

Стереофонический магнитофон „Яуза-10“

Инж. М. Ганзбург, инж. Д. Кантор, инж. А. Котельников

В 1962 году коллективом московского электромеханического завода в содружестве с другими предприятиями Московского совнархоза был разработан и начал серийно выпускаться первый отечественный стереофонический четырехдорожечный магнитофон «Яуза-10».

Магнитофон «Яуза-10» имеет две скорости движения ленты 19,05 и 9,53 см/сек. При стереофонической записи или воспроизведении он работает как двухдорожечный с международным расположением дорожек (рекомендовано Международной электротехнической комиссией), а при монофонической (обычной) — как четырехдорожечный (также с международным расположением дорожек). Кроме того, магнитофон позволяет прослушивать двухдорожечные стереофонические и двухдорожечные или односторожечные монофонические записи, записанные, конечно, на одной из тех скоростей движения ленты, которые имеет магнитофон «Яуза-10». В магнитофоне «Яуза-10» применена двухканальная стереофоническая система записи и воспроизведения звука (так называемая система А—Б). Это означает, что магнитофон имеет два самостоятельных и идентичных канала записи-воспроизведения. При записи на выходы каналов включается специальная двухсистемная магнитная головка, а при воспроизведении — одинаковые электродинамические громкоговорители. Для стереофонического воспроизведения используется выносная акустическая система, состоящая из широкополосных громкоговорителей, располагаемых на некотором расстоянии друг от друга. При записи по всей ширине ферромагнитной ленты образуется четыре дорожки (рис. 1) с небольшим промежутком между ними. Ширина каждой дорожки записи равна 1 мм, а промежутки между ними — 0,75 мм. Стереофоническая запись ведется одновременно на первой и третьей дорожках, при этом первой дорожке соответствует левый канал записи — воспроизведения, а третьей — правый. Для записи на второй (правый канал) и четвертой (левый канал) дорожках кассеты нужно перевернуть и поменять местами. Монофоническую запись ведут на всех четырех

дорожках отдельно. При этом на чистой (размагниченной) ленте записи начинают с первой дорожки, затем, перевернув кассеты и поменяв их местами, производят запись на четвертой дорожке. После этого точно так же производят запись сперва на третьей, а потом на второй дорожках. Со стереофонической записи на монофоническую и с первой — четвертой дорожек на вторую — третью магнитофон переключается трехпозиционным переключателем дорожек.

Лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» рассчитан на применение кассет № 15, вмещающих

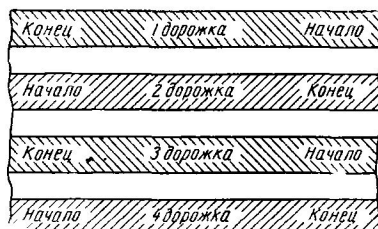


Рис. 1. Расположение дорожек на ферромагнитной ленте

250 м ферромагнитной ленты. При таком количестве ленты время звучания записи одной кассеты при стереофонической записи или воспроизведении составляет 2×22 мин на скорости 19,05 см/сек и 2×45 мин на скорости 9,53 см/сек; при монофонической записи или воспроизведении время звучания соответственно увеличивается до 4×22 и 4×45 мин.

Электроакустические параметры магнитофона «Яуза-10» зависят от скорости движения ленты и от типа ферромагнитной ленты. При использовании ферромагнитной ленты типа 6, на работу с которой и рассчитан магнитофон «Яуза-10», полоса записываемых и воспроизводимых звуковых частот лежит в пределах от 40 до 15 000 гц на большей скорости и от 60 до 10 000 гц на меньшей. Рассогласование частотных характеристик при стереофонической записи и воспроизведении между левым и правым каналами не превышает 2 дб. При выходной мощности 3 ватт коэффициент нелинейных искажений сквозного канала (канал записи — воспроизведение) менее 5%.

Суммарная детонация на скорости 19,05 см/сек не более 0,4% и на скорости 9,53 см/сек не более 0,6%. Динамический диапазон сквозного канала с учетом шумов, вносимых ферромагнитной лентой, составляет не менее 40 дб. Переходной уровень между дорожками по сквозному каналу при стереофонической записи больше 30 дб и при монофонической записи — 40 дб. Раздельные регуляторы тембра низших и высших звуковых частот обеспечивают завал частотной характеристики магнитофона на частотах 100 и 10 000 гц не менее 10 дб, а регулятор тембра низших частот еще и подъем не менее 10 дб. При использовании ферромагнитной ленты типа 2 сокращается диапазон записываемых и воспроизводимых звуковых частот, несколько увеличивается рассогласование частотных характеристик между каналами и уменьшаются динамический диапазон и переходные уровни. Остальные параметры практически остаются без изменений. Чувствительность усилителя магнитофона с микрофонного входа 3 мв, со звукозаписывающей — 200 мв, с трансляционной линии — 2 в. Входное сопротивление во всех указанных случаях составляет не менее 1,5 Мом, что позволяет производить запись от любого источника звука: микрофона, звукозаписывающей головки, приемника, радиотрансляционной сети или другого магнитофона. Мощность, потребляемая от электрической сети в режиме записи, составляет 110 вт. Габариты магнитофона «Яуза-10» 395×370×210 мм и выносных громкоговорителей 365×300×200 мм. Вес магнитофона 14,5 кг, выносных громкоговорителей 4,5 кг.

Лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» по кинематической схеме почти полностью повторяет лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-5» (см. «Радио» № 12 за 1960 г.). Имеющиеся в нем отличия вызваны применением четырехдорожечной записи звука и использованном ферромагнитной ленте типа 6. Новый вариант крепления универсальной и стирающей магнитных головок позволяет изменять их положение по высоте, не нарушая перпендикулярность рабочего затора головок к ленте, а изменение конфигурации кулачков, находящихся на оси ручки управления механизмом, сократило ход фрикционных муфт с 7 до 3 мм. Кроме того, из механизма исключен нижний кулачок перемот-

ки, а контакты, закорачивающие вход усилителя при перемотке ленты в обоих направлениях, перенесены к головкам и управляются тягой лентоприжима. Ширина дорожки записи сократилась до 1 мм, поэтому значительно повысились требования к равномерности хода ленты, правильному охвату универсальной головки лентой и к возможному перемещению ленты в вертикальном направлении. Чтобы выполнить эти требования, в лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» (см. 4 стр. обложки) потребовалось дополнительно ввести две регулируемые по высоте направляющие стойки 3, расположив их по обеим сторонам универсальной головки 4; специальный лентоприжим 2, обеспечивающий надежный и строго определенный охват универсальной головки лентой, регулировочную планку 8, поместив ее последовательно с пружиной рычагов 6, с помощью которой регулируют натяжение ленты при перемотке, и ряд других элементов. Как самостоятельный узел в лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» введен счетчик метража ленты, с

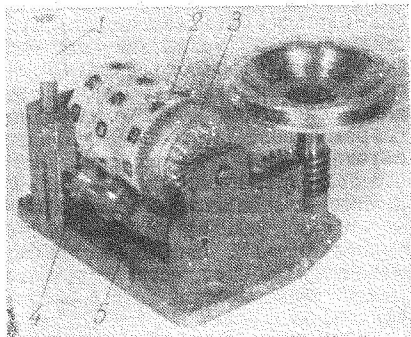


Рис. 2. Счетчик метража ленты: 1 — кнопка, 2 — ведомая шестерня, 3 — ведущая шестерня, 4 — трибки, 5 — паразитная шестерня.

помощью которого можно легко и быстро найти нужную запись внутри кассеты. Счетчик метража ленты имеет три барабана с цифрами. Передаточное отношение между ведущими шестернями 3 и червяком выбрано с таким расчетом, чтобы полное показание счетчика (999) не перекрывалось даже при применении тонкой ферромагнитной ленты (толщиной 20—30 мк). Сброс показаний счетчика и установка его барабанов на нули производится кнопкой 1. Так как при работе паразитная шестерня 5 передает движение от ведущей шестерни 3 к ведомой шестерне 2, жестко соединенной с первым барабаном, а сама паразитная шестерня 5 установлена на од-

ной оси с трибками 4, показания счетчика можно сбрасывать не только при остановке лентопротяжного механизма, но и во время его работы. Счетчик приводится в действие от правой механической фрикционной муфты с помощью резинового ремешка. Счетчик соединяется с правой муфтой, а не с левой, потому что на правую муфту приходит лента, уже прошедшая блок головок и ведущий вал. Следовательно, неравномерность вращения правой муфты при подключении к ней дополнительной нагрузки (счетчика) не будет влиять на равномерность хода ферромагнитной ленты и не увеличит детонации, а скажется лишь на равномерности подмотки ленты. А чтобы и подмотка ленты была плотной и равномерной, несколько увеличено сцепление декоративной накладке с основанием муфты за счет фетра. Весь лентопротяжный механизм собран на литой плате из силумина (сплав АЛ-2). На ней же установлен переключатель дорожек, выключатель электрической сети и счетчик метража ленты. К плате лентопротяжного механизма крепятся остальные узлы магнитофона (усилитель, блок управления, задняя стенка и др.).

Усилитель магнитофона собран на девяти радиолампах пальчиковой серии (рис. 3). Усилитель имеет два идентичных канала, поэтому для простоты в дальнейшем мы будем говорить только о левом (верхнем по схеме) канале усиления. Все идентичные детали правого канала имеют индекс на сто большой (R_{101} , C_1 — C_{101} и т. д.). Входной каскад собран на новом маломощном пентоде типа 6Ж32П, что дало возможность питать нить накала лампы L_1 переменным током. К управляющей сетке этой лампы переключателем P_{14} подключается либо универсальная головка $ГУ_1$, либо через делитель напряжения R_1 , R_2 , R_3 гнездо «Вход-1». Сигнал, усиленный этим каскадом, снимается с сопротивления нагрузки R_5 и через разделительный конденсатор C_3 и переключатель P_3 подается на управляющую сетку лампы следующего каскада. Потенциометром R_6 устанавливается уровень записи. Он включается переключателем P_3 только при записи звука. При воспроизведении он выполняет функции сопротивления утечки сетки лампы L_2 . Во втором и третьем каскадах канала усиления работает двойной триод типа 6Н1П (L_2). Оба каскада охвачены глубокой отрицательной обратной связью (порядка 22—26 дБ), создающей при воспроизведении подъем частотной характеристики предварительного усилителя в области низших звуковых частот. Напряжение отрицательной обратной

связи снимается с нагрузки правого (по схеме) триода лампы L_2 и через переключатель P_{26} , конденсатор C_7 и сопротивление R_{14} подается в цепь катода левого (по схеме) триода этой же лампы. Подъем частотной характеристики в области высших звуковых частот достигается при включении в цепь отрицательной обратной связи фильтра, состоящего из конденсатора C_5 , дросселя L_1 и сопротивления R_{11} или R_{12} . Сопротивления вносят в фильтр затухание и позволяют регулировать величину подъема частотной характеристики в зависимости от скорости движения ленты. Так, на скорости 9,53 см/сек в схему усилителя включается сопротивление R_{11} и вся обмотка дросселя, а на скорости 19,05 см/сек — сопротивление R_{12} и часть обмотки дросселя. Переключатель P_5 механически соединен с переключателем скорости движения ленты лентопротяжного механизма. Во время записи звука отрицательная обратная связь создает подъем частотной характеристики предварительного усилителя только в области высших звуковых частот. В области же низших звуковых частот характеристика предварительного усилителя становится прямолинейной, если переключателем P_{26} в цепь отрицательной обратной связи включить сопротивление R_{15} и конденсатор C_{33} . Частотные характеристики каждого канала магнитофона «Яуза-10» показаны на рис. 5 и 4.

В режиме записи подведенный к магнитофону сигнал усиливается предварительным усилителем, и с его выхода через переключатель P_{26} , конденсатор C_{21} и сопротивление R_7 подводится к универсальной головке $ГУ_1$. Сюда же от высококачественного генератора, работающего на лампе L_5 (6Ж1П), через конденсатор C_{22} и переключатель дорожек P_7 , подается ток подмагничивания. Кроме того, переключатель P_7 включает одну или обе системы стирающей головки $ГС_1$. Генератор включается кнопкой «Запись», с которой механически соединены выключатели $Вк_1$ и $Вк_2$. Причем первый из них закорачивает головку $ГУ_1$, предотвращая запись сигнала без тока подмагничивания. Уровень записи контролируется электронным индикатором L_6 (6ЕЗП).

В режиме воспроизведения сигнал, усиленный предварительным усилителем, подводится к высокоомному выходу («Выход-1») и к переключателю дорожек P_7 , а далее через регуляторы тембра низших R_{22} и высших R_{27} звуковых частот и регулятор громкости R_{23} к управляющей сетке лампы L_2 (6Н2П) оконечного усилителя. Выходной каскад оконечного усилителя работает на лам-

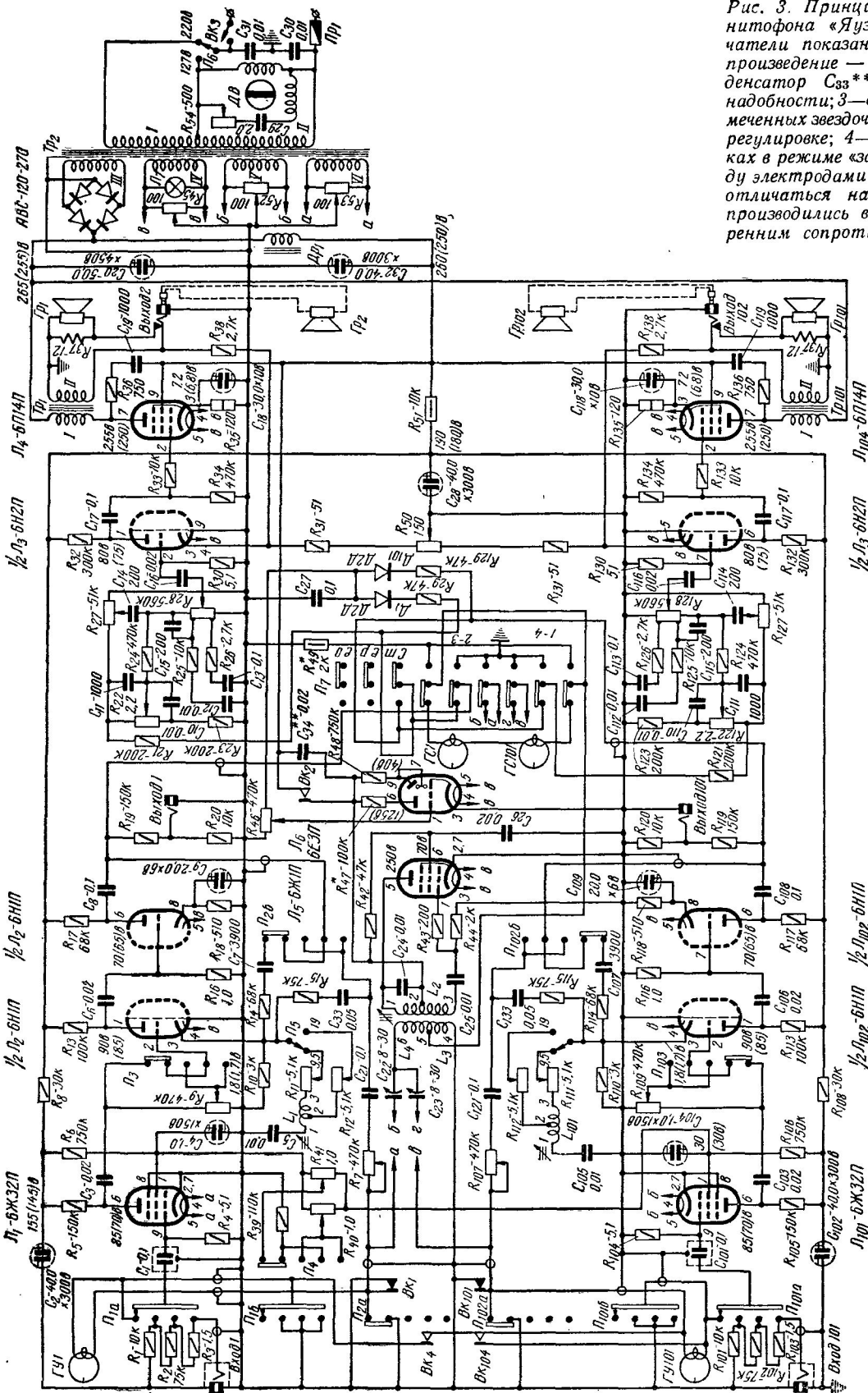


Рис. 3. Принципиальная схема магнитофона «Яуза-10». 1 — переключатели показаны в положении «воспроизведение — стерео»; 2 — конденсатор C_{33} ставится по мере надобности; 3 — величины деталей, отмеченных звездочкой, подбираются при регулировке; 4 — напряжения (в скобках в режиме «запись») измерены между электродами лампы и шасси, могут отличаться на $\pm 10\%$. Измерения проводились вольтметром с внутренним сопротивлением 20000 ом/в

пе 6П14П, нагрузкой которой является громкоговоритель $Гр_1$ или $Гр_2$. Громкоговоритель $Гр_1$ (1ГД-9-150) установлен внутри футляра магнитофона и предназначен для контроля уровня записи звука. Им можно пользоваться и при монофоническом воспроизведении записей. Громкоговоритель $Гр_2$ (БГД-1-РРЗ) находится в отдельной упаковке и вместе с громкоговорителем $Гр_{102}$ входит в выносную акустическую систему. Оконечный усилитель охвачен отрицательной обратной связью порядка 10—12 дб, что значительно снижает нелинейные искажения. Напряжения обратной связи снимаются со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_1$ и через сопротивление R_{38} вводится в цепь катода лампы L_3 каскада предварительного усиления. Регуляторы тембра и громкости размещены на входе оконечного усилителя, что исключает их влияние как на запись звука, так и воспроизведение записей при переписи, когда другой магнитофон подключен к «Яузе-10»

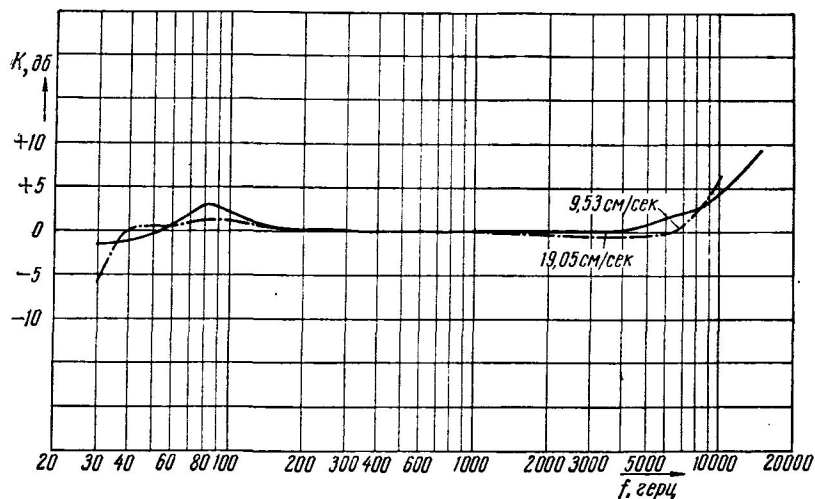


Рис. 4. Частотная характеристика канала воспроизведения

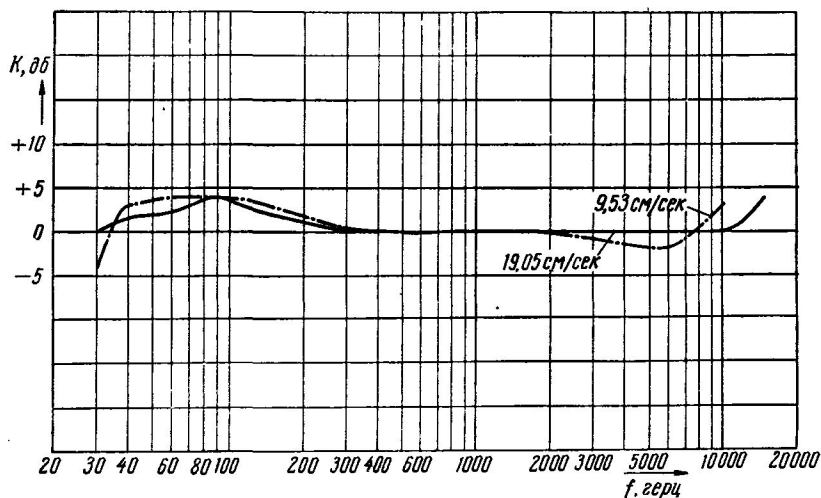


Рис. 5. Частотная характеристика сквозного канала

через гнездо «Выход-1». В режиме записи регулятор громкости R_{28} работает как регулятор слухового контроля. Переход со стереофонической записи или воспроизведения на монофоническую и обратно произво-

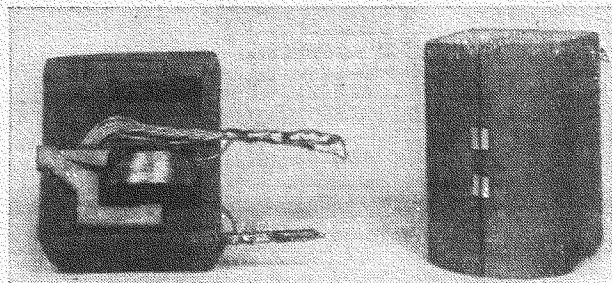
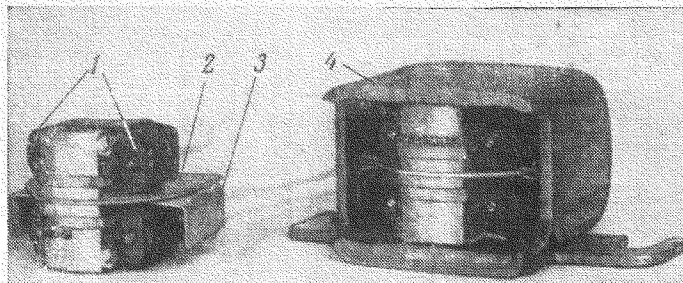
дится переключателем дорожек Π_7 . Во время стереофонической записи или воспроизведения оба канала магнитофона работают самостоятельно. При переходе на монофоническую запись или воспроизведение

один из каналов предварительного усиления отключается, а оба оконечных усилителя подключаются к работающему в данный момент предварительному усилителю. В этом случае, если работают выносные громкоговорители, то и при воспроизведении монофонических записей будет проявляться эффект объемности звучания. Выше было сказано, что рассогласование между частотными характеристиками левого и правого каналов не превышает 2 дБ. Равенства усиления предварительных усилителей левого и правого каналов на нижних и средних частотах добиваются, регулируя потенциометром R_{43} и напряжении на экранирующих сетках ламп L_1 и L_{111} при записи звука и потенциометром R_{41} при воспроизведении. Оба потенциометра включаются переключателем Π_4 . В зависимости от скорости движения ленты частотная характеристика в области высших звуковых частот регулируется реостатами R_{11} , R_{111} и R_{12} , R_{112} . Нужный ток записи устанавливается сопротивлениями R_5 и R_{107} . Помимо органов регулировки, находящихся внутри магнитофона и устанавливаемых при налаживании усилителя, в схему введен регулятор стереобаланса R_{50} , ручка которого выведена на лицевую панель магнитофона. Он находится в цепи катодов триодов лампы L_3 и позволяет изменять на ± 6 дБ усиление одного канала оконечного усилителя по отношению к другому. Этим регулятором пользуются, чтобы получить стереофонический эффект звучания в помещениях с различной акустикой.

Конструкция магнитофона «Яуза-10» аналогична конструкции магнитофона «Яуза-5». Монтаж основных узлов усилителя выполнен на горизонтальном шасси (см. 4 стр. обложки), которое крепится к плате лентопотяжного механизма на четырех литых стойках. В самостоятельный узел — блок управления — вынесены регуляторы тембра, громкости воспроизведения, уровня записи и стереобаланса. Здесь же установлен и оптический индикатор уров-

Рис. 6. Конструкция универсальной головки

Рис. 7. Конструкция стирающей головки



ня записи — лампа 6ЕЗП. На задней стенке магнитофона расположены входные и выходные гнезда, предохранитель P_1 и переключатель напряжения электрической сети P_6 .

Оригинальную конструкцию имеют универсальная и стирающая магнитные головки. В каждой из них помещено по две независимые одна от другой системы, рабочие зазоры которых находятся на одной вертикальной линии. Каждая система универсальной магнитной головки (рис. 6) имеет по две катушки 1, намотанные проводом ПЭВ 0,03, содержащие по 2500 витков. Между системами расположен экран 2. Кроме этого, каждая система заключена в самостоятельный экран 3. Собранный головка помещается в общий экран 4 и заливается специальным компаундом. Ток записи — 0,03—0,06 ма, ток подмагничивания — 0,3—0,6 ма. Стирающая магнитная головка (рис. 7) заключена в пластмассовую оболочку, состоящую из двух половин. Катушка каждой системы этой головки имеет 400 витков провода ПЭВ 0,09. Ток стирания (его частота 45 кГц) — 30 ма.

Катушки коррекции L_1 и L_{101} намотаны на пластмассовых каркасах, внешний вид и размеры которых показаны на рис. 8,а. Они настраиваются на определенную частоту ферритовыми (Ф-600) сердечниками диаметром 1,8 мм и длиной 25 мм. Сердечник внутри каркаса закрепляется резинкой. Катушки высокочастотного генератора L_2 , L_3 , L_4 также намотаны на пластмассовом каркасе (рис. 8,б) и за-

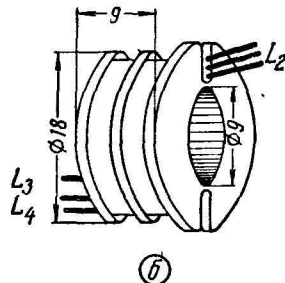
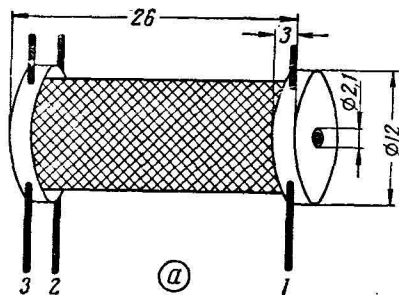


Рис. 8. Конструкция катушек: а — коррекции L_1 , L_{101} ; б — высокочастотного генератора

ключены в броневой ферритовый (Ф-2000) сердечник типа ОБ-20. Частота генератора 45÷50 кГц. Намоточные данные катушек приведены в таблице 1, а трансформаторов — в таблице 2.

Ряд элементов магнитофона «Яуза-10» разработан специально для этой модели. К ним относятся высо-

Таблица 1

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода
L_1 , L_{101}	1200+550	ПЭВ 0,1
L_2	85+6	ПЭЛШО 0,18
L_3	32	ПЭЛШО 0,18
L_4	128	ПЭЛШО 0,12

Таблица 2

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода	Тип сердечника
Tr_1 , Tr_{101}	2000 58	ПЭЛ 0,18 ПЭЛ 0,83	УШ—16×32
Tr_2	458 626	ПЭВ 0,41 ПЭВ 0,51	
	III	ПЭВ 0,27	Ш—пластины сечением 10,8 см ²
	IV	ПЭВ 1,2	
V, VI	35	ПЭВ 0,27	
Экр.	одн. слой	ПЭВ 0,12	
Dr_1	3500	ПЭВ 0,14	УШ—12×12

кочные спаренные потенциометры R_9 , R_{109} , R_{32} , R_{122} , R_{27} , R_{127} типа СП-III-б и R_{28} , R_{128} типа СП-III-в, счетчик метража ленты типа СМ, электронный индикатор уровня записи ленточного типа марки 6ЕЗП, малогабаритный трехкнопочный переключатель дорожек P_7 , двух и четырехжильные экранированные провода марки ШМП и другие.

Новая акустическая система

На одной из выставок был представлен акустический агрегат, имеющий линейную частотную характеристику по звуковому давлению от 50 до 20 000 гц (с неравномерностью $\pm 0,1$ дб).

Громкоговорители этого агрегата имеют плоские мембраны размерами 200×100 мм, изготовленные из очень легкой пластмассы типа пенопласта. Ввиду своей малой массы и особенностей структуры мембрана свободна от собственных резонансов. Задняя сторона мембраны имеет выступы (рис. 1), на которые наклеены проводящие полоски, играющие роль звуковой катушки. Выступы мембраны входят в углубления, образованные полюсными наконечниками магнитной системы. Подвеска мембраны осуществлена при помощи полиэфирной пленки и при протекании по проводящим полоскам токов звуковой частоты мембрана колеблется равномерно всей поверхностью практически без трения. Подвижная система громкоговорителя весит около 1 г (!)

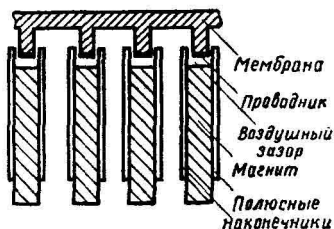


Рис. 1

В акустической системе используется шесть таких громкоговорителей, помещенных друг над другом. Для устранения узконаправленного излучения на верхних частотах громкоговорители расположены под некоторыми углами друг к другу. Роль отражательной доски выполняет алюминиевая плата, к задней стороне которой прикреплен оконечный усилитель на транзисторах. Размеры акустической системы $1000 \times 750 \times 180$ мм, резонансная частота — 3100 гц. Ввиду сравнительно небольших размеров отражательной доски наблюдается завал частот ниже 300 гц. Неравномерность частотной характеристики громкоговорителей скорректирована с помощью частотно зависимых обратных связей в усилителе НЧ. Выходная мощность усилителя, необходимая для нормальной работы акустической системы, составляет 10 вт.

«Elektronische Rundschau» № 5, 1962 г.

Промышленные магнитофоны всех типов представляют собой устройства (настольные или переносные), позволяющие записывать звук на ферромагнитную ленту, воспроизводить и стирать магнитофильмы (ленты с записью) и ускоренно (по сравнению со временем записи или воспроизведения) перематывать ленту.

Магнитофонные приставки не имеют собственного электродвигателя и предназначены для совместной работы с радиолой или радиоприемником при наличии граммофонного проигрывателя. Из-за неудобства эксплуатации и невысокого качества звучания звукозаписывающие приставки в настоящее время не выпускаются нашими заводами.

Магнитофоны работают с ферромагнитной лентой шириной 6,25 мм (см. «Радио» № 7, 1961 г., стр. 55) и, в зависимости от скорости ее движения в лентопротяжном механизме, делятся на пять групп (см. табл. 1).

В радиолюбительских конструкциях целесообразно применять скорости 9,53 и 4,76 см/сек. Это позволяет при малом расходе ленты получить достаточно хорошее звучание.

Максимальные отклонения величины средних скоростей от их номинального значения допускаются (в соответствии со стандартом) в пределах от 0,2 до 2%. В бытовых и любительских магнитофонах допустимо отклонение 2%. В этом случае обеспечивается равная длительность звучания записанных программ (что очень важно при обмене магнитофильмами для радиовещания) и не искажается тональность звучания записи.

Существенным показателем, характеризующим качество любого магнитофона, является отклонение мгновенной скорости движения ленты от среднего значения. Этот дефект заметен даже для слушателей, не обладающих музыкальным слухом. Колебания скорости, происходящие с небольшой частотой (5—15 гц), вызывают хорошо слышимые неприятные колебания частоты воспроизводимого сигнала и создают впечатлительные «плавания» звука. Подобные искажения называют детонацией первого рода. Если мгновенные колебания скорости происходят с большей частотой (100 гц и более), звук становится слитным, но с примесью хрипа. Такие искажения принято называть детонацией второго рода.

Основные данные отечественных магнитофонов приведены в табл. 2

Расположение магнитных дорожек на ленте

Для однородной записи нормы относительного расположения дорожки на ленте не требуется, важно лишь, чтобы намагниченность ее была равномерной по всей ширине (симметричной относительно продольной оси). При двухдорожечной записи, используемой в бытовых и любительских магнитофонах, направление записи на дорожках противоположно, что позволяет по окончании записи или воспроизведения одной из дорожек продолжать работу (записывать или воспроизводить) на следующей дорожке без предварительной перематки ленты. Стандартное расположение звуковых дорожек на ленте, смотря с ее нерабочей стороны показано на рис. 1. Расстояние между ближайшими краями звуковых дорожек должно быть около 0,75 мм.

массы. Применение бобышек повышает требования к лентопротяжному механизму магнитофона, так как изменения натяжения ленты в нем при

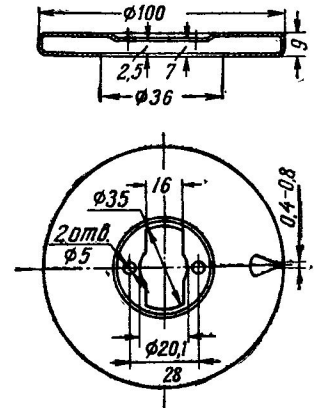


Рис. 2

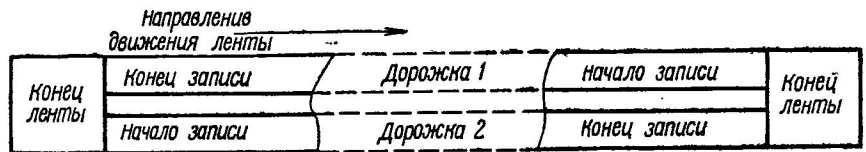


Рис. 1

В простейших бытовых и любительских магнитофонах при переходе с одной дорожки на другую кассеты с лентой после записи на первой дорожке переставляют с подтарельника приемного (обычно правого) узла лентопротяжного механизма на подтарельник подающего (левого) узла механизма. В более сложных магнитофонах с двумя комплектами магнитных головок, сдвинутых относительно друг друга по высоте, переход с одной дорожки на другую происходит при простом нажатии кнопки, электрически переключающей головки и направление вращения электродвигателя.

Сердечники и кассеты для катушки ленты

В магнитофонах первой и второй групп лента наматывается на сердечники (в практике их часто называют «бобышками») рабочей стороной (с ферромагнитным слоем) наружу рулона. Сердечники (рис. 2) выполняются из стали или пласт-

перематке должны быть минимальны, а ее поперечные (по высоте) колебания должны вовсе отсутствовать. Использование сердечников исключает возможность ошибочной заправки ленты в магнитофонах, однако они имеют тот недостаток, что их нельзя применять в двухдорожечных магнитофонах и необходимо иметь значительное натяжение ленты во всех режимах работы (запись, воспроизведение, перематка).

В магнитофонах третьей, четвертой и пятой групп лента наматывается на пластмассовые или дюралюминиевые кассеты (рис. 3) рабочей стороной внутрь рулона. Существует несколько типов кассет, их данные приведены в табл. 3. Изготавливать кассеты из магнитных материалов (например, из стали) нельзя, так как их остаточная намагниченность вредно влияет на магнитофильм.

Чтобы была возможность обменивать магнитофильмы, направление вращения подающей кассеты с лентой, сматываемой во время записи и воспроизведения, для всех магнитофонов должно быть против часо-

Таблица I

ОСНОВНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАГНИТОФОНОВ

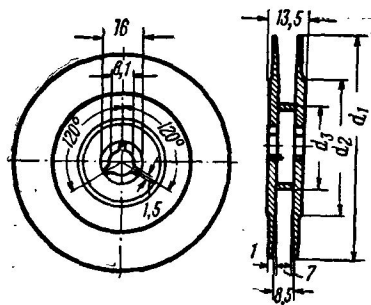


Рис. 3

вой стрелки. В профессиональных магнитофонах это требование выполняется обязательно.

Магнитофильм

Поступающие в продажу магнитофильмы представляют собой рулоны ферромагнитной ленты типа 2, на дорожках которой записаны различные произведения. К обоим концам каждого магнитофильма подклеены куски ленты длиной по одному метру, называемые ракордами, они служат для заправки в лентопротяжный механизм и предохраняют ферромагнитную ленту от повреждений. На ракордах проставляют номер программы и номер дорожки (№ 1 и № 2). Названия произведений, записанных на каждой дорожке, содержатся в этикетке, наклеенной на обратной стороне коробки. Магнитофильмы выпускаются в соответствии с международным стандартом (рекомендован МЭК) и пригодны для проигрывания на всех двухдорожечных магнитофонах и приставках, со скоростью 19,05 см/сек (кроме приставок типа МП-1 и «Волна»). Технические данные магнитофильма: скорость движения ленты — 19,05 см/сек, динамический диапазон — не менее 40 дБ, частотный диапазон — от 70 до 7000 гц, нелинейные искажения на частоте 400 гц — не более 7%. При установке магнитофильма в магнитофон для воспроизведения, необходимо следить за тем, чтобы лента прикасалась к головке рабочей стороной, а магнитные головки и все стальные детали на верхней панели лентопротяжного механизма, которых касается лента, должны быть предварительно размагничены. Длительность звучания двух дорожек магнитофильма на стандартной пластмассовой кассете № 13 диаметром 127 мм — 25—30 мин, а на кассете № 18 диаметром 178 мм — 55—60 мин. Для хранения магнитофильмов наиболее благоприятна температура от 10 до 20°C. При длительном воздействии температур свыше 30°, а также прямых солнечных лучей, лента посте-

Группа	Первая	Вторая	Третья	Четвертая	Пятая
Скорость движения ленты, см/сек	76,2	38,1	19,05	9,53	менее 95,3 (4,7, 6; 2,88)
Применение	В магнитофонах, используемых для радиовещания		В репортажных, бытовых и любительских магнитофонах		
Тип используемой ленты	1	2	2	2	2
Порядок намотки ленты на кассеты	Рабочим слоем наружу рулона		Рабочим слоем внутрь рулона		
Тип измерительной ленты, применяемой для проверки магнитофонов	РТ-76	РТ-38	РТ-19	РТ-9	—
Частота установочного уровня, гц	400	400	400	200	—
Пределы полосы частот при записи и воспроизведении, гц	нижний предел f_N		100		—
	30	30	50	100	—
Неравномерность частотной характеристики сквозного канала, дБ в пределах	от f_N до f_a		+3 -7	+3 -7	—
	от f_N до $2f_N$		+3 -7	+3 -7	—
	от $2f_N$ до $4f_N$		+3 -4	+3 -4	—
	от $4f_N$ до $0,66f_a$		+3 -4	+3 -4	—
	от $0,66f_a$ до f_a		+3 -7	+3 -7	—
Неравномерность частотной характеристики канала воспроизведения по контрольным лентам, дБ в пределах	от f_N до f_a		+3 -6	+3 -6	—
	от f_N до $2f_N$		+3 -6	+3 -6	—
	от $2f_N$ до $4f_N$		±3	±3	—
	от $4f_N$ до $0,66f_a$		-3	-3	—
	от $0,66f_a$ до f_a		+3 -6	+3 -6	—
Относительный уровень шумов сквозного канала не хуже, дБ	-60	-60	-35	-35	—
Коэффициент гармоник в сквозном канале на частоте 400 гц при максимальном уровне записи и номинальной выходной мощности (напряжении) не более, %	3	2	5	5	—
Максимальный уровень записи на ленте, ммкс	100	160	160	160	—
Отклонение скорости движения от номинального значения не более, %	±0,2	±0,2	±2	±2	±2
Коэффициент неравномерности скорости движения ленты (коэффициент суммарной детонации) — пиковое значение не более, %	0,2	—	—	—	—

Таблица 2

Тип магнитофона	Скорость движения ленты, см/сек	Время звучания одной дорожки, мин	Тип двигателя	Частотная характеристика, гц	Тип микрофона	Применены лампы (тип, количество)	Выходная мощность (для профессиональных аппаратов выходное напряжение и нагрузка), вт	Тип громкоговорителя	Мощность, потребляемая от электросети, вт	Детонация, %	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МЭЗ-2	77,00	22	—	70—7000	—	6Ж8-2; 6Ж5-3; 6ПЗС-1	—	—	—	0,15	1; 2; 41; 43
МДС-2	19,25	60	—	200—3500	СДМ	—	3	2ГД-3	125	0,5	2; 3; 41; 43
МЭЗ-3	77,00	12	ДВА-У3	100—6000	СДМ	6Ж8-2; 6Н9С-1; 6Ж5-3; 5Ц4С-1	1	2ГД-3	60	0,2	2; 4; 41; 43
МЭЗ-6	77,00	22	ДВС-010/5-4 ДПА-010/5-4	30—12000	—	6Н9С-2; 6Н8С-2 6Ц5С-2	3 в; 600 ом	—	250	0,15	2; 5; 41; 43
МЭЗ-15	76,2	22	ДВС-010/5-4 ДПА-010/5-4	30—15000	—	6Н9С-3; 6Н8С-2; 6Ц5С-2	3 в, 600 ом	—	300	0,2	2; 6; 41; 43
МЭЗ-17	381	22	ДВА-У3	60—10000	—	6Н2П-2; 6Н1П-2; 6Ц5С-1	3 в; 600 ом	—	—	—	7; 8; 41; 43
МЭЗ-28	76,2; 38,1	22	ДВД; ДПА-У2	30—12000	—	6Н1П-3; 6Н2П-1; 6Н3П-2; 6Ц5С-2	3 в; 600 ом	—	—	—	5; 8; 41; 43
МАГ-2	456	12	ДО-50	70—6000	РДМ; СДМ	6Ж7-2; 6Ф6-2; 5Ц4С-1	1,5	—	200	—	2; 9; 41
МАГ-3М	456	12	ДАМ-110/3-4; МШ-627	70—7000	СДМ	6Ж8-2; 6П6С-1; 6ПЗС-1	1,5	3ГД-3	180	0,3	2; 10; 41
МАГ-800	456	12	ДАМ-1; МШ-627	80—7000	РДМ	6Ж7-2; 6Ф6С-2; 5Ц4С-1	1,5	3ГД-3	100	—	2; 11; 41
МАГ-8 МАГ-8М	77,0; 38,5	11; 22	ДВС-У1; МШ-627	70—7000	РДМ	6Н9С-2; 6Н8С-1; 6Ж8-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	3	2ГД-3	250	0,2	2; 12; 41; 43
МАГ-8 МАГ-8М	38,5; 19,25	22; 44	ДВА-У4; ДПА-У2	100—5000	РДМ	6Н9С-2; 6Н8С-1; 6Ж8-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	3	2ГД-3	250	0,35	2; 12; 41; 43
МАГ-5	77,0; 38,5	22 44	ДВС-У1; ДПА-У2	70—7000	МД-30	6Ж8-5; 6П6С-3; 6Н7С-1; 5Ц4С-1	5	4А-1	400	0,2	2; 13; 41; 43
МАГ-8М-11	19,05	44	ДВА-У4М; ДПА-У2М	50—10000	СДМ	6Н9С-3; 6Н8С-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	2,5	2ГД-3	250	0,6	7; 14; 41; 43
МАГ-59	19,05	44	ДВА-У4М; ДПА-У2М	50—10000	МД-55	6Н9С-3; 6Н8С-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	2,5	2ГД-3	250	0,6	7; 14; 42; 43
«Днепр-1»	45,6 18,0	18 46	ДАМ-110/3-4	100—5000 100—3000	РДМ	6Ж7-2; 6Ф6С-1; 6ПЗС-1; 6Е5С-1; 5Ц4С-1	3	3ГДМП	150	0,5	2; 15; 41
«Днепр-3»	19,25	43	ДВА-У3	100—5000	СДМ	6Ж7-2; 6П6С-1; 6Н7С-1; 5Ц4С-1	3	3ГД-2	160	0,6	2; 16 41
«Днепр-5»	19,25	44	ДВА-У4	100—5000	СДМ	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6ПЗС-1; 6Е5С-1	3	3ГД-2	100	0,6	2; 17; 41
«Днепр-8»	9,53	15	пружинный	200—5000	пьезо- элек- трич- еский	ОбП2В-2; 1П2Б-3	1 в 600 ом	голов- ной те- лефон	—	0,8	2; 18; 41
«Днепр-9»	19,05	30	ДВА-У4	50—10000	МД-41	6Н8С-2; 6П6С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	2,5	2ГД-3 и 1ГД-9	100	0,6	14; 19; 42
«Днепр-10»	19,05	30	ДВА-У4	50—10000	МД-41	6Н1П-1; 6Н8С-1; 6П6С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	2,5	2ГД-3 (2 шт.)	100	0,6	14; 20; 42
«Днепр-11»	19,05 9,53	30 60	ДВС-У1	40—12000 100—6000	МДМ-1	6Н1П-4; 6П14П-2; 6Е5С-1; АВС-120—270	3	2ГД-3 (два); 1ГД-9 (два)	160	0,5 0,9	14; 21; 42
«Эльфа-6»	перемен- ная	55	ДАГ-1	100—5000	МД-41	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6П6С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	1,5	1ГД-6	90	0,9	2; 22; 42

Тип магнитофона	Скорость движения ленты, см/сек	Время звучания одной дорожки, мин	Тип двигателя	Частотная характеристика, гц	Тип микрофона	Применены лампы (тип, количество)	Выходная мощность (для профессиональных аппаратов выходное напряжение и нагрузка), вт	Тип громкоговорителя	Мощность, потребляемая от электросети, вт	Детонация, %	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
«Эльфа-10»	19,05	30	КД-2	60—10000	МД-41	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6Е5С-1; 6Ц4П-1; 6П14П-1	1	1ГД-6	75	0,6	14; 23; 42
«Эльфа-17»	19,05	30	КД-2	60—10000	МД-41	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6П1П-1; 6Е1П-1	0,3 в	—	52	0,6	14; 24; 25; 42
Гнигарас (Эльфа-19)»	19,05	30	КД-2	60—10000	МД-47	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6П1П-1; 6Е1П-1; 6П14П-1 ДГ-Ц21-4 АВС-80-260	1	1ГД-9	80	0,6	14; 25; 42
«Яуза»	19,05	15	АД-2	70—7000	МД-41	6Ж8-1; 6Н2П-1; 6П1П-2; 6Е5С-1; 6Ц4П-1	1	1ГД-6 и 1ГД-9	75	0,8	14; 26; 42
«Яуза-5»	19,05 9,53	22 44	АД-5	50—12000 60—7000	МД-47	6Ж1П-1; 6Н1П-1; 6Е5С-1; 6П14П-2; АВС-80-260	1,5	1ГД-9 (два)	75	0,5	14; 27; 42
«Яуза-10»	19,05 9,53	22 44	АД-5	40—15000 60—10000	МД-47	6Ж32П-2; 6Н1П-2; 6Е3П-1; 6П14П-2; 6Ж1П-1; АВС-120-270; Д2Д-2	4	1ГД-9- 150	110	0,4 0,6	28; 29; 44
«Мелодия (МГ-56)»	19,05 9,53	30 60	ДМ-2	50—10000 100—6000	МД-55	6Н2П-2; 6П14П-2; 6Е5С-1; АВС-80-260	2	2ГД-3 и 1ГД-9	100	0,5 0,9	14; 30; 42
«Репортер-2»	19,05	15	ДКС-8	50—10000	МД-35	0,6П2Б-5; 2П1П-1	1 в; 1000 ом	головной телефон	—	0,5	14; 31; 41; 43
«Репортер-3»	19,05	15	ДКС-8	50—10000	МД-44	П13Б-4; П13А-7; П201-1	1 в; 600 ом	головной телефон	—	0,5	14; 28; 32; 41; 43
«Весна»	9,53	16	ДК-0,5	100—6000	МД-47	П13Б-2; П13А-4; П201-3; П4В-2	1	1ГД-9 и 0,1ГД-1	20	1,2	14; 33; 42
«Астра»	9,53 4,76	60 120	ЭДГ-1М	100—6000 100—4000	МД-55	6Ж1П-2; 6Ф1П-1; 6Е1П-1; 6П14П-1 6Ц4П-1	2	2ГД-3 и 1ГД-9	90	0,7 1,5	14; 26; 42
«Астра-2»	9,53 4,76	60 120	ЭДГ-1М	50—10000 50—5000	МД-47	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6Е1П-1; АВС-80-260	2	1ГД-9 (два)	70	0,7 1,5	14; 26; 42
«Искра»	19,05	30	КАД-2	100—10000	МД-55	6Н2П-2; 6Н1П-1; 6П14П-1; 6Е5С-1; Д2Е-1; ДГ-Ц24-6	2	1ГД-9	70	0,55	14; 20; 42
«Чайка»	9,53	45	ЭДГ-1М	100—6000	МД-41	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6П14П-1; 6Е5С-1	1	1ГД-9	60	0,6	14; 34; 42
«Комета»	19,05 9,53 4,76	22 45 90	ЭДГ-1М (два)	40—12000 40—6000 100—4000	МД-55	6Н2П-1; 6Н1П-2; 6Е5С-1; 6П14П-1; АВС-80-260	2	1ГД-9 (три)	90	0,4 0,6 1,5	14; 34; 42
«Кристалл»	19,05 9,53	30 60	ДМ-2	50—10000	МД-55	6Н2П-2; 6Н1П-1; 6П14П-2; 6Е1П-1; АВС-80-260	2	2ГД-3 (два); 1ГД-3 (два)	90	0,5	14; 30; 35; 42;
МП-1	19,25	10	—	100—5000	пьезо-электрический	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6Ц5С-1	—	—	—	—	2; 36; 37; 38; 42
МП-2	19,05	10	—	70—7000	МД-41	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	—	—	—	—	14; 36; 38; 39; 42
«Волна»	19,25	10	—	100—5000	пьезо-электрический	6Н9С-1	—	—	—	—	2; 36; 37; 38; 40; 42

ленно теряет гибкость, становится хрупкой и легко рвется. Магнитофильмы и измерительные ленты выпускает Государственный дом Радиовещания и звукозаписи (Москва, ул. Качалова, 24). Об использовании магнитофильмов для налаживания любительских магнитофонов подробно рассказано в отделе «Наша консультация» («Радио», № 11, 1960 г., стр. 62).

Таблица 3

Номер кассеты	Размеры, мм			Вместимость, м
	d_1	d_2	d_3	
7,5	75	75	34	50
10	100	90	34	100
13	127	90	45	200
15	147	90	60	250
18	178	90	60	350
22	220	90	70	500
25	250	90	70	700

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Выполнен в виде консоли с откидной застекленной верхней крышкой. Выпускался для работы в радиовещании. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.

2. В магнитофоне применяется лента типа С или 1.

3. Магнитофон разработан в 1951 г., предназначен для записи докладов, лекций, телефонных разговоров, речевых радиопередач и т. п. в условиях газетных редакций, радиокомитетов и для секретарской работы в крупных учреждениях. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.

4. Перевозимый магнитофон для работы с двух динамических микрофонов. Лентопротяжный механизм с вертикальным (одна над другой) размещением кассет. Имеет три упаковки: 1 — лентопротяжный механизм, 2 — усилитель, 3 — выпрямитель с отключением для запасного имущества и соединительных шлангов. Лента наматывается в рулоны по 500 м на бобышки.

5. Предназначен для работы в радиовещании. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.

6. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.

7. Лента наматывается в рулоны по 500 м на бобышки.

8. В магнитофоне применяется лента типов 1 и 2.

9. Выпускался в 1948 г. Лента наматывается на кассеты вместимостью 330 м.

Описание помещено в «Радио» № 1, 1949, стр. 43—47.

10. Выпускался в 1950 г. Лента наматывается на кассеты вместимостью 330 м.

11. Выпускался в 1949 г. для звукового оформления театральных постановок, для учебной работы и самоконтроля. Лента наматывается на кассеты вместимостью 330 м. Лентопротяжный механизм трехмоторный. Часть магнитофонов выпущена с двигателями МР-1 и часть с двигателями ДАМ-1 (ведущий и правый) и МШ-627 (левый).

12. МАГ-8 разработка 1951 г.; МАГ-8М — 1955 г. Лента наматывается на бобышки в рулоны по 500 м.

13. Аппараты, выпущенные до 1954 г., были рассчитаны на скорость движения ленты 77 и 45,6 см/сек. В 1954 г. выпускались аппараты со скоростью ленты 77 и 38,5 см/сек. Лента наматывается на бобышки в рулоны по 1000 м.

14. В магнитофоне применяется лента типов 2 или СН.

15. Магнитофон предназначен для использования в клубах, школьных помещениях (школах), домах отдыха и других учреждениях. Выпускался до 1952 г. Описание помещено в «Ра-

дио», № 9, 1950, стр. 56—60. Лента наматывается на кассеты вместимостью 500 м.

16. Магнитофон выпускался в 1952—1953 гг. Лента наматывается на кассеты вместимостью около 500 м.

17. Выпуска 1954 г. Описание см. «Радио» № 7, 1955 г., стр. 37—40. Лента наматывается на кассеты вместимостью около 500 м.

18. Легкий, переносный, батарейный магнитофон с пружинным двигателем. Предназначался для записи речи. Описание см. «Радио» № 7, 1955, стр. 37—40. Лента наматывается на кассеты вместимостью 90 м.

19. Описание магнитофона помещено в «Радио», № 9, 1957, стр. 46—48. Лента наматывается на кассеты вместимостью 350 м.

20. Лента наматывается на кассеты вместимостью 350 м.

21. Выпускается с 1960 г. Лентопротяжный механизм магнитофона позволяет применять кассеты стандартные № 22 емкостью 500 м ленты. Описание помещено в «Радио», № 10, 1961, стр. 25—29.

22. Лента наматывается на кассеты вместимостью 500 м.

23. Описание магнитофона помещено в «Радио», № 6, 1959, стр. 27—29. Лента наматывается на кассеты вместимостью 350 м.

24. Магнитофонная панель. Устанавливается в магнитоле «Нерннга». Лентопротяжный механизм такой же, как у «Эльфа-19».

25. Описание помещено в «Радио», № 6, 1961, стр. 29-32 (монтажная схема на 1-й стр. вкладки, кинематическая схема на 3-й стр. обложки). Кассеты для ленты вместимостью 350 м.

26. Кассеты вместимостью 180 м.

27. Кассеты вместимостью 250 м ленты. Описание магнитофона помещено в журнале «Радио», № 12, 1960, стр. 27—30 и 2-я и 3-я стр. вкладки.

28. Рассчитан на применение ленты типов 2 и 6.

29. При стереофонической записи (или воспроизведении) работает как двухдорожечный магнитофон со стандартным расположением дорожек. При этом запись производится одновременно на 1-й и 3-й дорожках. Для записи на 2-й и 4-й дорожках нужно кассеты перевернуть. При обычной (монофонической) записи (или воспроизведении) работает как четырехдорожечный магнитофон.

Габариты футляров выносных громкоговорителей (БГД-1—РРЗ) 365 x 300 x 200 мм, их вес 4,5 кг. Кассеты вместимостью 250 м ленты. Описание помещено в «Радио» № 2, 1963, стр. 41—45.

30. Магнитофон имеет два комплекта головок и устройство для раздельного кнопочного управления дорожками. Кассеты для ленты вместимостью 350 м.

31. Легкий, переносный, батарейный магнитофон, с усилителем на лампах миниатурной серии. Предназначен для репортажа. Кассеты для ленты вместимостью 180 м.

32. Предназначен для репортажа. Описание электрической части магнитофона см. «Радио», № 8, 1962, стр. 47—49 (схемы на 4-й стр. вкладки). Кассеты вместимостью 180 м ленты.

33. Кассеты для ленты вместимостью 100 м.

34. Кассеты вместимостью 250 м ленты.

35. В аппарате имеется устройство для остановки лентопротяжного механизма в конце кассеты (при записи, воспроизведении и перемотке), а также для переключения дорожек.

36. Магнитофонная приставка к радиолу (или приемнику при наличии проигрывателя). Кассеты вместимостью 116 м ленты.

37. Расположение дорожек нестандартное.

38. Номинальная скорость ленты указана при условии, что диск проигрывателя вращается со скоростью 78 об/мин.

39. Расположение дорожек стандартное (рис. 1).

40. Аппарат может работать с радиоприемниками, имеющими одноктактный выходной каскад на лампе 6П16С или 6П13С. О применении приставки для совместной работы с приемниками, имеющими двухтактный выход, рассказано в «Радио» № 12.

41. Магнитофон однодорожечный.

42. Магнитофон двухдорожечный.

43. Эти магнитофоны имеют раздельные усилители, а остальные универсальные.

44. Магнитофон четырехдорожечный.

На много ли можно увеличивать или уменьшать длительность звучания записей с помощью замедлителя речи («Радио», № 6, 1962, стр. 60—62)?

В замедлителях (ускорителях) темпа речи, основанных на том, что во время воспроизведения магнитофильма отдельные, короткие его элементы либо опускаются (для сокращения длительности звучания), либо повторно воспроизводятся (для увеличения длительности звучания) практически возможно увеличивать время звучания ранее выполненных записей примерно на 30% и сокращать на 20% без заметного ухудшения качества.

Если замедлитель (ускоритель) предназначен для каких-либо целей, допускающих весьма заметное ухудшение качества звучания, то в этом случае сократить длительность звучания можно практически наполовину, а увеличить вдвое.

На каком расстоянии от ведущего ролика целесообразно размещать воспроизводящую (универсальную) головку?

В целях уменьшения помех, создаваемых левой (подающей) кассетой, выгоднее расположить магнитную головку (воспроизводящую, универсальную) по возможности ближе к ведущему ролику.

Чем ближе друг к другу и к ведущему ролику лентопротяжного механизма находятся записывающая и воспроизводящая головки, тем в меньшей степени будет проявляться эффект «плавания» звука, вызываемый во время работы левой кассетой.

Это объясняется тем, что сам рулон ленты может быть расположен на кассете эксцентрично и поэтому вызывать периодические торможения. Кратковременные торможения вызываются также местами склеек, подлипанием сматываемой ленты к рулону, эксцентриситетом вращающихся деталей, входящих в узел лентопротяжного механизма, подающего ленту. Последнее особенно относится к сердечникам (бобышкам) для лент.

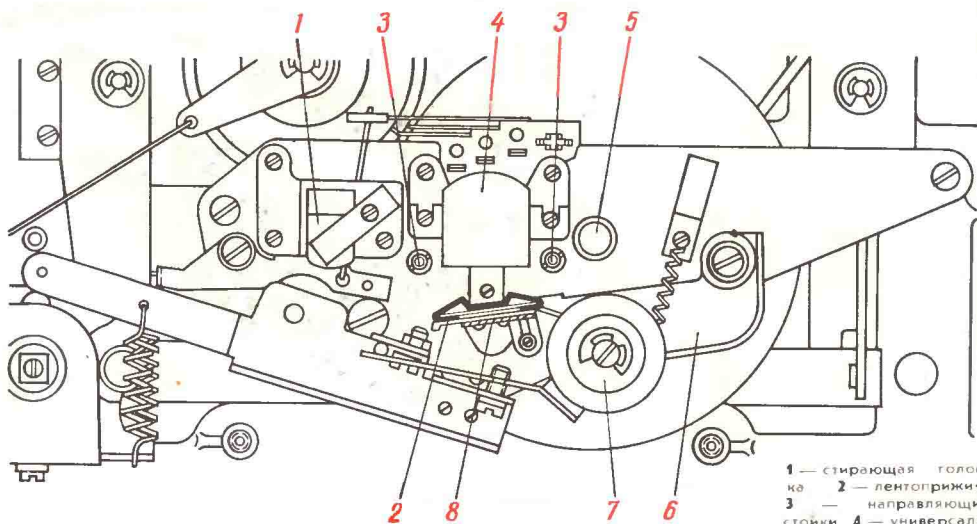
СЭИ М

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ

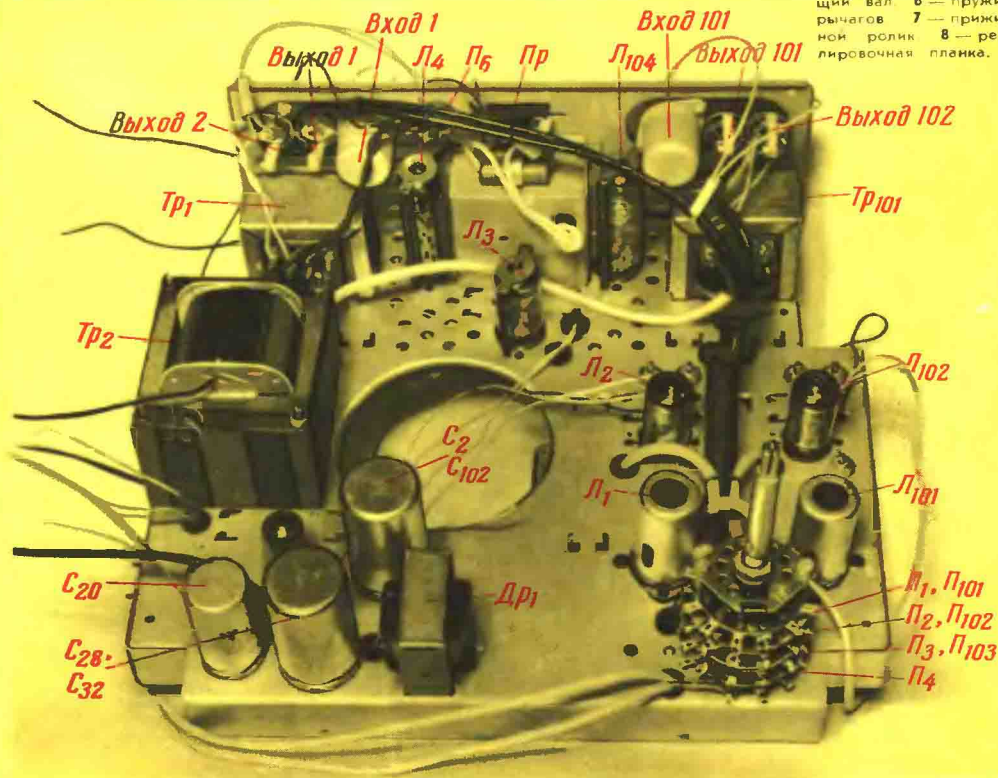
МАГНИТФОН

ЯУЗА-Ю

70772



1 — стирающая головка 2 — лентоприжим 3 — направляющие стойки 4 — универсальная головка 5 — ведущий вал 6 — пружина рычагов 7 — прижимной ролик 8 — регулировочная планка.



Вход 1 Выход 1 Вход 101 Выход 101 Выход 2 Выход 102 Тр₁ Тр₁₀₁ Тр₂ Тр₁₀₂ Л₁ Л₁₀₁ Л₂ Л₁₀₂ Л₃ Л₄ Л₆ Л₁₀₄ С₂ С₁₀₂ С₂₀ С₂₈ С₃₂ Др₁ П₁, П₁₀₁ П₂, П₁₀₂ П₃, П₁₀₃ П₄