансформаторной связью. Катушка обратной связи (секция 2—3 первичной обмотки) является частью катушки колебательного контура. При налаживании генератора следует иметь в виду, что при увеличении числа витков в секции 2—3 первичной обмотки генераторной катушки обратная связь увеличивается, что может привести к ухудшению формы тока подмагничивания, а значит, и к увеличению нелинейных искажений.

Контур генератора имеет собственную резонансную частоту около 35 кГц. Регулировка тока подмагничивания в небольших пределах осуществляется потенциометром R_1 .

Проверка исправности генератора производится следующим образом. Предварительно снимают звуковой сигнал со входа усилителя, а подвижной контакт потенциометра R_2 (регулятора усиления) устанавливают в положение, соответствующее минимальному усилению. Затем,

подключив вход осциллографа параллельно сопротивлению 10 Ом (в цепи записывающей головки), визуально проверяют, действительно ли форма тока, вырабатываемая генератором, синусоидальна и имеет частоту около 35 кГц. В противном случае проверяют входящие в генератор детали (транзистор T_1 , конденсаторы C_1 , C_2 и правильность подключения концов катушки L_1).

Убедившись в исправности генератора, настраивают фильтр-пробку L_2C_{15} (в усилителе записи) в резонанс на частоту генератора (добиваясь максимального уменьшения напряжения ВЧ на гнездах «контроль»). Одновременно настраивают на эту частоту и контур L_2C_{14} в усилителе воспроизведения (ориентируясь по минимальному напряжению ВЧ на сопротивлении R_{23}).

Генераторная катушка собрана на броневом, оксиферовом сердечнике типа ОБ-30. Первичная обмотка (выводы 1—3 катушки L_1) состоит из двух секций по 110 витков провода ПЭЛ 0,12 в каждой (секции соединены последовательно). Вторичная обмотка содержит 600 витков провода ПЭЛ 0,2.

Индикатор уровня

Величина сигнала, подаваемого на записывающую головку, контролируется в магнитофоне стрелочным индикатором.

Для обеспечения достаточной чувствительности индикатора предусмотрен дополнительный каскад усиления на транзисторе T_1 типа П13А (рис. 4).

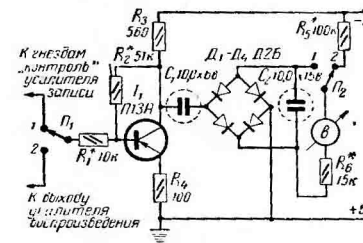


Рис. 4

Схема питания электродвигателя

Электродвигатель в батарейном магнитофоне должен быть экономичным и при отклонениях питающего напряжения на 20—30% изменять число оборотов не более чем на 1—1,5%.

Для поддержания постоянства числа оборотов в электродвигателе магнитофона «Репортер-3» применяется центробежный регулятор. При превышении требуемого для нормальной работы магнитофона числа обо-

ротов ротора двигателя (это имеет место при повышенном питающем напряжении) с помощью регулятора в цепь якоря включается дополнительное сопротивление. При пониженном напряжении питания регулятор отключает дополнительное сопротивление.

Для облегчения работы контактной системы регулятора оборотов применено несложное устройство на транзисторе П202 (рис. 5).

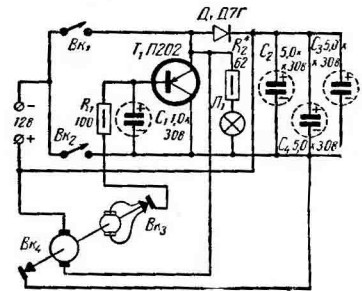


Рис. 5.

Контакты регулятора включены в цепи базы триода, и поэтому переключают ток в β раз меньше, чем в цепи якоря электродвигателя. У включенного магнитофона в момент замыкания центробежным регулятором контактов Bk_2 цепь базы соединяется с минусом источника питания. При этом сопротивление участка эмиттер — коллектор резко падает, и ток якоря идет через контакты переключателя Bk_2 и участок коллектор — эмиттер триода. При размыкании цепи базы центробежным регулятором цепь якоря замыкается через контакты Bk_1 , лампочку L_1 (типа КМ-2) и сопротивление R_2 . Поскольку в режиме обратной перемотки необходимость в регуляторе оборотов отпадает, цепь якоря замыкается без дополнительного сопротивления контактами переключения Bk_1 . При этом мощность двигателя возрастает на 30—40%.

Полупроводниковый диод D_1 и конденсаторы C_2 , C_3 и C_4 служат для подавления помех от электродвигателя.

Подобная схема питания позволяет настолько снизить помехи от электродвигателя и регулятора, что они практически не влияют на качество воспроизведения и записи.

На приводимых принципиальных схемах (усилителей воспроизведения и записи, генератора подмагничивания и др.) некоторые детали отмечены звездочкой. Их значения указаны ориентировочно. Более же точные значения этих деталей подбираются опытным путем во время налаживания магнитофона.

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В МАГНИТОФОНАХ

Ю. Пахомов

В публикуемой статье рассматривается методика поиска повреждений в канале записи магнитофона. Методика поиска повреждений в канале воспроизведения была описана в журнале «Радио» № 1 за 1962 год.

Приступим к анализу неисправностей. Предположим, что запись не производится. Если при этом в положении «Воспроизведение» магнитофон работает нормально (случай, когда магнитофон не работает, будет рассмотрен в конце статьи), можно считать, что универсальная головка ГУ и предварительный усилитель напряжения (L_1 и L_2) исправны. Для уточнения места повреждения необходимо проверить, модулируется ли теневой сектор индикатора уровня записи при подаче на вход магнитофона звукового сигнала (при нажатой клавише «Запись»).

Отсутствие модуляции будет свидетельствовать о том, что либо на вход усилителя не поступает звуковой сигнал, либо неисправны цепи или лампа индикатора уровня записи. Сначала следует убедиться в исправной работе индикатора (светящийся сектор во время воспроизведения почти или полностью смыкается). Если индикатор исправен, то повреждение следует искать во повреждениях цепях усилителя.

Если сигнал записи подвядал на гнезда Γ_1 — Γ_2 («Радио» № 1, 1962 г. стр. 51, рис. 2), то он мог не попасть на вход первой лампы усилителя из-за отсутствия контакта в выключателе BK_1 микрофонного гнезда Γ_4 или из-за неисправности делителя напряжения R_1 , R_2 , R_4 (оборван вывод сопротивления, нарушилась пайка, плохой контакт) или неисправности в клавишном переключателе (контакты 1—2). Кроме того, это может произойти из-за обрыва конца соединительного кабеля у микрофонного гнезда Γ_4 или у контакта 2 клавиши «Воспроизведение» или отсутствия заземления на гнезде Γ_2 . Исправность всех этих цепей можно проверить омметром, начиная от контакта 1 клавишного переключателя и кончая гнездом Γ_1 . Опре-

делив место и характер повреждения, снимают алюминиевый экран (на схеме показан пунктиром), закрывающий эти гнезда, и устраняют повреждение. Затем экран устанавливают на место и проверяют работу магнитофона в режиме «Запись». Устранить повреждение радиолюбителю поможет монтажная схема входных гнезд и делителя напряжения, приведенная на рис. 1.

Если при нормальном воспроизведении получается запись с пониженным уровнем, а индикатор уровня записи указывает на нормальную работу усилителя, то можно предположить, что недостаточен либо ток записи, либо ток подмагничивания, либо тот и другой одновременно.

Ток записи может быть недостаточен в том случае, если: величина стабилизирующего сопротивления R_{20} возросла или ненадежен контакт в клавишном переключателе (контакты 4—5); в этом случае, пользуясь омметром, необходимо проверить соответствие сопротивления R_{20} его номиналу (75 ком), а затем, осмотрев лепестки контактов клавишного переключателя, убедиться в исправности его работы («Радио» № 1, 1962 г. стр. 51, рис. 2).

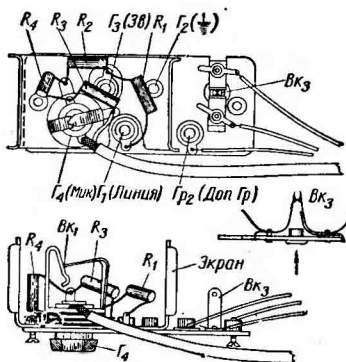


Рис. 1

Ток подмагничивания может быть мал при плохой работе генератора тока подмагничивания и стирания, а также при обрыве в цепи конденсаторов C_{15} , C_{17} или в цепи тока подмагничивания.

В работоспособности генератора можно убедиться, попробовав стереть старую запись. Если стирание будет полным, то генератор и головка стирания исправны.

Эту же проверку можно сделать при помощи прибора (ТТ-1, Ц-20), которым следует измерить напряжение высокой частоты, поступающее на головку стирания; параллельно обмотке ГС можно подключить маломощную высоковольтную лампу накаливания, например, коммутаторную (К-24, К-60 на 24 и 60 в), или последовательно с головкой включить низковольтную лампу (2,5 в, 0,16 а).

При отсутствии измерительного прибора и маломощной лампы накаливания можно воспользоваться лампой 6Е5С как индикатором величины напряжения высокой частоты, поступающего на головку стирания. Для этого напряжение стирания с незаземленного конца ГС подают на точку соединения R_{28} , C_{20} и D_1 . В этом случае при нормально работающем генераторе светлые секторы индикатора полностью сомкнутся, а при подаче напряжения стирания на верхний (по схеме) вывод сопротивления R_{28} светлые секторы сомкнутся не полностью.

Убедиться в исправности конденсаторов C_{15} и C_{17} можно, подпаяв вместо них конденсатор типа КСО емкостью 68 пф (см. рис. 2).

Исправность цепи тока подмагничивания проверяется омметром от контакта 5 клавишного переключателя до конденсаторов C_{15} и C_{17} (чтобы при проверке не намагнитить универсальную головку клавишу «Воспроизведение» следует нажать).

Генератор тока стирания и подмагничивания может плохо работать при потере эмиссии лампой 6Н1П (L_2), увеличении сопротивления в цепи катода (сгорело сопротивление R_{11}), обрыве или коротком замыкании в цепи колебательного контура L_1C_{16} , а также при плохом контакте в клавишном переключателе (контакты 10—12).

Для дальнейшего уточнения причины неисправности следует, в первую очередь, поставить заведомо исправную лампу 6Н1П, а затем проверить омметром соответствующие

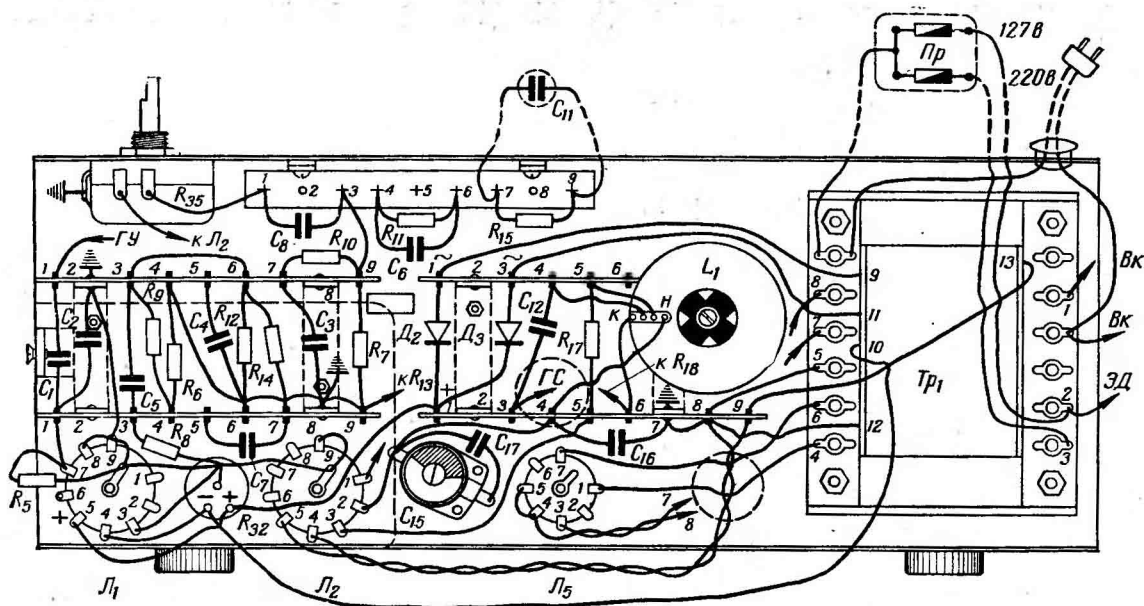


Рис. 2

личины сопротивления R_{17} его номиналу (620—680 ом), исправности контакта в клавишном переключателе (контакты 10—12), и отсутствие обрыва в цепи колебательного контура.

Если имеется подозрение на короткозамкнутые витки в катушке L_1 , то ее нужно аккуратно размотать по слоям и затем вновь намотать. Короткозамкнутые витки могут быть только в части обмотки, расположенной снаружи катушки (точки H и K катушки L_1 на принципиальной схеме магнитофона).

Если при нормальном воспроизведении и нормальной работе индикатора уровня сигнала запись все же получается искаженной и с недостаточным уровнем, следовательно, она ведется без тока подмагничивания. Это может произойти в том случае, если генератор тока подмагничивания не работает или оборвана цепь между колебательным контуром и головкой ГУ. О нахождении неисправности генератора рекомендации уже были даны. Что касается обрыва цепи между колебательным контуром и головкой, то прежде всего следует искать повреждение в конденсаторах C_{13} и C_{17} .

Следующей встречающейся неисправностью является невозможность стирания старых записей.

В этом случае следует попытаться сделать запись на куске размагниченной ленты. Если запись не полу-

чается, — то, следовательно, не работает генератор тока стирания и подмагничивания (о повреждении генератора было сказано выше).

Если запись нормальная, то повреждение может быть только в цепи стирания (неисправен конденсатор C_{12} , обрыв головки стирания ГС, обрыв в цепи стирания). Тогда, прежде всего, следует заменить конденсатор C_{12} заведомо исправным, проверить омметром цепь стирания и головку ГС.

При обрыве обмотки головки стирания ГС напряжение стирания подводится к головке, но не проходит через нее, что легко проверить при помощи последовательно включенной маломощной лампы накаливания (2,5 в 0,16 а) (см. предыдущий раздел статьи). Если же в обмотке головки стирания есть короткозамкнутые витки, то поступающее на нее напряжение либо значительно меньше нормы, либо полностью отсутствует.

Очень часто старые записи стираются не полностью. Это может произойти либо при чрезмерно высоком уровне записи, либо при плохой работе генератора тока стирания и подмагничивания (о чем говорилось в предыдущих разделах статьи).

Если нет ни записи, ни воспроизведения, это указывает на то, что повреждение находится в общих цепях магнитофона: либо в общем

канале усиления (L_1 и L_2), либо в универсальной головке ГУ. В этом случае прежде всего нужно проверить работоспособность усилителя. Для этого при нажатой клавише «Стоп» и включенном усилителе магнитофона (экран индикатора уровня сигнала имеет нормальное свечение) следует коснуться пальцем гнезда G_3 («Звукосниматель»). Если при этом не слышно никакого звука, то усилитель не работает и его нужно исправить, руководствуясь рекомендациями, приведенными в первой статье («Радио № 1, 1962 г. стр. 50).

Если усилитель исправен, то повреждение может быть только в цепи универсальной головки ГУ. Тогда следует оттянуть от монтажа один полюс головки, и, пользуясь омметром, сначала проверить участок цепи от клавишного переключателя (контакт 4) до головки ГУ, и от головки ГУ до земли, а затем обмотку головки ГУ. Если повреждение окажется не в головке, то после проверок ее следует размагнитить.

В заключение рассмотрим некоторые повреждения, связанные с плохой работой механической части магнитофона.

Неравномерная громкость воспроизведения может быть вызвана биением кассет, слишком сильным натяжением ленты, а также использованием покоробленной ленты. Устранить биение кассет можно, только изготовив новый подкассетник.

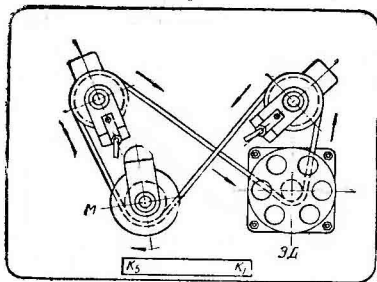


Рис. 3.

Слишком сильное натяжение ленты может быть вызвано возникновением жесткого сцепления в левой фрикционной муфте. Отрегулировав муфту, можно ослабить сцепление.

Детонация (плавание звука) чаще всего вызывается биением ведущего вала (это повреждение серьезное и здесь не рассматривается). Кроме того, детонация может быть вызвана вмятиной на поверхности прижимного ролика, проскальзыванием ленты по ведущему валу, неравномерным износом резинового пассика, недостаточным нажатием прижим-

ного ролика, применением растянутого пассика и недостаточной мощностью электродвигателя.

Вмятина на поверхности прижимного ролика может возникнуть, если магнитофон был выключен при нажатой клавише «Воспроизведение» или «Запись». В этом случае нужно для восстановления формы ролика обкатать его в течение нескольких минут.

Лента может проскальзывать по ведущему валу при неаккуратной смазке ходового механизма магнитофона и попадании масла на ведущий вал. В таком случае излишки масла следует удалить чистой тряпочкой, не давая ему попадать на лентоведущие части.

Для предупреждения неравномерного износа пассика по толщине следует следить за тем, чтобы в месте его перекрещивания был зазор в 2—3 мм. Правильное положение пассика показано на рис. 3.

Старый растянутый пассик применять не следует, его лучше попробовать размягчить, подержав в течение суток в бензине, либо заменить новым.

Чтобы прижимный ролик плотно прижимал ленту, необходимо подрегулировать плоскую пружину, упирающуюся в конец рычага прижим-

ного ролика. Левый упор пружины крепится к панели двумя винтами. Ослабив эти винты, упорную планку передвигают в нужное положение и закрепляют.

Мощность двигателя снижается при неисправностях фазовых конденсаторов C_{24} и C_{25} , и обмоток. Для проверки конденсаторов их отпаивают от схемы и проверяют «на искру» напряжением 250÷300 в. Двигатель проверяется при снятом пассике на холостых оборотах. Быстрый нагрев двигателя указывает на его неисправность.

Для того, чтобы не прослушивалась запись с соседней дорожки, верхний край ленты должен совпадать с верхним краем пермаллового сердечника головки (для этого на лицевой поверхности универсальной головки имеются два винта). Такие винты рекомендуется применять и в самодельных конструкциях магнитофонов.

Повреждения в магнитофонах могут быть самые разнообразные. Охарактеризовать все их в журнальной статье невозможно. Эти статьи имели целью показать радиолюбителям, как нужно искать повреждения, остальное даст опыт и практика.

меры 1 с внутренней стороны покрыты звукопоглощающим материалом, в местах соединения сторон камер проложены бруски. Звук от громкоговорителей проходит в помещение через рупор 2. Ящик изготовлен из $\frac{3}{4}$ -дюймовой фанеры.

«Radio-Electronics», май, 1962 г.

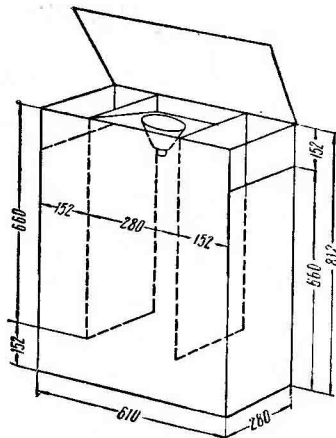


Рис. 1

диффузордержателем диаметром 8 дюймов (203 мм). Диапазон частот, воспроизводимых громкоговорителем, 40—16 000 гц. В статье указывается, что акустическая система (рис. 1) как бы расширила полосу воспроизводимых частот, причем резонанс отсутствовал в пределах всего звукового диапазона. Один любитель музыки обнаружил чуть заметный резонанс в низшем регистре, который был устранен введенным в ящик поглотителя размером 24×24 дюйма, выполненным из стекловаты толщиной 1 дюйм.

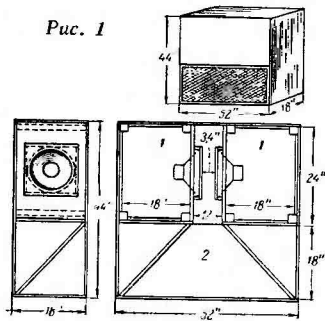
В данной системе можно применить громкоговоритель с диффузордержателем диаметром больше 8 дюймов, но в этом случае нужно соответственно увеличить глубину ящика.

«Popular science», ноябрь 1961 г.

Ящик для громкоговорителя

Ящик рассчитан на два громкоговорителя с диффузорами диаметром 12 дюймов. Закрытые ка-

Рис. 1



„Загадочная“ акустическая система

Англичанином Д. Гофом была изготовлена оригинальная акустическая система. Ящик акустической системы можно сделать из досок или фанеры толщиной $\frac{1}{2}$ дюйма (рис. 1). Верхняя крышка ящика может фиксироваться в наименее удобном, с точки зрения звучания, положении. Звук излучается, отражаясь от крышки ящика, установленной под определенным углом, через «окна» в боковых стенках ящика. В акустической системе установлен один громкоговоритель с

количества хрома и уменьшение (до 8%) количества марганца позволило получить проволоку более коэрцитивную (380 э), со значительно луч-

родистой стали, а затем из вольфрамовой стали. Проволока этих типов оказалась малоприменной для работы и получения удовлетворительного звучания, так как благодаря низкому значению коэрцитивной силы (напряженность магнитного поля, необходимая для того, чтобы свести к нулю остаточную намагниченность в проволоке первого типа 40 э, второго — 30 э) требовали для получения хорошей частотной характеристики больших скоростей (2—3 м/сек) продвижения звуконосителя мимо головок. Кроме того, проволока, особенно первого типа, была слишком тверда и упруга, быстро покрывалась коррозией.

Магнитомоны, в которых использовались в качестве звуконосителя проволоки этих типов, были предназначены главным образом для записи речи.

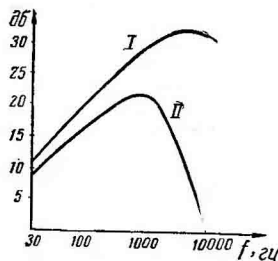


Рис. 1

Влияние скорости движения проволоки на частотную характеристику показано на рис. 1. Кривая I снята при скорости 330 см/сек., а кривая 2 — при 82 см/сек. Из рисунка видно, что на низших частотах (30—1000 Гц) скорость движения мало сказывается на частотной характеристике, а в области высших частот (1000—10000 Гц) оказывает значительное влияние. При меньшей скорости воспроизведение высших частот сильно ухудшается.

Удовлетворительные результаты дали примененные проволоки из стали, содержащей 15% хрома и 12% марганца (коэрцитивная сила 50 э). Характерная для проволок этого типа петля гистерезиса показана на рис. 2, а кривая I на рис. 3 показывает частотную характеристику звуконосителя из такой проволоки.

Небольшое увеличение (до 18%)

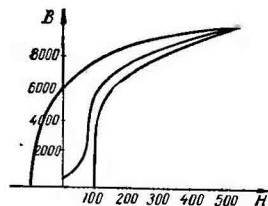


Рис. 2

шей частотной характеристикой (кривая 2 на рис. 3) в области высших частот.

В дальнейшем стали применять, более гибкие и устойчивые в отношении коррозии звуконосители: типа 420 из нержавеющей стали (с содержанием от 12 до 14% хрома) с коэрцитивной силой 60 э, нержавеющей стали типа 18-8 (18% хрома и 8% никеля) с коэрцитивной силой около 250 э и проволоки из сплава кунифе (60% меди, 20% никеля и 20% железа) с коэрцитивной силой примерно 500 э. Повышение коэрцитивной силы звуконосителя позволило получить хорошую частотную характеристику и значительно сократить скорость продвижения его мимо головок.

Современные звуконосители изготавливаются из ферромагнитной проволоки, магнитные характеристики которой однородны по всему

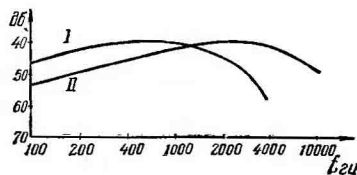


Рис. 3

сечению проволоки, или же имеют вид биметаллических носителей, представляющих собой тонкую немагнитную проволоку, обладающую высокой механической прочностью, на которой имеется весьма тонкий поверхностный ферромагнитный слой.

Применение проволоки из легированной стали диаметром 0,1 мм, покрытой слоем кобальта или никеля толщиной 0,01 мм, позволило сокра-

Какая стальная проволока используется в аппаратах магнитной записи на проволоку?

В первых аппаратах магнитной записи использовалась проволока диаметром 0,11—0,25 мм из угле-

туть скорость движения проволоки до 60 см/сек (в диктофонах 30 см/сек).

В магнитофонах, производящих запись на проволоку, динамический диапазон достигает 60 дБ при коэффициенте нелинейных искажений около 10% и очень большой продолжительности проигрывания (достигающей нескольких часов). Такие магнитофоны удобны для стенографии, записи телефонных переговоров, докладов и др. Достоинством их является очень малый вес и объем звуконосителя на единицу времени полезного звучания.

К недостаткам проволочных звуконосителей относится трудность соединения концов проволоки в случае её обрыва, а также появление повреждения головки и звуконосителя из-за уплотнения в местах скрепления концов оборванной проволоки, наличие амплитудной модуляции из-за скручивания проволоки и др.