



РАДИОПРИЕМНИКИ,

ТЕЛЕВИЗОРЫ,

РАДИОЛЫ...

Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют неустанный заботу о благе советского народа, о повышении его жизненного уровня. Новым ярким свидетельством этой заботы является постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по увеличению производства, расширению ассортимента и улучшению качества товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода».

Наряду с увеличением производства самых различных товаров культурно-бытового назначения в принятом постановлении намечено, в частности, резко увеличить выпуск телевизоров, радиоприемников, радиол и магнитофонов с применением печатных схем, унифицированных деталей и полупроводников. Предусмотрено также расширение производства телевизоров с

кинескопами, имеющими угол отклонения луча не менее 110° .

В ответ на постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР на предприятиях страны развернулось социалистическое соревнование за выполнение заданий, установленных партий и правительством. Включились в это соревнование и коллективы радиозаводов. Они взяли на себя обязательства выпускать только высококачественную, добротную и красивую продукцию, отвечающую требованиям и вкусам советских людей.

Какие новые телевизоры, радиоприемники, радиолы получат советские люди в наступившем 1960 году? Над какими новыми конструкциями будут работать коллективы радиозаводов? С такими вопросами редакция обратилась к руководителям ряда радиотехнических предприятий страны. Ниже публикуются их ответы.

Москва

— Телевизоры «Темп-3» и «Рубин-102», — сообщил начальник Управления радиотехнической промышленности и приборостроения Московского городского совнархоза М. Соболев, — широко известны в нашей стране. За последнее время оказалось возможным значительно повысить технические показатели этих моделей. Конструкторы предприятий много поработали над тем, чтобы они не только отвечали современному уровню телевизионной техники, но и были бы более технологичны в производстве.

Новые телевизоры «Темп-6» и «Рубин-104» значительно отличаются от предыдущих моделей. Для повышения эксплуатационных качеств в телевизоры введена автоматическая подстройка частоты 1-го гетеродина, благодаря чему полностью исключается необходимость ручной подстройки при переключении с одного канала на другой. Ручка настройки гетеродина отсутствует. Исключен регулятор горизонтального размера строк. Стабилизация достигается при помощи стабилизатора СГП, поддерживающего неизменным

экранное напряжение на выходной лампе строчной развертки.

Введена также автоматическая стабилизация вертикального размера, позволяющая не выводить наружу ручку регулировки размера по вертикали.

Основные элементы схемы — усилитель ПЧ сигналов изображения, усилитель ПЧ сигналов звукового сопровождения, развертывающее устройство и блок синхронизации выполнены на печатных платах.

Обе модели телевизоров разработаны на новых кинескопах, имеющих отклонение луча 110° , вместо 70° , используемых в настоящее время. Применение современных кинескопов, а также печатный монтаж позволили уменьшить вес и габариты телевизоров, сохраняя при этом размер изображения.

Несколько слов о телевизорах «Темп-7» и «Алмаз-104». От телевизоров «Темп-6» и «Рубин-104» они будут отличаться большим экраном изображения (кинескоп с размером изображения по диагонали 53 см и углом отклонения 110°) и улучшенной акустикой. По электрической схеме и конструкции шасси телевизоры «Темп-6»

и «Темп-7», а также «Рубин-104» и «Алмаз-104» по существу одинаковы.

Конструкторы телевизионных приемников «Темп-6» Д. С. Хейфец и «Рубин-104» В. М. Хахарев вместе с коллективами разработчиков стремятся к тому, чтобы телевизоры, выпускаемые московскими заводами, по-прежнему занимали одно из первых мест среди других телевизионных приемников.

Ленинград

— Кроме обычной продукции, выпускаемой нашим предприятием, — сообщил главный конструктор завода имени Козицкого В. Клибсон, — мы готовим две новые модели телевизоров настольного и консольного типа. По своему внешнему виду, конструктивному выполнению и самой технологии они будут резко отличаться от моделей прежних выпусков.

Прежде всего эти телевизоры будут иметь кинескопы с углом отклонения луча в 110° . В новых приемниках использованы последние достижения телевизионной техники. Выполнены они на печатном монтаже. Из основных схемных усовершенствований хотелось бы отметить автоматическую регулировку контрастности и яркости изображения, автоматическую подстройку строчной частоты, автоматическую регулировку размеров изображения, дистанционное управление.

В нынешнем году коллектив нашего завода приступает также к освоению первой опытной партии цветных телевизоров, которые предназначены главным образом для технического опробования системы цветного телевизионного вещания.

Минск

— Коллектив Минского радиозавода, — рассказал главный инженер В. Пумпянский, — разработал и освоил за последние годы много моделей радиол, приемников и телевизоров. В 1960 году мы дадим стране новую продукцию. Уже сейчас запускается в серийное производство радиоприемник «Минск». Это — двухдиапазонный приемник, собранный на семи полупроводниковых триодах. Питаться он может от батареек карманного фонаря или с помощью специальной приставки от сети переменного тока.

Подготовлена нами к выпуску и новая радиола первого класса «Беларусь-59». Она отличается высокой избирательностью и чувствительностью.

Наши конструкторы с энтузиазмом трудятся над новыми разработками. Среди них — телевизор на кинескопе с углом отклонения луча в 110° и малогабаритная массовая радиола, стоимость которой, как мы предполагаем, не будет превышать 300—350 рублей.

Рига

Советским людям хорошо знакома основная продукция радиозавода имени А. С. Попова — радиоприемник «Фестиваль» и радиола «Сакта», — сообщает главный инженер завода Б. Трусле. — Эти модели пользуются большим спросом, и в 1960 году мы продолжим их выпуск. Кроме того, во втором квартале нынешнего года намечено приступить к массовому производству нового радиоприемника — «Дзинтарс». Тот, кто побывал в павильоне Латвийской ССР на Выставке достижений народного хозяйства, уже имел возможность познакомиться с этим приемником. Это — оригинальная конструкция, выполненная на базе радиолы «Сакта».

«Дзинтарс» — супергетеродинный приемник, рассчитанный на работу в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Он имеет фиксированную и разделенную плавную регулировку тембра, автоматическую регулировку усиления, отдельные гнезда для магнитофона, широкополосную акустическую систему из трех громкоговорителей.

В схеме нового приемника семь радиоламп, два германиевых диода и один селеновый выпрямитель. Использован печатный монтаж для блоков высокой частоты, низкой частоты и для блоков УКВ.

Сейчас наши конструкторы заняты дальнейшей разработкой стереофонической аппаратуры. Ведется также разработка карманного радиоприемника на полупроводниках.

Львов

Львовский телевизионный завод, — заявил главный инженер В. Бугай, — организован сравнительно недавно.

Немногим более двух лет назад коллектив завода начал свою деятель-

ность с модернизации массового телевизора «Рекорд», а теперь на его счету несколько разработок новых моделей, которые завоевали широкую популярность и пользуются заслуженным спросом у населения. К их числу относится телевизор «Львів».

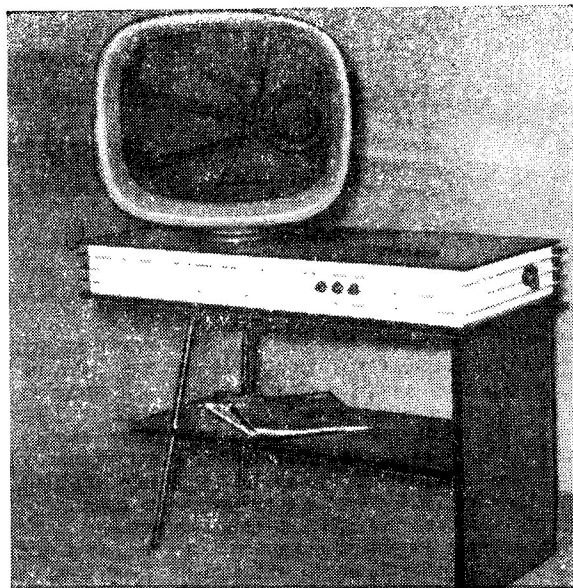
Продолжая совершенствовать зарекомендовавший себя телевизор, коллектив СКБ работает над созданием новых моделей телевизоров — «Львів-3» и «Львів-4», производство которых завод будет осваивать в 1960 году.

Что представляет собой телевизор «Львів-3»?

Положив в основу разработки схему «Львів», конструкторы значительно улучшили ее электрические параметры и конструктивные данные. В телевизор введен диапазон УКВ ЧМ вещания, отсутствовавший в предыдущей модели. Весь монтаж выполнен на отдельных печатных платах, размещенных на одном металлическом каркасе, расположенном вертикально.

В новом телевизоре применен кинескоп 43ЛК2Б. Телевизор «Львів-3» рассчитан на 12 каналов, его чувствительность не менее 100 мкв.

В модели «Львів-4» учтена возможность перехода на более перспективный широкоугольный кинескоп — 43ЛК6Б, который имеет угол отклонения электронного луча 110°. Это поз-



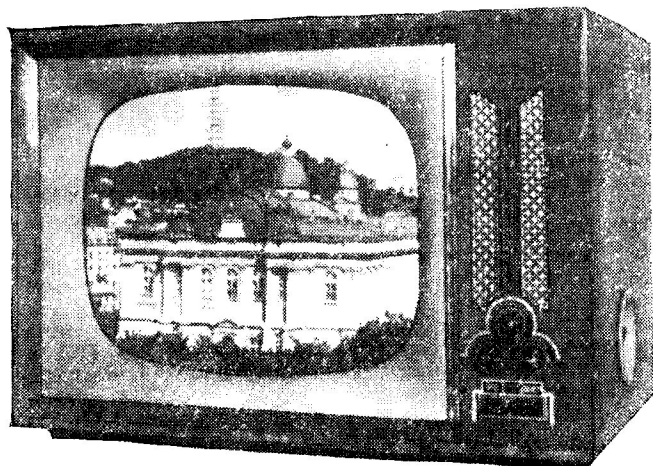
На фото: Опытный образец консольного телевизора «Україна» Львовского телевизионного завода. Краткая техническая характеристика модели: количество каналов — 12 и диапазон УКВ ЧМ; *размер изображения — 450 × 340 мм; чувствительность — не менее 100 мкв.

воляет намного сократить габариты телевизора; кроме того, алюминированный экран кинескопа значительно улучшит качество изображения.

В телевизоре «Львів-4» будет произведено дальнейшее совершенствование электрической схемы и его конструкции. Так вместо трехкаскадного усилителя ПЧ предполагается применить четырехкаскадный усилитель, изменится также схема выходных каскадов строчной и кадровой разверток.

Среди опытных разработок следует отметить консольный телевизор «Україна». По своей форме и конструкции он не совсем обычный. На оригинальной подставке установлен кинескоп 53ЛК5Б, защищенный специальным коппаком из пластмассы. Кинескоп поворачивается на 90°. Это позволяет телезрителю, не передвигая телевизор, поворачивать к себе экран. Все узлы и детали телевизора размещены в специальном столике. Телевизор снабжен дистанционным управлением. Настройку яркости, контрастности, громкости и тембра можно производить на расстоянии до четырех метров. Четыре громкоговорителя 1ГД9, расположенные на фронтальной и боковых стенках телевизора, позволяют достигнуть высококачественного звучания.

Образцы телевизоров, о которых идет речь, экспонировались на международных ярмарках в Марселе (Франция) и Брно (Чехословакия), где они пользовались успехом.



На фото: Телевизор «Львів-3». Краткая техническая характеристика модели: количество каналов — 12 и диапазон УКВ ЧМ; размер изображения — 360 × 270 мм; чувствительность — не менее 100 мкв.

«БЕЛАРУСЬ-5»

Е. Шпильман

Комбинированная установка «Беларусь-5» состоит из телевизора, радиовещательного приемника и универсального проигрывателя грампластинок.

Телевизор работает на кинескопе 43ЛК2Б (размер изображения 360×270 мм) и обеспечивает высококачественный прием телевизионных передач на любом из 12-ти каналов. Высококачественная часть телевизора собрана по супергетеродинной одноканальной схеме; ПЧ сигналов изображения 34,25 МГц и звукового сопровождения 27,75 МГц.

Чувствительность по каналу изображения и звукового сопровождения — 100 мкВ. Избирательность по соседнему каналу — 20 дБ. Четкость по вертикали — 550 (на краях раstra 500), по горизонтали — 500 (на краях раstra 450). Синхронизация устойчива при широких пределах изменения величины сигнала и напряжения сети.

Вся коммутация осуществляется клавишным переключателем.

При работе приемника и проигрывателя отключается накал ламп телевизора и кинескопа, а также анодно-экранные цепи телевизора. При этом для поддержания прежнего выпрямленного напряжения во вторичную обмотку силового трансформатора включается добавочное гасящее сопротивление.

При работе приемника АМ отключается анодное напряжение на УКВ ЧМ блок.

Принципиальная схема установки приведена на вкладке. Рассмотрим наиболее интересные ее узлы. Усилитель, гетеродин и смеситель являются общими для каналов изображения и звукового сопровождения телевизора и объединены в блоке ПТК на 12 каналов.

Усилитель ПЧ телевизора содержит 4 каскада на лампах L_1 — L_4 . В анодной цепи лампы L_2 включен Т-фильтр, обеспечивающий требуемую избирательность по соседнему каналу (35,75 МГц) и подавление со стороны несущей звукового сопровождения (27,75 МГц).

Параллельно контуру L_2, C_6, C_7 включена цепь из диода $ПП_1$ и конденсатора C_8 . Изменяя проводимость диода с помощью потенциометра R_{11} , можно в небольших пределах изменять наклон частотной характеристики и уровень несущей ПЧ сигналов изображения, осуществляя этим коррекцию четкости изображения.

Контур L_8, C_{18} настроен на частоту 35,75 МГц и создает дополнительное подавление несущей соседнего канала.

Весь тракт усиления ПЧ обеспечивает равномерную частотную характеристику в пределах полосы пропускания 5,5 МГц. В качестве видеодетектора используется полупроводниковый диод $ПП_2$. Сопротивление R_{20} является его нагрузкой. Дроссель Dr_2 дополнительно подавляет сигналы ПЧ канала усиления сигналов изображения.

Видеоусилитель работает на лампе L_5 (6П15П), в его анодную цепь включены элементы сложной коррекции.

Разностная частота 6,5 МГц усиливается лампой 6П15П (L_9) и выделяется на контуре L_9, C_{20} , настроенном на эту частоту. С катушки связи L_{10} напряжение разностной частоты через клавишный переключатель подается на усилитель ПЧ сигналов звукового сопровождения.



★ Идея создания комбинированной установки («комбайна»), объединяющей в одном ящике несколько аппаратов (радиоприемник, проигрыватель, телевизор и пр.), давно интересовала радиолюбителей, и они достигли в конструировании таких установок определенных результатов, о чем свидетельствуют итоги Всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов.

★ Первая комбинированная установка, изготовленная нашей промышленностью, «Ленинград Т-3» была выпущена в небольшом количестве.

Ценное начинание ленинградцев продолжили коллектив Минского радиозавода. Несколько лет назад он освоил серийный выпуск комбинированных установок «Беларусь» и все это время упорно продолжает работать над их усовершенствованием. Если первые типы установок («Беларусь» — «Беларусь-2») вызвали справедливые нарекания потребителей из-за недоброкачественных радиоприемников, то последующие из них, например «Беларусь-5», комплектуются современным телевизором, радиоприемником, по своим данным не уступающим радиоприемникам II класса, и хорошим проигрывателем.

Один из Харьковских заводов выпускает установку телевизор-радиолу «Харьков», которая по своей схеме и конструкции мало чем отличается от «Беларусь-5».

Из анодной цепи лампы L_2 полный видеосигнал через сопротивление R_{30} поступает на пентодный селектор 6Ф1П (L_6). Отрицательные импульсы синхронизации в анодной цепи селектора остаются постоянными при широких пределах изменения контрастности изображения, через цепочку C_{27}, R_{37} эти синхрипульсы подаются на триод лампы (6Ф1П) L_6 , где дополнительно усиливаются и ограничиваются.

С сопротивлений R_{38}, R_{39} импульсы синхронизации поступают через тройную интегрирующую цепочку для синхронизации кадровой развертки. На сопротивлениях R_{44} и R_{45} получают равные и противоположные по полярности импульсы синхронизации. Эти импульсы поступают на симметричный фазовый дискриминатор ($ПП_3, ПП_4$), где сравниваются по фазе с проинтегрированным пилообразным напряжением, снимаемым с автотрансформатора строчной развертки.

Выделенное на сопротивлении R_{48} напряжение, величина и полярность которого зависит от разности фаз синхрипульса и проинтегрированного импульса, через фильтр R_{58}, C_{27}, C_{88} подается на управляющую сетку лампы 6Н1П (L_{11}), осуществляя автоподстройку строчной развертки.

Для АРУ используется ключевая схема, обеспечивающая хорошую помехоустойчивость, в ней используется триод лампы L_3 (6Ф1П), на катод которой с сопротивления R_{23} подается полный видеосигнал. В анодную цепь лампы L_3 подаются положительные импульсы с автотрансформатора строчной развертки Tr_1 .

Таким образом, лампа L_3 оказывается открытой только во время одновременного прихода импульсов строчного синхронизирующего и с автотрансформатора Tr_1 . В этот момент заряжается конденсатор C_{33} , напряжение на котором отрицательно относительно шасси и пропорцио-

нально величине синхронимпульсов. Это напряжение через фильтр $C_{34} R_{49}$, R_{50} подается для регулировки усиления блока ПТК и ламп L_1 , L_2 (пен-тодная часть).

Регулировка контрастности осуществляется изменением начального смещения на сетке триода лампы L_3 с помощью потенциометра R_{52} . При отсутствии сигнала в цепь АРУ вводится начальное смещение минус 1,5 в с делителя из R_{133} , R_{134} .

Задающий генератор строчной развертки собран по схеме управляемого мультивибратора с катодной связью (L_{11}).

Стабильность частоты генератора повышена путем введения в анод лампы левого (по схеме) триода 6Н1П контура $L_{11}C_{85}$, настроенного на частоту 15 625 гц. Кроме того, частота задающего генератора автоматически поддерживается постоянной путем подачи на сетку левого триода регулирующего напряжения, вырабатываемого схемой АПЧ строк.

Пилообразное напряжение на сетку оконечного каскада на лампе 6П13С (L_{12}) формируется с помощью цепочки $R_{98} R_{99} C_{92} C_{91}$.

Кадровая развертка собрана на триоде 6Ф1П (L_2) и лампе 6П1П (L_{10}). Лампа 6Ф1П работает в схеме блокинг-генератора, который синхронизируется передним фронтом кадрового синхронимпульса, выделенного тройной интегрирующей цепочкой $R_{40}C_{29}$, $R_{41}C_{38}R_{47}C_{36}$.

Дистанционный пульт управления, прилагаемый к установке, позволяет регулировать яркость изображения и громкость звукового сопровождения

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Размеры каркаса	Материал сердечника
1	2	3	4	5	6
L_1	17	ПЭЛШО 0,64	рядовая	40 × 9	карбонильное железо
L_2	9	ПЭЛШО 0,64	»	40 × 9	то же
L_3	15	ПЭЛШО 0,64	»	40 × 9	»
L_4, L_5	15 × 2	ПЭЛШО 0,33	рядовая в 2 провода	40 × 9	»
L_6, L_7	26 × 2	ПЭЛШО 0,33	то же	40 × 9	»
L_8	6	ПЭЛШО 0,64	рядовая	40 × 9	»
L_9	75	ПЭЛШО 0,1	универсальная	40 × 9	»
L_{10}	40	ПЭЛШО 0,1	»	40 × 9	»
L_{11}	2 × 600	ПЭЛШО 0,12	»	40 × 9	»
L_{12}	8	ПЭЛШО 0,2	рядовая	23 × 7,5	латунь
L_{13}	6	ПЭЛ 0,64	шаговая	23 × 7,5	»
L_{14}	5, 5	ПЭЛ 0,64	»	23 × 7,5	»
L_{15}	45	ПЭЛШО 0,1	»	23 × 7,5	»
L_{16}	40	ПЭЛШО 0,15	рядовая	23 × 7,5	»
L_{17}	2 × 4	ПЭЛШО 0,15	рядовая в 2 провода	23 × 7,5	»
L_{18}	4	ПЭЛ 0,64	шаговая	23 × 7,5	»
L_{19}	56	ПЭЛШО 0,15	рядовая	24,5 × 6,5	»
$L_{20} L_{22}$	180	ЛЭШО 10 × 0,07	универсальная	21 × 4,5	феррит-100
L_{21}	46	ПЭЛШО 0,15	рядовая	24,5 × 6,5	феррит-600
$L_{23} L_{24}$	3 × 72	ПЭЛШО 0,1	внавал	21 × 6,5	феррит-100
L_{25}	42	ПЭЛШО 0,12	рядовая	24,5 × 6,5	феррит-600
L_{26}	15	ПЭЛШО 0,12	»	24,5 × 6,5	»
L_{27}	2 × 15	ПЭЛШО 0,2	»	24,5 × 6,5	»
L_{28}	4 × 135	ПЭВ 0,12	внавал	21 × 6,5	феррит-600
L_{29}	830	ПЭЛШО 0,1	перекрестн.	21 × 6,5	»
L_{30}	450	ПЭЛШО 0,12	универсальная	21 × 6,5	»
L_{31}	420	ПЭЛШО 0,1	перекрестн.	21 × 6,5	»
L_{32}	114	ЛЭШО 10 × 0,07	универсальная	21 × 6,5	»
L_{33}	7	ПЭЛШО 0,1	внавал	24,5 × 6,5	феррит-100
L_{34}	19	ПЭЛШО 0,35	рядовая	24,5 × 6,5	»
L_{35}	6	ПЭЛШО 0,1	внавал	24,5 × 6,5	»
L_{36}	12	ПЭЛШО 0,35	рядовая	24,5 × 6,5	»
L_{37}	28	ПЭЛ 0,12	внавал	21 × 6,5	феррит-600
L_{38}	3 × 70	ПЭЛ 0,12	»	21 × 6,5	»
L_{39}	11	ПЭЛ 0,12	»	21 × 6,5	»
L_{40}	3 × 37	ПЭЛ 0,12	»	21 × 6,5	»
L_{41}	9	ПЭЛШО 0,10	рядовая	24,5 × 6,5	феррит 100
L_{42}	18	ПЭЛШО 0,35	»	24,5 × 6,5	»
L_{43}	5	ПЭЛШО 0,1	»	24,5 × 6,5	»
L_{44}	12	ПЭЛШО 0,35	»	24,5 × 6,5	»

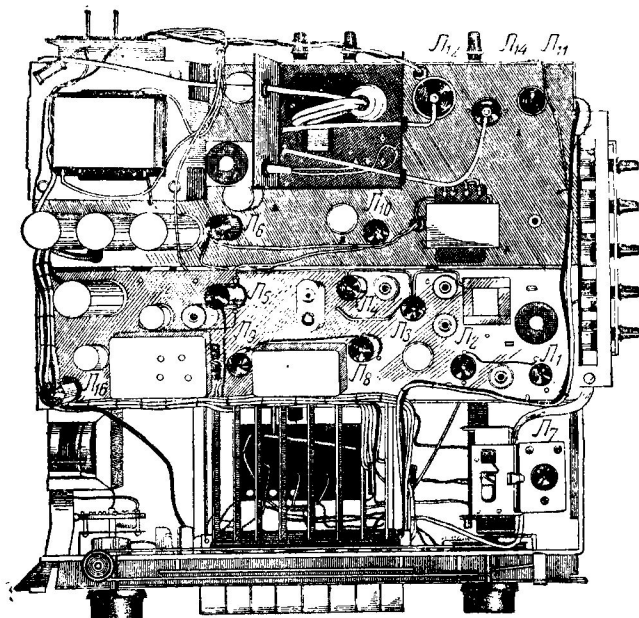


Рис. 1

телевизора на расстоянии до 4 м от него.

Радиовещательный приемник имеет 5 диапазонов: длинные волны (ДВ) — 150—415 кГц, средние (СВ) — 520—1 600 кГц, короткие (КВ-11) — 5,5—8,2 МГц, короткие (КВ-1) 8,0—12,2 МГц и УКВ ЧМ диапазон 64,5—73 МГц.

Чувствительность приемника на ДВ, СВ и КВ диапазонах — 150 мкВ, на УКВ ЧМ диапазоне — 30 мкВ.

Избирательность по соседнему каналу на всех диапазонах (кроме УКВ) — 26 дБ, на УКВ ЧМ диапазоне — 20 дБ.

Избирательность по зеркальному каналу на ДВ — 40 дБ, СВ — 30 дБ, КВ — 14 дБ, УКВ — 20 дБ.

Радиовещательный приемник не имеет каких-либо особенностей. Следует только отметить, что параллельно контуру $L_{25}C_{61}$ установлена цепочка из диода $ПП_1$ и $R_{72}C_{87}$, создающая дополнительное подавление паразитной амплитудной модуляции в 2 раза, кроме того, в положении «телевизор» на лампе 6К4П уменьшается напряжение на экранной сетке за счет подключения сопротивления R_{110} , что позволяет получить сеточное ограничение.

Схема УКВ ЧМ блока мало чем отличается от аналогичного блока, примененного в приемнике «Беларусь-5». Настройка контуров приемника и УКВ ЧМ блока осуществляется с помощью четырехсекционного блока конденсаторов переменной емкости (C_{89} , C_{50} , C_{101} , C_{109}).

С помощью универсального проигрывателя, входящего в состав установки, можно воспроизводить грамзаписи как с обычных, так и с долгоиграющих пластинок (скорость вращения диска 78 и 33 $\frac{1}{3}$ об/мин).

Номинальная выходная мощность общего усилителя НЧ «Беларусь-5», собранного на лампах L_{15} и L_{16} , равна — 1,5 *вт*. Полоса воспроизводимых им частот $80 \div 8\,000$ *гц* при неравномерности 14 *дб*.

Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью, позволяющей получить хорошую частотную характеристику и глубокую регулировку тембра. Регулировка тембра ступенчатая и производится переключателем P_2 , пределы регулировок 12 *дб* на низших звуковых частотах и 10 *дб* на высших звуковых частотах.

Звуковое давление (по оси кинескопа), развиваемое двумя громкоговорителями 2ГД-МЗ и 1-ГД9 не менее 4 *бар*.

Выпрямитель установки собран на шести силовых диодах типа ДГ-Ц27 по схеме удвоения напряжения.

Дроссель фильтра включен в цепь отрицательного напряжения, которое используется для подачи начальных смещений на лампы L_{10} , L_{12} и цепи АРУ.

Мощность, потребляемая «Беларусь-5», от сети при приеме телевизионных передач составляет 180 *вт*, а при работе радиовещательного приемника и проигрывателя только 75 *вт*.

Конструкция и детали. Шасси установки имеет общую раму, на которой устанавливаются так называемые функциональные блоки: панель развешивающих устройств, линейка телевизионных приемников, клавишный переключатель, УКВ блок и другие более мелкие узлы (рис. 1).

В передней части шасси размещается шкала приемника, сквозь которую проходят ручки регуляторов настройки радиовещательного приемника, громкости и тембра. Ручки управления телевизором выходят на правую боковую стенку футляра, на этой стенке крепится также блок ПТК и громкоговоритель 1-ГД9 (см. рис. на вкладке).

На заднюю стенку ящика выведены все дополнительные ручки регулировки телевизора.

В верхней части расположен проигрыватель. Передняя рамка ящика с укрепленным на ней кинескопом и отклоняющей системой стемная, что обеспечивает доступ к шасси телевизора при ремонте. С этой же целью панель с проигрывателем сделана откидной и фиксируется защелкой. Вырез в дне ящика позволяет производить ремонт в подвале шасси, не вынимая шасси из ящика.

Ящик «Беларусь-5» отделан ценными породами дерева.

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Примечание
Dr_1	12	ПЭЛШО 0,64	рядовая универсальная	на Ф-600 черный белый красный унифицированный R пост. току = 80 ом
Dr_2	95	ПЭЛШО 0,12		
Dr_3	112	ПЭЛШО 0,12		
Dr_4, Dr_6	158	ПЭЛШО 0,12		
Dr_5				
Dr_7	2100	ПЭЛ 0,31	рядовая многослойная	

Таблица 3

Обозначение по схеме	Наименование обмоток	Провод	Число витков	Сердечник
Tr_1 Tr_2 Tr_3 Tr_4	унифицированный			
	I	ПЭЛ 0,12	2540	ТВС-В сердечник из Ш20 × 22 мм сборка встык
	II	ПЭЛ 0,5	69	
	III	ПЭЛ 0,12	630	
Tr_5	сетевая (I)	ПЭЛ 0,64	236 + 36	сердечник из Ш35 × 51 мм сборка в перекрышку
	» (II)	ПЭЛ 0,64	36 + 236	
	III	ПЭЛ 0,2	1 слой	
	IV	ПЭЛ 0,69	281	
	V (накал ламп приемника)	ПЭЛ 1,0	15	
	VI (накал ламп телевизора)	ПЭЛ 1,35	16	
	VII (накал кинескопа)	ПЭЛ 0,55	16	

Его габариты 560 × 545 × 535 *мм*, вес без упаковки — 40 *кг*.

Все катушки (кроме катушек УКВ блока) намотаны на полистироловых каркасах, размеры которых указаны в табл. 1. Данные дросселей установки сведены в табл. 2. а трансформаторов в табл. 3.

г. Минск

Одним из основных направлений в совершенствовании аппаратуры радиовещания является борьба за высокую верность воспроизведения звука, борьба за то, чтобы радиопередача максимально приблизилась к естественному звучанию.

Многие помнят те годы, когда радиопередача, с трудом принятая на головные телефоны детекторного приемника, приводила слушателя в восторг. Громкоговорящий прием был своего рода переворотом в радиовещании. В дальнейшем удалось удовлетворительно решить задачи расширения диапазона воспроизводимых частот, снижения коэффициента нелинейных искажений до практически незаметной величины, а также воспроизведение звука с достаточным динамическим диапазоном громкости.

В последнее время конструкторы массовой радиовещательной аппаратуры поставили перед собой новую задачу — создать звуковоспроизводящую систему, которая создавала бы впечатление объемного звучания и позволяла с большей точностью представить себе расположение исполнителей в пространстве.

Первым шагом в этом направлении был переход от одного громкоговорителя к простейшей акустической системе из двух рядом стоящих громкоговорителей. Такая система, при сравнительно небольших размерах излучателей, давала более равномерную характеристику направленности в горизонтальной плоскости и для высших звуковых частот. Развивая этот принцип, конструкторы создали так называемые системы «объемного звучания», базирующиеся уже на четырех громкоговорителях, которые широко применяются в современных радиовещательных приемниках.

Эти системы воспроизводят частоты от 40—50 гц до 12—15 кГц. Воспроизведение такой широкой полосы потребовало создания новых типов громкоговорителей для раздельного воспроизведения низших и высших звуковых частот.

Следующим этапом, как известно, явилось создание псевдостереофонических, а затем и действительно стереофонических акустических систем.

Стереофоническая система, представляющая собой два самостоятельных канала, — от микрофона до громкоговорителя — позволяет передать акустические возбуждения близкие к тем, которые воспринимаются человеком при непосредственном слушании. Это новое качество вещания трудно переоценить. Во время концерта, например, оно дает возможность без особого напряжения слуха ясно слышать звучание отдельных инструментов оркестра, голоса певцов хорового ансамбля, солистов. Кроме того, благодаря стереофонии значительно повышается точность воспроизведения инструментальных тембров. К этому следует добавить допустимое повышение звукового уровня, воспринимаемого без утомления, что позволяет расширить динамический диапазон музыкальной передачи.

Использование стереофонической системы не является новостью как в Советском Союзе, так и за рубежом. Известно, что широкоэкранный кино использует четырехканальную запись звука, а панорамное — даже девятиканальную. Акустические системы в кино состоят из большого числа громкоговорителей, расположенных в зри-

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТЕРЕОФОНического ВЕЩАНИЯ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Б. Семенов

тельном зале так, чтобы при передаче создавались стереофонические эффекты — перемещение звука в пространстве. В радиовещании стереофоническое воспроизведение звука призвано решать более сложную задачу — задачу художественного воспроизведения музыкальных передач, максимального приближения их к натуральному звучанию.

Один из основных вопросов, который пришлось решить при создании стереофонических систем, — это вопрос о числе каналов. На первый взгляд, желательно иметь возможно большее число каналов. Однако практика показывает, что можно достигнуть очень хороших результатов при наличии трех каналов, при соответствующей расстановке громкоговорителей и микрофонов по краям и в середине. Основное внимание специалистов привлекла наиболее простая двухканальная система, которая при достаточно высоком качестве воспроизведения позволяет осуществить стереофоническое вещание с одним радиопередатчиком и сравнительно просто записывать стереофонические программы на граммофонную пластинку.

Вопросами стереофонии в нашей стране начали заниматься еще до войны, но особенно большая работа в этой области ведется в послевоенные годы. Первые серьезные опыты двухканальной стереофонической передачи из помещения Малого оперного театра в Ленинграде проводились инженером Н. С. Куприяновым в 1947 году.

Существует несколько систем стереофонической записи звука)*, среди которых наибольшей популярностью пользуется интенсивная MS-система (два совмещенных микрофона с разными полярными характеристиками).

Задача создания стереофонического вещания решается двумя этапами: первый — создание системы записи и воспроизведения стереофонического звучания, замыкающейся на низкочастотной аппаратуре; второй — разработка системы стереофонического радиовещания, передающей и позволяющей принимать по радио стереофонические передачи. Однако первый этап имеет вполне самостоятельное значение, особенно у нас в Советском Союзе, где широко развито и пользуется большой популярностью проигрывание грампластинок. Возможность стереофонического воспроизведения вызовет еще больший интерес к грамзаписи.

В этой статье нет нужды подробно останавливаться на новых элементах тракта стереофонической записи и воспроизведения, так как они подробно будут освещены в последующих номерах журнала «Радио». Однако следует коротко сказать о достигнутых результатах и главное о задачах, стоящих перед нашей промышленностью.

Качество стереофонического воспроизведения любого звука прежде всего зависит от выполнения стереофонических записей. Наша промышленность освоила выпуск студийных двухдорожечных стереофонических магнитофонов МЭЗ-41, которые позволяют производить высококачественные стереозаписи. В этой области достаточный опыт уже имеет Государственный Дом радиовещания и звукозаписи в Москве. Теперь задача состоит в том,

* См. статью А. АППОЛОНОВОЙ и Н. ШУМОВОЙ «Стереофоническая пластинка», журнал «Радио» № 5 за 1959 год.

чтобы распространить этот опыт и начать производить такие стереозаписи в студиях Ленинграда, Риги, возможно Киева и других городов. Для этого следует организовать производство сравнительно несложной усилительной и контрольной аппаратуры.

Система стереофонических записей на грампластинку уже разработана. Запись ведется одним резцом в одной канавке, причем записываются две составляющие, принятые с двух каналов, модулирующие движения резца в двух, сдвинутых на 90° направлениях. При воспроизведении одной иглой соответствующие электрические сигналы образуются в двух системах звукоусилителя и усиливаются двумя каналами звуковоспроизводящего устройства. Эта система записи является совместимой (звукоусилитель стереозаписей пригоден для воспроизведения обычных монопластинок).

Один из заводов Ленинградского совнархоза подготавливает к выпуску новую модель радиогаммофона «Юбилейный-стерео» на базе популярной модели проигрывателя «Юбилейный». Образцы опытной партии радиогаммофона демонстрируются на ВДНХ в Москве. На заводе Латвийского совнархоза разработан также стереофонический проигрыватель для радиол. Оба предприятия уже с начала 1960 года смогут обеспечить промышленный выпуск новых моделей. Естественно, что Государственный комитет по радиовещанию и телевидению, Министерство культуры СССР должны без промедления принять самые срочные меры для организации широкого промышленного выпуска стереопластинок.

Несколько слов об усилителях низкой частоты и акустических системах. К усилителям этого типа предъявляется ряд дополнительных специфических требований. К ним, в частности, относится равенство коэффициента усиления при любых положениях регулятора громкости. Допустимый разбаланс лежит в пределах ± 2 дБ. Частотные характеристики обоих каналов должны быть максимально идентичны, желательно, чтобы расхождение их не превышало $\pm 2-3$ дБ.

Акустические системы могут выполняться в двух конструктивных вариантах. Первый из них и наиболее простой — разнесенная система, состоящая из двух однотипных акустических систем, расставленных на определенном расстоянии в зависимости от условий прослушивания (площади помещения и т. д.); ориентировочно оно равно $2-2,5$ м. Второй — совмещенная система. Практика показала, что наименьшее расстояние между системами в этом случае может быть $1,2$ м. Этого достаточно для получения качественного воспроизведения стереофонических записей.

Для высококачественных конструкций желательно иметь полосу шириной порядка $40-18\,000$ Гц и сложные мало направленные акустические системы, чтобы передать слушателям все преимущества стереофонического воспроизведения. В более простых моделях и полоса может быть уже, и система проще, вплоть до применения по одному громкоговорителю в каждом канале.

На основе исследований, проведенных в этой области, промышленностью разработан ряд моделей стереофонической аппаратуры. Это — радиолы высшего класса рижских заводов, обеспечивающие стереофоническое воспроизведение как грампластинных, так и магнитных записей (магнитофон в них не вмонтирован; предусмотрена возможность его подключения), разнесенная и совмещенная стереофонические системы, разработанные НИИ имени А. С. Попова в Ленинграде и другие. Некоторые из этих моделей демонстрируются на Выставке достижений народного хозяйства в Москве (ВДНХ).

Сейчас задача ОКБ и НИИ заключается в быстрой отработке специфических параметров и составлении норм

на стереофоническую аппаратуру, а промышленности — в подготовке производства стереофонической аппаратуры.

Как уже отмечалось, очень важным и ответственным делом является разработка системы стереофонического вещания. На первый взгляд кажется, что организация стереофонического вещания не требует особой подготовки. Для этого достаточно использовать два канала в радиовещании, например вещательный УКВ передатчик и передатчик звукового сопровождения телепередач, или УКВ передатчик и линию трансляционной сети, возможны и иные комбинации. Кстати сказать, в ряде стран именно по такому способу ведутся опытные передачи, после которых собираются и изучаются отзывы и пожелания слушателей. Однако этот способ применим только при экспериментальных передачах, так как он требует наличия двух приемников, занимает два канала в радиовещании и поэтому очень неэкономичен.

Для организации стереофонического вещания нужен метод передачи стереопрограммы на одной несущей частоте, причем должен быть заложен принцип совместимости, то есть предусмотрена возможность приема обычных радиовещательных программ на стереофонический приемник.

Можно осуществить много различных методов стереопередач. Одним из них является суммарно-разностный, при котором сумма обоих каналов передается обычным способом, а разность — на поднесущей частоте. Такой метод исследовался в свое время в Советском Союзе. Возможно также раздельное использование верхних и нижних боковых полос, разных способов модуляции и т. д.

В НИИ имени А. С. Попова в настоящее время проводятся работы по созданию нового метода стереофонического вещания, отвечающего требованиям совместимости. Этот метод позволяет также надеяться, что будет создан простой стереоприемник, стоимость которого не превысит стоимости обычного приемника.

По всей вероятности уже в 1960 году можно будет провести опытные передачи на одной несущей.

В ближайшие годы стереофоническое вещание, несомненно, получит в нашей стране широкое распространение.

В развитии нового направления в технике радиовещания большую помощь научно-исследовательским институтам могут оказать советские радиолокационные институты. Очень полезно, если бы на первых порах они занялись созданием моделей, позволяющих производить стереофоническое воспроизведение звука. Особый интерес будут представлять конструкции различных приставок к существующим радиоприемникам и радиогаммофонам.

Нужно надеяться, что в начале 1960 года в продаже появятся и головки стереофонических звукоусилителей, и стереофонические пластинки. Это значительно облегчит проведение любительских экспериментов.

Многие могут сделать радиолу и радиоклубы ДОСААФ и в организации опытных стереофонических передач с использованием обычных приемников. Правда, для получения при этом максимального эффекта потребуются некоторая настройка аппаратуры — установление уровня, фазировки, расположения и т. д. Но тем больший интерес представит прием такой передачи, проведенный группой слушателей под руководством опытного радиолуателя.

Еще больше интересных, увлекательных работ появится после опубликования принятой в Советском Союзе системы ведения стереофонического вещания. Создание и опробование новых схем, поиски возможных переделок существующих приемников, конструирование оригинальных акустических систем — вот далеко не полный перечень новых работ, ожидающих наших радиолуателей-конструкторов.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ ЗВУКОСНИМАТЕЛИ

А. Бектабегов

Стереофоническая граммофонная запись представляет собой запись двух отдельных каналов (правого и левого), каждый из которых записывается на соответствующей стенке канавки. При принятой в настоящее время системе записи 45/45 стенки канавки расположены под углом 45° к поверхности пластинки и под углом 90° друг к другу. Принято, что правый канал записывается на стенке канавки, поверхность которой обращена к оси вращения пластинки, а левый — на стенке канавки, поверхность которой обращена к краю пластинки. Радиус закругления канавки составляет 5 мк при угле раствора 90° .

На рис. 1 показаны виды канавок стереозаписи, на рис. 1,а — положение резца в канавке и его основные движения. На рис. 1,б изображена канавка с записью только левого канала (ось вращения пластинки предполагается слева). Правая стенка этой канавки имеет переменную ширину, а левая — постоянную. На рис. 1,в показана канавка с записью только правого канала, на рис. 1,г — вид канавки при записи

обоих каналов, когда на подвижные системы рекордера подаются два одинаковых сигнала в фазе (здесь имеет место поперечная запись). Канавка с записью обоих каналов при одинаковых сигналах, поданных в противофазе, изображена на рис. 1,д (в этом случае имеет место глубинная запись).

Частотный диапазон стереозаписи лежит в обычных пределах от 30 до 15 000 гц , при уровне меньшем монофонической микрозаписи на 3 дб . Время записи остается тем же самым. Разделение каналов (взаимное влияние каналов друг на друга) в рекордере составляет не менее 40 дб .

Для воспроизведения стереофонической записи применяются специальные звукосниматели новой конструкции. Требования, предъявляемые к таким звукоснимателям, отличаются от требований, предъявляемых к обычным звукоснимателям. Нагрузка на иглу стереофонического звукоснимателя, радиус закругления конца которой составляет $12 \div 18\text{ мк}$ должна быть снижена до $4 \div 5\text{ г}$. Это приводит к необходимости соответствующего увеличения податливости подвижной системы звукоснимателя, причем не только в горизонтальной, как для монофонических звукоснимателей, но и в вертикальной плоскостях, чтобы обеспечить нормальное воспроизведение вертикальной составляющей стереозаписи. В отношении частотной характеристики и чувствительности для стереофонических звукоснимателей сохраняются те же условия, что и для обычных.

Оба канала звукоснимателя должны быть возможно более одинаковы между собой по частотной характеристике, по чувствительности, и особенно по искажениям, которые должны быть сведены к минимуму.

Разделение каналов должно быть не менее 20 дб . (на частоте 1000 гц).

Стереофонический звукосниматель должен обеспечивать воспроизведение монофонической граммофонной пластинки, что достигается соответствующей фазировкой каналов. Все существующие требования к механической прочности и климатическим условиям сохраняются в полной мере.

Так же как запись двухканальной стереопластинки производится одним

резцом, воспроизведение ее осуществляется одной иглой, воздействующей на две отдельные преобразующие системы. Ниже описывается принцип работы некоторых типов стереофонических звукоснимателей.

Подвижная система стереозвукоснимателя динамического типа (рис. 2) состоит из двух катушек, расположенных соответствующим образом в поле постоянного магнита под прямым углом друг к другу. Система выполнена так, что при модуляции одного канала силовые линии магнитного поля пересекают витки одной катушки и скользят вдоль витков другой. Поэтому ЭДС наводится только в первой катушке.

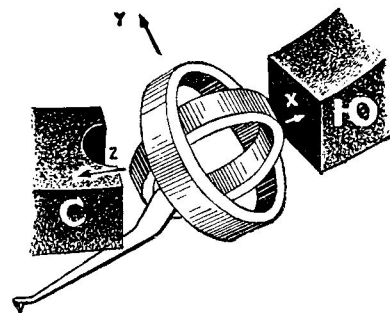


Рис. 2

Устройство стереозвукоснимателя с переменным магнитным сопротивлением показано на рис. 3. В этом звукоснимателе модуляция одного канала смещает иглодержатель, меняя величину соответствующего воздушного зазора и сохраняя постоянным другой зазор. В результате ЭДС наводится только в одной соответствующей катушке.

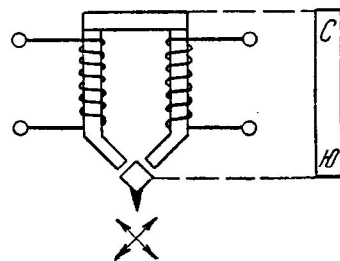


Рис. 3

Принцип работы пьезоэлектрического стереозвукоснимателя поясняется рис. 4. Система состоит из четырех жестких тяг, гибко связанных между собой, и может вращаться вокруг точки А. Если точка В сместится в направлении левой стрелки в плане системы, то нижняя правая тяга повернется вокруг точки Г, а верхняя правая тяга останется неподвижной. Левая нижняя тяга переместится по стрелке и повернет верхнюю левую тягу вокруг точки А. Таким образом, модуляция правого канала будет смещать верхнюю левую

* При обычной микрозаписи радиус закругления иглы составляет $25 \div 27\text{ мк}$, а нагрузка на иглу $10 \div 12\text{ г}$.

Рис. 1

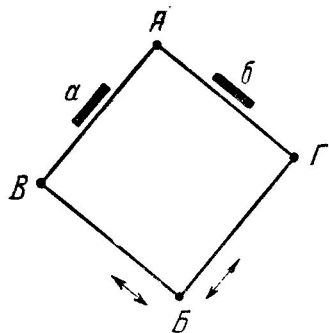


Рис. 4

тягу, сохраняя неподвижной правую, а модуляция левого канала вызовет смещение верхней правой тяги, оставив неподвижной левую. Если расположить в соответствующих участках системы (а и б) два пьезоэлемента, то получатся две механоэлектрические преобразующие системы с механическим разделением каналов.

Интересно применение для стереофонического звукоснимателя керамического пьезоэлемента в форме трубки. Трубка представляет собой два параллельно соединенных биморфных пьезоэлемента. Вид такого пьезоэлемента

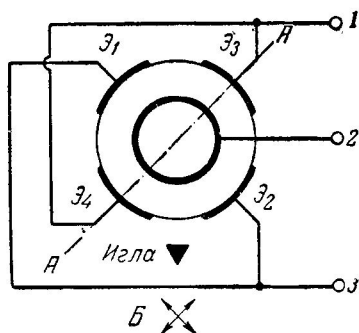


Рис. 5

с торца показан на рис. 5. Элемент имеет пять электродов: один внутренний и четыре наружных, расположенных вдоль трубки. При модуляции правого канала (стрелка Б) пьезоэлемент изгибается в плоскости А—А. При этом вследствие деформаций участков трубки под электродами 3₁ и 3₂ возникает разность потенциалов на зажимах 2—3. Что же касается участков трубки под электродами 3₃ и 3₄, то их половинки под каждым из электродов деформируются в противоположные стороны и, таким образом, электрически компенсируют друг друга, а поэтому разность потенциалов на зажимах 1—2 не возникает.

На рис. 6 показан экспериментальный пьезоэлектрический звукосниматель, разработанный в одном из научно-

исследовательских институтов. В нем применены:

преобразование — пьезоэлектрическое, способное обеспечить высокие качественные показатели прибора, и наиболее простое и надежное его выполнение;

элемент — из пьезоэлектрической керамики, перспективного материала прочного и стабильного, позволяющего получить необходимую чувствительность звукоснимателя при относительно низком полном электрическом сопротивлении.

Сохранение внешней формы и установочных размеров головки типа ЗПК—55М позволяет использовать существующие тонары. Вновь разработанная контактная система тонара обеспечивает при замене стереофонической головки на обычную одновременную работу обоих каналов без дополнительного переключения.

Головка стереозвукоснимателя (рис. 6) представляет собой корпус головки ЗПК—55М с встроеным в него вкладышем из пластмассы, несущим два керамических пьезоэлемента размером $0,6 \times 1 \times 15$ мм. Пьезоэлементы фиксированы под углом 90° друг к другу и под углом 45° к горизонтали при помощи резиновых карманов с направляющими выступами, входящими в пазы вкладыша. Пластмассовые наконечники соединяют пьезоэлементы с эластичным поводком специальной формы, передающим колебания, снимаемые иглой с правого и левого каналов записи, соответственно на левый и правый пьезоэлементы. Каждый пьезоэлемент демпфируется блоком из окислена, установленным в средней части вкладыша.

Головка имеет три выводных контакта, из которых один общий от обоих каналов, соединяется с экраном выводного шнура звукоснимателя. Крайние контакты расположены так же, как и в головке ЗПК—55М, а средний установлен вертикально. Контактная система тонара имеет три пружинящихся ламели, две из которых (токовые) замкнуты между собой. Когда в тонар устанавливается обычная головка, эти ламели останутся замкнутыми, так что входы обоих каналов оказываются включенными параллельно. При установке стереоголовки ее выступаю-

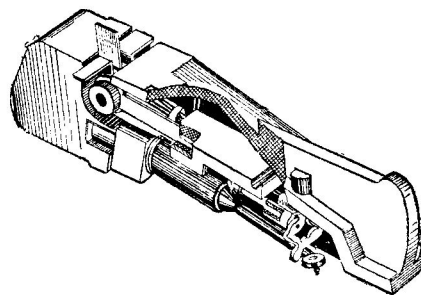


Рис. 6

щий контакт отжимает среднюю ламель, в результате чего каждый пьезоэлемент оказывается соединенным только с одним каналом.

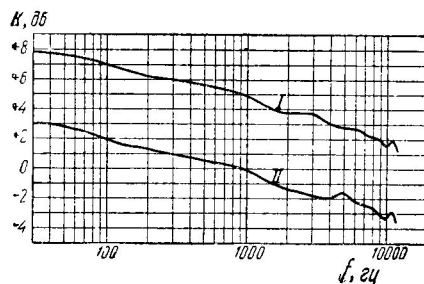


Рис. 7

Стереоголовка имеет одну иглу с радиусом закругления 17 мк, что позволяет кроме стереозаписи воспроизводить и обычную микрозапись. Игла запрессована в пластмассовый держатель, установленный в резиновом манжете. Держатель легко заменяется в случае износа иглы. Вместо переключателя игл в корпус вделан цветной индикатор, показывающий наличие в тонаре стереофонической головки. Частотные характеристики головки приведены на рис. 7. Рабочий частотный диапазон звукоснимателя лежит в пределах от 30 до 12 000 гц. Чувствительность головки составляет около 40 мв/см/сек при разности уровней каналов не более 2 дБ. Коэффициент нелинейных искажений около 3%. Нагрузка на иглу 4—5 г.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Л. Кононович

кандидат технических наук

Стереофонические граммофонные или магнитные записи воспроизводятся при помощи двухканальных уси-

лителей НЧ с идентичными каналами (стереоусилители).

При проигрывании монофоничес-

ких записей оба канала стереоусилителя включаются параллельно. Переключение осуществляется на входе или на выходе предварительного усилителя. Блок-схема стереоусилителя изображена на рис. 1. Как видно из рисунка, усилитель имеет переключение «моно-стерео», спаренные регуляторы громкости и тембра, а также специальную регулировку баланса, позволяющую уравнивать громкости обоих каналов.

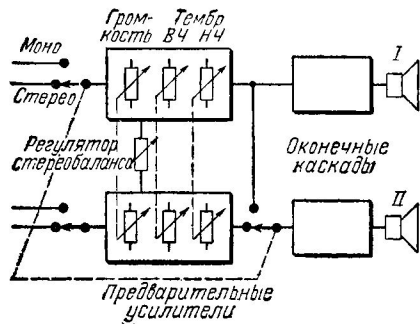


Рис. 1

Рассмотрим подробнее основные особенности стереоусилителей и предъявляемые к ним требования. Вход усилителя может быть постоянным при чувствительности 250 мВ и входном сопротивлении 1 Мом. Регуляторы громкости в стереоусилителях должны быть спарены, чтобы уровни громкости изменялись одновременно в обоих каналах. При этом важно, чтобы разница этих уровней в пределах регулировки громкости от максимальной до уменьшенной на 20 дБ не превышала 2—3 дБ. Только при этом условии сохранится правильное впечатление о размещении источников звука в пространстве.

Разницы уровней громкостей не превышающей 2—3 дБ можно добиться различными путями. Наиболее простым методом является подбор спаренных переменных сопротивлений регуляторов громкости. Осуществить такой подбор нетрудно, так как большинство спаренных переменных сопротивлений типа СП (величиной не более 1 Мом) оказываются пригодными. Малую разницу уровней громкостей можно также получить, применяя переменные сопротивления с отводами (рис. 2), к которым подключаются постоянные сопротивления с таким расчетом, чтобы создать фиксированные точки точного баланса. Важно, чтобы отводы на обоих переменных сопротивлениях были сделаны в одних и тех же местах и к одинаковым отводам были присоединены сопротивления равной величины. Применение дополнительных сопротивлений может быть совмещено со схемой тонкоррекции, обычно применяемой в высококачественных усилителях. Неко-

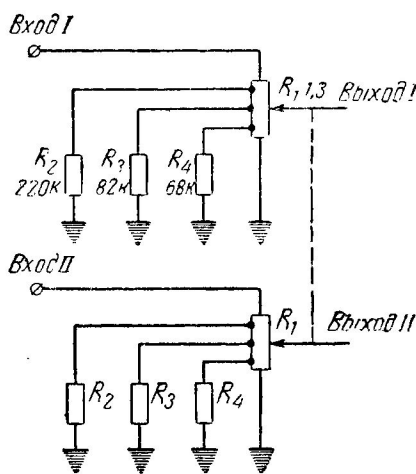


Рис. 2

торое ухудшение баланса на самых низших частотах, получающееся при этом, несущественно. В схеме рис. 2 рекомендуемые емкости конденсаторов тонкоррекции следующие: 4 700 пФ последовательно с R_2 и 0,15 мкФ последовательно с R_3 . Наконец еще одним способом, позволяющим легко получить равенство уровней громкости, является переход от плавного регулятора громкости к ступенчатому. Однако этот способ почти не нашел применения.

Существенным элементом стереоусилителя является регулятор, предназначенный для начального уравнивания громкости воспроизведения в обоих каналах (регулятор стереобаланса). При отсутствии такого регулятора нельзя гарантировать идентичности обоих трактов, так как всегда может иметь место разница в каналах до усилителя

(например, различная чувствительность головок звукоусилителя) и, кроме того, усиление каждого из трактов усилителя может быть различным из-за разброса параметров ламп и деталей. Практика показывает, что совершенно достаточно иметь предел регулировки стереобаланса в 12 дБ (± 6 дБ), то есть иметь возможность изменять усиление одного канала относительно другого в 4 раза.

На рис. 3 приведены три наиболее распространенные схемы регулировки стереобаланса. Схема рис. 3, а обеспечивает пределы регулировки стереобаланса, вплоть до выключения одного из каналов. Однако этот метод обладает существенным недостатком: чувствительность каждого канала снижается в среднем в два раза. Преимуществом варианта рис. 3, б является то, что потеря усиления здесь происходит за счет введения отрицательной обратной связи по току, т. е. улучшения качественных показателей каскада. Кроме того, схема рис. 3, б не требует применения спаренного потенциометра. Если при регулировке стереобаланса нежелательно изменять смещение на управляющей сетке лампы, то конец сопротивления R_2 может быть присоединен не к земле, а к точке соединения R_1 и R_3 . Для лампы 6Н2П величины $R_1 = 1,8$ ком и $R_3 = 4,7$ ком обеспечивают регулировку стереобаланса в пределах свыше 12 дБ (при анодной нагрузке 100 ÷ 220 ком).

Регулировка стереобаланса по схеме рис. 3, в основана на шунтировании анодной нагрузки одного из каскадов предварительного усиления. Величина R_3 выбирается в 20—40 раз большей, чем R_1 . При регулировке стереобаланса по данной схеме потери в усилении отсутствуют. Однако этот вариант мо-

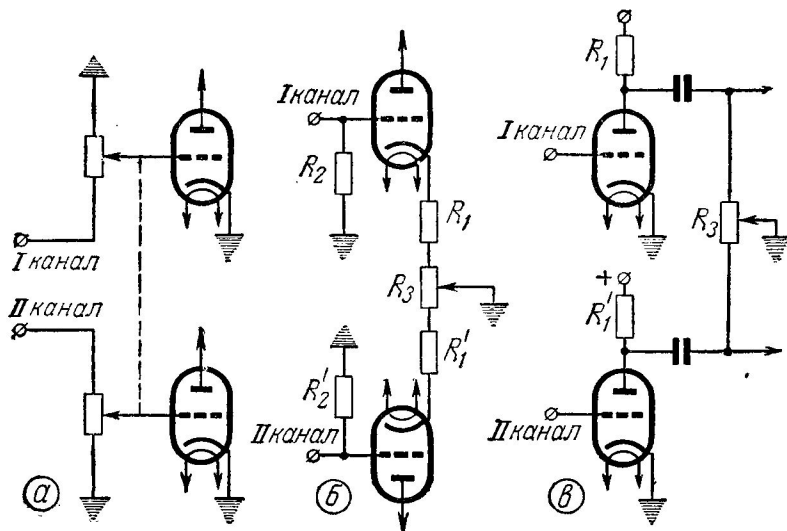


Рис. 3

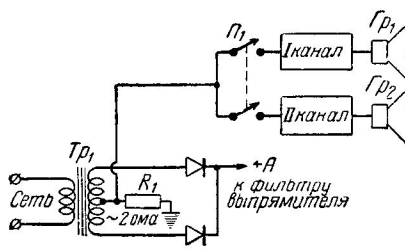


Рис. 4

жет применяться только в том каскаде усилителя, где нет регулировок тембра. В противном случае перемещение движка R_2 может влиять на частотную характеристику каналов усиления.

Наличие стереобаланса в тракте устанавливается либо по приборам (объективный стереобаланс), либо на слух. При установке стереобаланса на слух слушателю следует размещаться на средней линии между акустическими системами. Расстояние слушателя от акустических систем должно быть примерно равно расстоянию между ними. При таком размещении слушателя становится удобным применять выносной регулятор стереобаланса.

Очевидно, что установка стереобаланса на слух не может быть сделана точно. Поэтому, в стереоусилителе желательно предусмотреть возможность объективного стереобаланса. Одна из схем объективного стереобаланса показана на рис. 4. На вход обоих каналов подается с выпрямителя напряжение с частотой 100 гц, и на выходе каналов прибором проверяется равенство напряжений.

Следует заметить, что таким индикатором не учитывается разброс чувствительности каналов звукоснимателя (до 2 дб) и разброс характеристик громкоговорителей (также до 2 дб).

В настоящее время разрабатывается электронно-оптический индикатор стереобаланса.

К регуляторам тембра в стереоусилителях предъявляется требование сохранения идентичности частотных характеристик обоих каналов при любых положениях регуляторов тембра. Действительно, если частотные характеристики каналов будут отличаться друг от друга, то изменение высоты звука инструмента будет вызывать кажущееся перемещение его в пространстве. Разница частотных характеристик каналов стереоусилителя на любой частоте не должна превышать 2—3 дб.

Простейшим способом получения малой разницы частотных характеристик является замена плавных регуляторов тембра ступенчатыми (тон-регистр). При желании иметь плавные регуляторы тембра для сохранения идентичности частотных характеристик, следует поступать так же, как при установке спаренных регуляторов громкости,

то есть подбирать спаренные переменные сопротивления регулировки тембра или применять переменные сопротивления с отводами.

При стереофонической передаче в некоторый момент источник звука может находиться в непосредственной близости от микрофона одного из каналов передающего стереотракта. При этом практически работает только один канал. Учитывая такую возможность, следовало бы иметь на каждом из каналов мощность, равную мощности обычного (монофонического) усилителя. Однако практика показывает, что стереофонический эффект, повышая естественность воспроизведения, вызывает у слушателя желание уменьшить громкость по сравнению с монофоническим воспроизведением, так как при моно воспроизведении слушатель невольно пытается компенсировать неполноценность звучания увеличением громкости. Поэтому при стереовоспроизведении мощность каждого из каналов может быть равна примерно 70% от мощности монофонического усилителя.

В стереоусилителе весьма важно, чтобы величина переходного затухания (отношения полезного сигнала к проникшему из другого канала) была бы достаточно велика. Стереophonичность звучания остается достаточной, если переходное затухание между каналами не менее 20 дб. Учитывая, что проникание сигнала в звукосниматель (или магнитофон) может достигать 30 дб, следует считать, что в стереоусилителе переходное затухание не должно быть менее, чем 30 дб, что обычно легко обеспечить путем улучшения развязок в цепях питания и хорошей экранировки первых каскадов усилителя.

В таблице, приведенной ниже, сведены ориентировочные технические требования к стереофоническим усилителям низкой частоты высшего и первого классов.

Указанные в таблице данные обеспечивают высококачественное стереофоническое воспроизведение звука. Однако в любительских условиях для полу-

чения вполне удовлетворительных результатов достаточно применить весьма простые стереоусилители, каждый из каналов которых может быть построен по схеме даже более простой, чем в обычных усилителях низкой частоты. Стереофонический эффект настолько улучшает качество воспроизведения, что неискушенный слушатель не замечает отдельные недостатки тракта, например несколько суженный диапазон частот. В качестве примера можно указать, что большинство слушателей предпочитают стереофоническое звучание с полосой частот до 6 кГц монофоническому с полосой до 10 кГц.

На рис. 5 изображена практическая схема стереофонического усилителя высшего класса, разработанного в НИИ имени А. С. Попова (ИРПА). Усилитель содержит два одинаковых канала усиления с бестрансформаторным выходом, подобные описанным в журнале «Радио» № 6 за 1959 год.

Каждый канал содержит два каскада предварительного усиления на лампах 6Н2П, фазоинверсный каскад на той же лампе и оконечный каскад, собранный по последовательной двухтактной схеме на лампах 6П18П. Громкоговорители — высокоомные типа 2ГД-6 ($Г_{P_1}$, $Г_{P_2}$, $Г_{P_3}$ и $Г_{P_4}$) и 1ГД-17 ($Г_{P_5}$, $Г_{P_6}$, $Г_{P_7}$ и $Г_{P_8}$).

Каждый канал охвачен положительной и отрицательной обратной связью. Переменные сопротивления регуляторов громкости спарены и имеют двойную тонкомпенсацию. Цепочки тонкомпенсации ($R_1 \div R_4$; $C_2 \div C_5$) одновременно служат для уменьшения разницы уровней громкостей каналов при изменении положения регулятора громкости. Переменные сопротивления регуляторов тембра высших (R_{15} , R_{16}) и низших (R_{18} , R_{19}) частот также спарены. Регулятор стереобаланса построен по схеме рис. 3,б и может быть сделан выносным.

На входе усилителя размещен переключатель, позволяющий включать каждый из каналов на любой из входов. При включении каналов на разные вхо-

Параметр	Значение параметра	
	Высший класс	Первый класс
Рассогласование мощностей каналов при выходной мощности от номинальной до 0,01 от номинальной, не более	± 2 дб	± 3 дб
Пределы регулировки стереобаланса не менее	± 6 дб	± 6 дб
Наличие индикатора стереобаланса	обязательно	—
Рассогласование частотных характеристик не более:		
на частотах 100—15 000 гц	± 2 дб	—
» » 100—10 000 гц	—	± 3 дб
Мощность на канал не менее	4 Вт	2 Вт
Нелинейные искажения по электрическому тракту не более:		
на частотах до 100 гц	3%	5%
» » 100—400 гц	1%	2%
» » свыше 400 гц	0,5%	1%
Переходное затухание между каналами не менее (на всех частотах)	30 дб	30 дб
Уровень фона по отношению к номинальной мощности не более	-60 дб	-50 дб

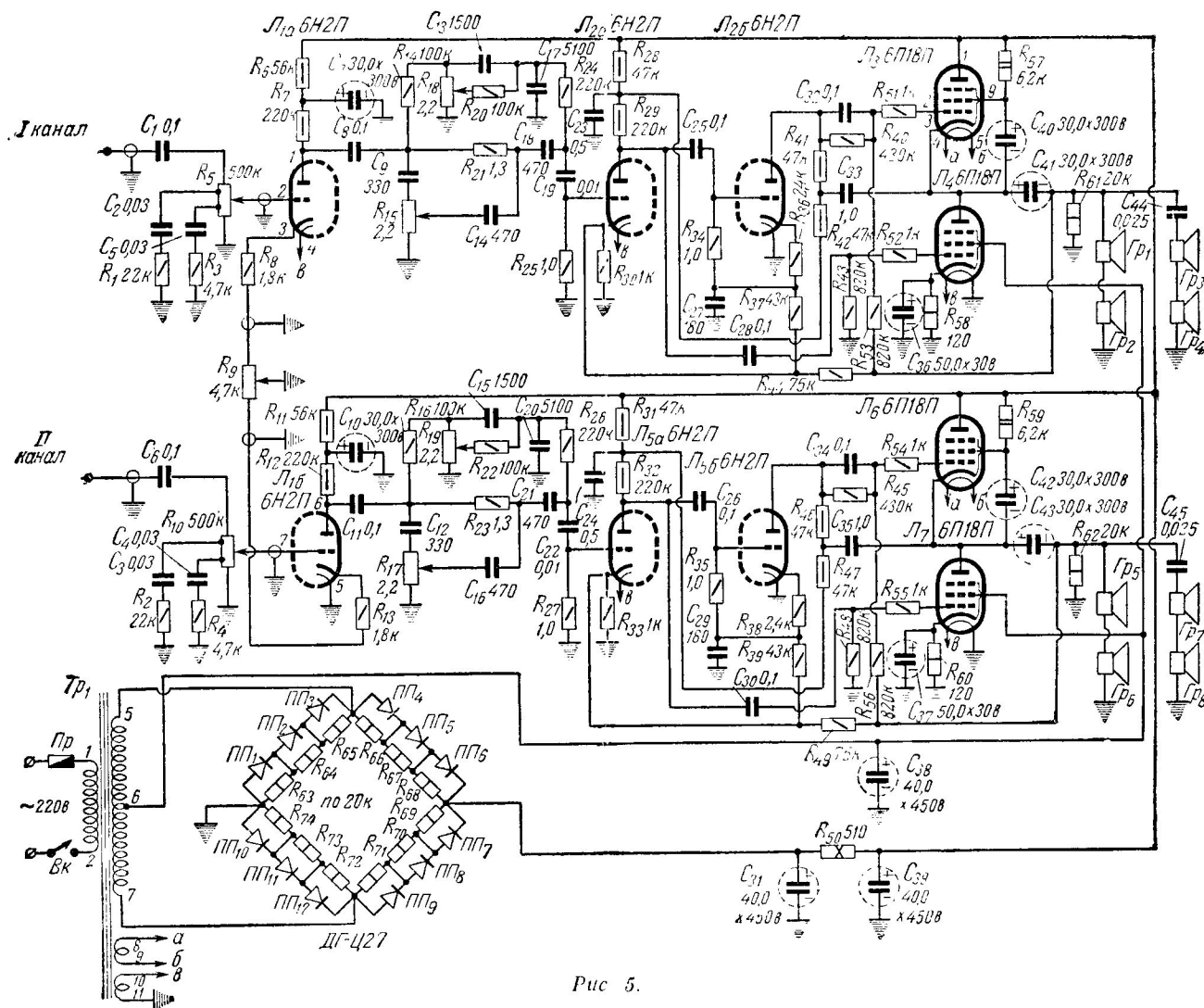


Рис. 5.

ды получаем стереоусилитель. При этом каналы всегда можно поменять местами. При включении обоих каналов на один вход получаем двоянный монофонический усилитель, работающий либо с первого, либо со второго входа. Такая коммутация обеспечивает не только потребности воспроизведения стерео- и

монозвукозаписи, но в последующем будет удовлетворять требованиям стереофонического и двухпрограммного радиовещания.

Основные данные стереоусилителя рис. 5: мощность 5—6 *вт* на канал; нелинейные искажения не более 2%; час-

тотная характеристика 20 *гц* ÷ 15 *кГц* с возможностью регулировки на крайних частотах в пределах не менее ±15 *дБ*; разница каналов по чувствительности и частотным характеристикам не более ±3 *дБ*; переходное затухание между каналами около 40 *дБ*.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ РАДИОГРАММОФОН „ЮБИЛЕЙНЫЙ-СТЕРЕО“ (РГ-4С).

Одним из заводов Ленинградского Совнархоза осваивается выпуск радиогаммофона «Юбилейный-стерео». Отличительной особенностью его от ранее выпускавшихся радиогаммофонов является наличие в нем двухканального усилителя НЧ. Благодаря использованию особого звукоусилителя, этот радиогаммофон дает возможность воспроизведения стереофони-

**В. Викулин,
П. Макаров,
В. Мунин**

ческих, долгонотных и обычных граммофонных пластинок. Кроме того, в радиогаммофоне имеется не две,

как обычно, а три скорости вращения диска. Качество воспроизведения звука в таком радиогаммофоне превосходит качество обычных радиогаммофонов.

Основные данные радиогаммофона. Выходная мощность каждого канала составляет 2 *вт*. Диапазон воспроизводимых частот 100—10 000 *гц*. Коэффициент нелинейных искажений (по

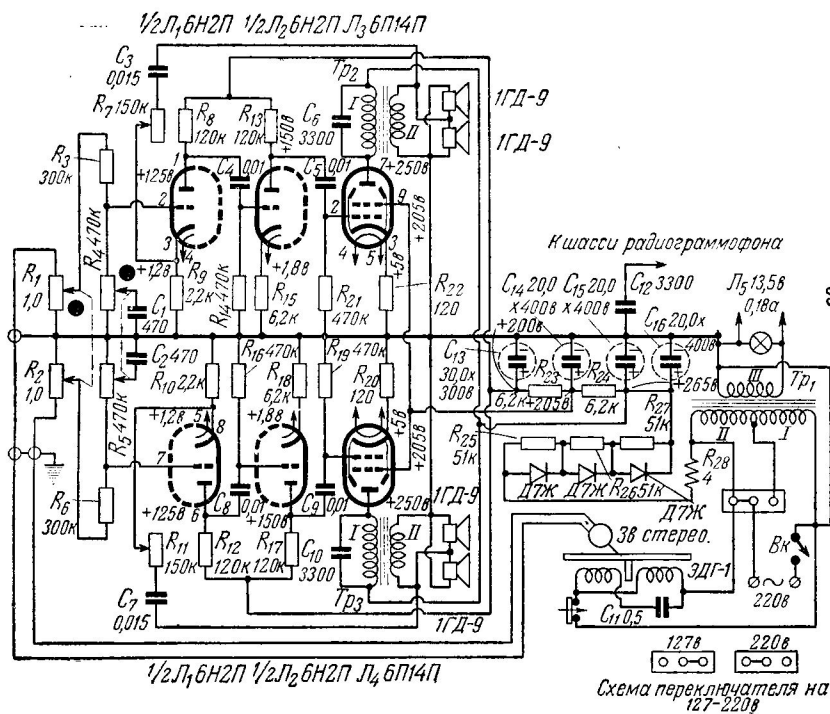


Рис. 1

электрическому тракту) не более 3%. Уровень детонации не превышает 0,2%. Уровень фона по отношению к номинальной мощности — 45 дб. Потребляемая мощность — 60 вт. Вес двух упаковок — 10 кг.

Питание радиограммофона производится от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в.

Схема. Принципиальная схема усилителей радиограммофона приведена на рис. 1. Каждый канал является трехкаскадным усилителем низкой частоты, выполненным на лампах 6Н2П и 6П14П. Усилители охвачены глубокой отрицательной обратной связью, что позволяет уменьшить нелинейные искажения и создать необходимый подъем частотной характеристики на низших частотах. Усилители для стереовоспроизведения должны быть одинаковыми как по частотной характеристике, так и по усилению. Для этой цели в каждом канале применена регулируемая обратная связь (R_7, R_1).

Частотные характеристики тракта воспроизведения стереозаписи по правому каналу представлены на рис. 2. Частотная характеристика левого канала точно такая же. Существенное требование, предъявляемое к усилителям радиограммофона, — максимальная развязка между каналами. В данном радиограммофоне переходное затухание между каналами составляет 25 дб. В качестве регуляторов громкости и тембра применены двохвостные

потенциометры. При введении регулятора тембра уровень напряжения на частоте 6000 гц падает не менее чем на 15 дб. Для питания усилителей использован однопериодный выпрямитель, собранный по автотрансформаторной схеме на полупроводниковых диодах Д7Ж.

Конструкция и детали. Стерефон-

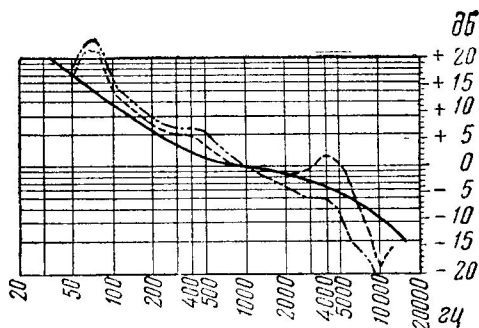


Рис. 2

скорости вращения диска: 78, 45 и 33 1/3 об/мин. Усилители низкой частоты смонтированы на отдельном шасси. Выходные трансформаторы (Tr_1 и Tr_2) собраны на сердечнике из пластин Ш-12, толщина набора 24 мм. Первичная обмотка состоит из 2800 витков провода ПЭЛ-0,13, вторичная имеет 74 витка провода ПЭЛ-0,74.

Выпрямитель представляет собой отдельный блок, в который входит силовой автотрансформатор, четыре конденсатора фильтра и три полупроводниковых диода. Силовой автотрансформатор (Tr_1) собран на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 40 мм, обмотка I содержит 970 витков провода ПЭЛ-0,31; обмотка II имеет 700 витков провода ПЭЛ-0,25; обмотка III содержит 58 витков провода ПЭЛ-1,2. Шасси усилителей и выпрямителя изолированы от общей панели радиограммофона.

Тонарм звукоснимателя (рис. 6) благодаря применению специальной кон-

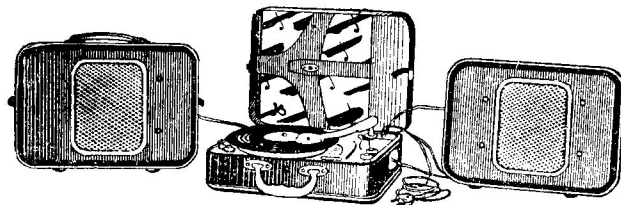


Рис. 3

ческий радиограммофон (рис. 3) состоит из трех отдельных упаковок. Акустические системы (рис. 4) каналов размещены в двух упаковках размерами 375×260×93 мм и весом 3,6 кг. В третьей упаковке находится электропроигрыватель с усилителями. Размеры футляра проигрывателя 375×260×150 мм, вес 6,4 кг. Общий вид платы, с внутренней стороны, которой смонтированы усилитель и выпрямитель, представлен на рис. 5.

Электропроигрыватель имеет три

тактной системы приспособлен для работы со стереофонической головкой ГЗК-591С, а также головкой ЗПК-55.

Автостоп состоит из двух цилиндров, вставленных один в другой с зазором 0,25 мм. Внешний цилиндр связан с осью тонарма, внутренний — с контактной группой выключателя мотора. Между цилиндрами находится очень вязкая жидкость. При движении иглы по борозде пластинки в виду малого углового перемещения внешнего цилиндра, внутренний цилиндр переме-

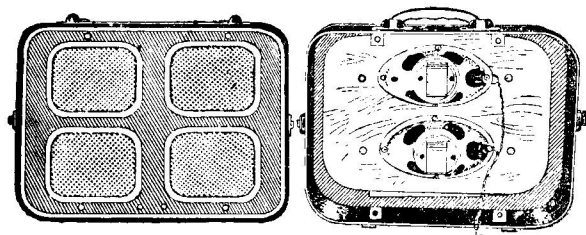


Рис. 4

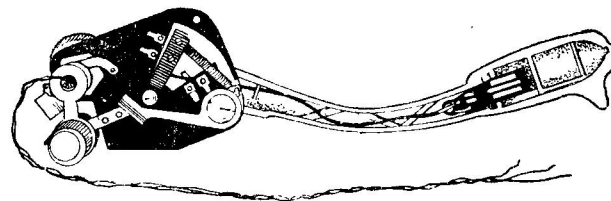


Рис. 6

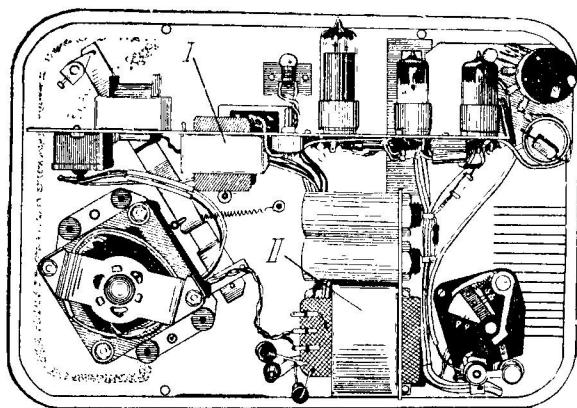


Рис. 5

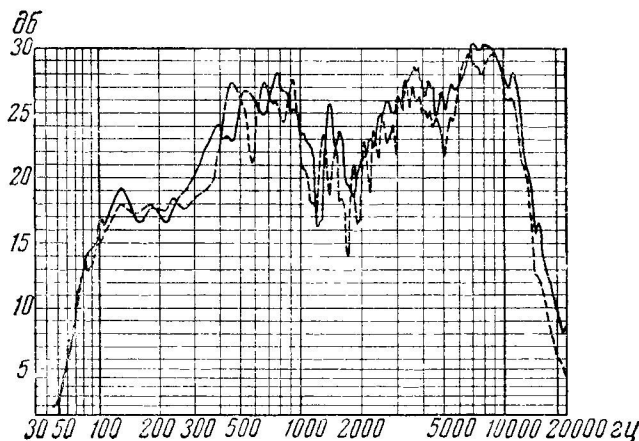


Рис. 7

щается в обратном направлении. При выходе иглы на выводную канавку из-за большого сопротивления жидкости внутренний цилиндр затормаживается и толкает коромысло, с помощью которого контакты, замыкающие цепь мотора, удерживались в замкнутом состоянии. При движении коромысла контакты размыкаются.

Акустическая система каждого канала состоит из двух громкоговорителей ИГД9 с разнесенными частотами механического резонанса (порядка

110 и 90 Гц). Частотная характеристика акустической системы по звуковому давлению приведена на рис. 7.

При воспроизведении стереофонических грампластинок очень важно, как будут расставлены элементы акустической системы. Оптимальный стереофонический эффект зависит от расстояния (базы) между акустическими системами. Опытным путем установлено, что стереоэффект сохраняется при базе не менее 1,5 м.

Применение акустических систем, размещенных в двух независимых друг от друга футлярах, удобно тем, что можно в зависимости от размеров помещения, его внутренней обстановки и расположения слушателя, подобрать оптимальное (наилучшее) размещение акустических систем. Это в равной степени относится к воспроизведению как стереофонических, так и монофонических записей.

г. Ленинград

Долгоиграющие и сверхдолгоиграющие грампластинки прямого воспроизведения

Г. Васильев

Механическая запись грампластинок прямого воспроизведения находит в последнее время все более широкое применение. Одним из основных преимуществ таких грампластинок является возможность воспроизведения сигнала сразу же после его записи. В случае необходимости с пластинок прямого воспроизведения может быть получено большое количество копий, как и при записи на воске.

Однако применяемые в настоящее время целлулоидные грампластинки прямого воспроизведения имеют малую длительность звучания (2,5—5 мин.), сравнительно узкий частотный (100—4000 гц) и динамический диапазоны, относительно большой уровень собственного шума звуконосителя (25—30 дб), значительный шаг записи (0,2—0,25 мм).

Для устранения этих недостатков можно применить новый метод записи — метод «резание оплавлением»¹ и уменьшить скорость записи до $16\frac{2}{3}$ и даже до $8\frac{1}{3}$ об./мин.

Метод «резание оплавлением»

Известно, что искусственное размягчение звуконосителя во время записи приводит к ухудшению качества записи. Размягчения целлулоида можно добиться химическими растворителями или нагреванием. Применение химических растворителей в малых дозах существенного эффекта не дает, а в больших дозах приводит к короблению и деформации звуконосителя. Равномерный тепловой нагрев целлулоидного диска также затруднителен. Наиболее приемлемым является способ размягчения целлулоида во время записи с помощью нагретого резца. При обычном электротепловом нагреве происходит нагрев всего тела резца и, чтобы избежать нагрева подвижной системы рекордера, между ней и резцом приходится устанавливать переходную термозоляционную втулку. На втулке размещается электроннагревательный элемент, питание которого осуществляется постоянным или переменным током. Недостатком этого способа является трудность концентрирования тепловой энергии на рабочем острей резца. Этого недостатка лишен способ нагрева резца токами высокой частоты. Нагревательным элементом в этом случае является высокочастотный контур, внутри которого находится рабочее острей резца. Нагрев резца происходит при прохождении тока ВЧ

В публикуемой ниже статье Г. А. Васильева приводится описание нового метода записи пластинок прямого воспроизведения — метода «резание оплавлением». Метод, предложенный автором статьи, дает возможность производить записи не только на скорости $33\frac{1}{3}$ об./мин, но и на скоростях $16\frac{2}{3}$ об./мин и $8\frac{1}{3}$ об./мин. При этом по своим качественным показателям музыкальные записи на скорости $16\frac{2}{3}$ об./мин не уступают записям на скорости $33\frac{1}{3}$ об./мин, а по длительности звучания превосходят их в 3 раза. Новые пластинки, получившие название «сверхдолгоиграющих», демонстрировались на XVI Всесоюзной радиовыставке и получили первую премию.

через контур, причем витки контура почти не нагреваются, что исключает воспламенение стружки во время записи. Для плавного изменения температуры нагрева резца, что необходимо при различных линейных скоростях записи, последовательно с нагревательным контуром включается регулировочный реостат. О температуре нагрева резца можно судить по побежалости¹ цвета на поверхности резца из углеродистой стали.

Так светло-соломенный цвет соответствует нагреву резца примерно до $+200^{\circ}\text{C}$, соломенный цвет соответствует температуре $+220\div+240^{\circ}\text{C}$ и темно-синий $+310^{\circ}\text{C}$. Очень важно установить нужную температуру нагрева резца, так как слабый нагрев резца не дает нужного эффекта в уменьшении собственного шума целлулоида, а при сильном нагреве резца целлулоид не только размягчается, но и плавится, что может привести к заплыванию микроскопических извилин звуковых канавок, особенно при записи высших частот. Экспериментальным путем установлено, что наилучшие результаты дает нагрев острей резца до температуры $+180\div+200^{\circ}\text{C}$, т. е. нагрев резца в начале записи (при скорости $33\frac{1}{3}$ об./мин.) производится до температуры, предшествующей появлению светло-соломенного цвета.

Нагревательный контур имеет 14 витков провода ПЭЛ 0,45. Намотка

¹ Побежалость цвета — радужные цвета, возникающие в результате появления тонкого слоя окислов на чистой поверхности стали при нагревании ее до температуры $200\text{—}350^{\circ}$ и на легированных сталях при более высоких температурах.

в виде двух плоских спиралей, пропитанных клеем БФ-2 и надетых на резец. Бумажный диск, прикрепленный к нижней стороне контура, способствует более легкому выходу стружки при записи. Питание нагревательного контура осуществляется от генератора ВЧ 80—110 кГц, в качестве которого можно использовать генератор ВЧ, применяемый в магнитофонах, для чего на его контуре наматывается дополнительная согласующая низкочастотная обмотка. Например, для генератора ВЧ магнитофона МЭЗ-15 дополнительная обмотка имеет 18—20 витков провода

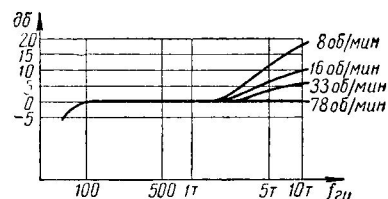


Рис. 1 Частотные характеристики усилителя НЧ при различных скоростях записи.

ПШО 1,5, причем карбонильный сердечник СБ-4а заменяется сердечником СБ-5а. При записи нагретым резцом значительно уменьшается уровень собственного шума целлулоида, благодаря чему увеличивается динамический диапазон записи. Кроме того, уменьшение упругой деформации целлулоида расширяет частотный диапазон записи в сторону высших частот.

Метод «резание оплавлением» дает возможность проводить микрозакпись долгоиграющих грампластинок при скорости вращения планшайбы записывающего аппарата $33\frac{1}{3}$ об./мин. Качественные показатели грампластинок в этом случае довольно высоки: так длительность звучания одной стороны диска 15—25 мин., диапазон записываемых и воспроизводимых частот 100—7500 гц, уровень собственного шума звуконосителя — $35\div40$ дб, шаг записи 0,1 мм.

Запись на малых скоростях

При записи методом «резание оплавлением» на скорости $33\frac{1}{3}$ об./мин яркость блика звуковой канавки и собственный уровень шума звуконосителя одинаковы в начале и в конце записи. Следовательно, указанный метод дает возможность записей на еще меньших скоростях, а именно на скоростях $16\frac{2}{3}$

об/мин и даже $8\frac{1}{3}$ об/мин. Такая малая скорость записи настолько увеличивает длительность звучания пластинок, что их можно назвать **сверхдолгоиграющими**. По своим качественным показателям музыкальные записи на скорости $16\frac{2}{3}$ об/мин почти не уступают записям на скорости $33\frac{1}{3}$ об/мин, а по длительности звучания превосходят их в три раза (так как запись проводится с шагом смещения 0,07 мм). Одна сторона пластинки диаметром 250 мм может звучать около одного часа, а диаметром 300 мм более полутора часов. Пластины со скоростью записи $8\frac{1}{3}$ об/мин предназначаются главным образом для речевых записей. Длительность их звучания более четырех часов. Однако длительность звучания нельзя ограничить перечнем преимуществ сверхдолгоиграющих грампластинок. Не менее важным является и экономия материалов. Например, вместо 40—50 дисков, требовавшихся ранее при записях со скоростью 78 об/мин, необходимо только один диск при записях со скоростью $8\frac{1}{3}$ об/мин. Расход резцов уменьшается в 8—10 раз, срок службы игл увеличивается при воспроизведении в 2—3 раза и износостойкость грампластинок повышается в 2—3 раза.

Запись в любительских условиях

Большинство любительских аппаратов механической звукозаписи предназначаются для записи со скоростью 78 об/мин при шаге смещения 0,2—0,3 мм. Для записи долгоиграющих пластинок в аппаратах необходимо уменьшить скорость вращения планшайбы до $33\frac{1}{3}$ об/мин. Шаг записи следует уменьшить до 0,1—0,12 мм, при этом неравномерность смещения при записи холостых канавок не должна быть более 8—10%. Далее следует установить нагревательный контур и нагретым резцом произвести регулировку глубины и амплитуды записи. Следует иметь в виду, что при микрозаписи вес рекордера меньше, чем при обычной записи, поэтому аппарат должен допускать широкие пределы регулировки. При регулировке амплитуды записи следует пользоваться стрелочным индикатором, так как один слуховой контроль при микрозаписи недостаточен.

После получения высококачественной микрозаписи на скорости $33\frac{1}{3}$ об/мин можно перейти к записям на скоростях $16\frac{2}{3}$ и далее $8\frac{1}{3}$ об/мин.

С уменьшением скорости записи следует пропорционально увеличивать подъем высших частот в диапазоне 2—9 тыс. гц (рис. 1). При длительности непрерывной записи 40—50 мин. можно пользоваться металлическими резцами, а когда проводятся более длительные непрерывные записи следует

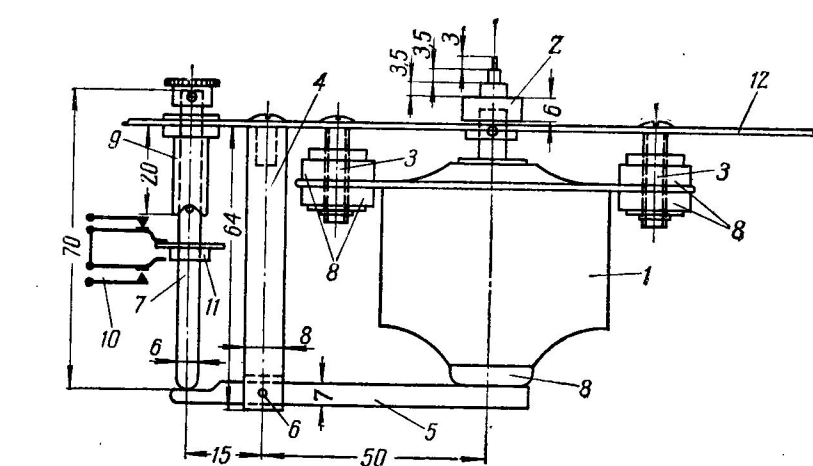


Рис. 2. Внутреннее устройство проигрывателя: 1 — двигатель; 2 — четырехступенчатая насадка; 3 — скользящая муфта; 4 — стойка рычага; 5 — рычаг; 6 — ось поворота рычага; 7 — штифт с поворотной кнопкой; 8 — резиновый амортизатор; 9 — втулка штифта; 10 — контактная группа; 11 — текстолитовый диск; 12 — металлическая панель проигрывателя.

применять сапфировые или корундовые резцы. В этом случае для осуществления их высокочастотного нагрева латунные или алюминиевые оправки следует заменить стальными, причем нагревательный контур следует устанавливать у самого края стальной оправки.

Воспроизведение

Четырехскоростной радиогаммофон состоит из двух узлов: грампроигрывателя и усилительного устройства. В качестве грампроигрывателя использован фабричный грампроигрыватель радиолы «Урал», имеющий скорости 78 и $33\frac{1}{3}$ об/мин. Для получения скоростей $16\frac{2}{3}$ и $8\frac{1}{3}$ об/мин в механизм переключения скоростей проигрывателя введены незначительные дополнения. Двигатель подвешен на трех скользящих амортизированных муфтах, двухступенчатая насадка на оси двигателя заменена четырехступенчатой. Для подъема двигателя установлен специальный рычаг рис. 2. Скользящие подшипники промежуточных обрезиненных роликов, имеющих постоянное смещение по вертикали 7 мм, заменены шариковыми подшипниками. Под диском и на рычаге установлены две контактные группы, с помощью которых коммутируются сигнальные лампочки скорости вращения диска. Работа механизма переключения скоростей происходит следующим образом: при повороте рычага переключения скоростей (рис. 3) «на себя» передний обрезиненный промежуточный ролик

входит в сцепление с нижней ступенью насадки и ведет грамдиск со скоростью 78 об/мин, одновременно загорается сигнальная лампочка с цифрой «78». При повороте рычага в противоположную сторону задний обрезиненный промежуточный ролик сцепляется с третьей ступенью насадки и ведет грамдиск со скоростью $16\frac{2}{3}$ об/мин, о чем сигнализирует лампочка «16». Указанные скорости соответствуют верхнему положению двигателя. При повороте кнопки со штифтом 7 (рис. 2) шпонка штифта начинает скользить по эксцентрической торцевой поверхности втулки 9 (рис. 2), выходит из фиксированного выреза и двигатель под собственным весом опускается вниз. В этом случае при повороте рычага 3 (рис. 3) «на себя» промежуточный ролик сцеп-

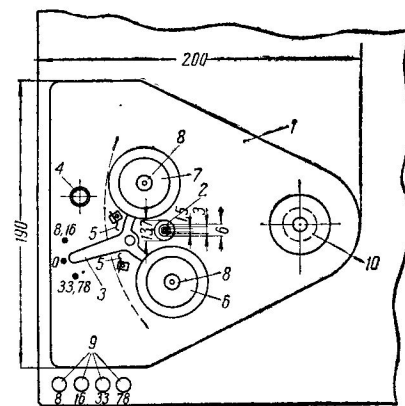


Рис. 3. Панель проигрывателя: 1 — металлическая панель проигрывателя; 2 — четырехступенчатая насадка; 3 — рычаг переключения скоростей; 4 — поворотная кнопка; 5 — контакты; 6 — передний обрезиненный ролик; 7 — задний обрезиненный ролик; 8 — шариковые подшипники; 9 — лычки сигнальных лампочек; 10 — втулка оси диска.

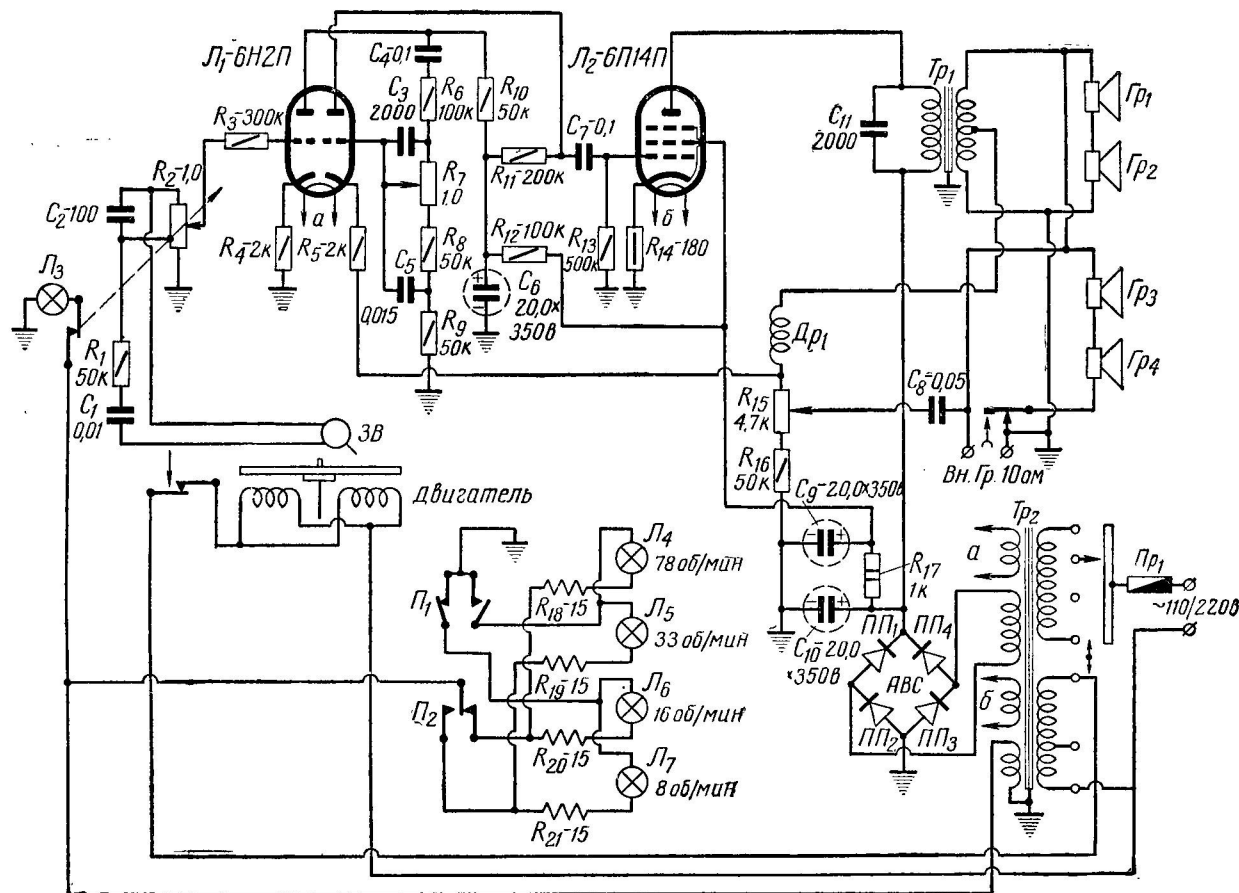


Рис. 4. Принципиальная схема усилительного устройства

ляется со второй ступенью насадки и ведет грамдиск со скоростью $33\frac{1}{3}$ об/мин, одновременно загорается лампочка с цифрой «33». Противоположное положение рычага соответствует скорости $8\frac{1}{3}$ об/мин, в этом случае ролик ведется верхней ступенью насадки.

Включение и выключение двигателя осуществляется отдельным контактом, при подъеме и опускании тонарма звукоснимателя. Звукосниматель имеет

две универсальные корундовые иглы с радиусами закругления острия 25 и 12 микрон. Первой иглой проигрываются записи на скоростях 78 и $33\frac{1}{3}$ об/мин, второй на $16\frac{2}{3}$ и $8\frac{1}{3}$ об/мин.

Усилительное устройство состоит из выпрямителя, собранного на селеновых

столбиках ABC, трехкаскадного усилителя низкой частоты на лампах 6H2П и 6П14П и четырех громкоговорителей типа ИГД-9. Усилитель имеет общий регулятор громкости и отдельные регуляторы для низших и высших частот (рис. 4). Громкоговорители размещены на задней и боковых стенках корпуса для псевдостерефонического воспроизведения звука.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

шилось, значит усилитель магнитофона и универсальная головка в полной исправности, так как они используются не только для записи, но и для воспроизведения.

Дефект мог произойти либо в генераторе, либо в цепях и деталях магнитофона, которые подключаются на время производства записи.

Прежде всего нужно убедиться, что при установке переключателя Π_1 в положение «запись» на универсальную головку поступает звуковой сигнал. Перед проверкой нужно выключить лампу генератора (Λ_1).

Установив затем ручку регулятора усиления R_{11} в среднее положение, получают звуковой сигнал, например от исправного звукоприемника, на вход усилителя и прикасаются выводами телефонных трубок к контактам магнитной головки. Сигнал должен быть слышен громко и без искажений. Если сигнал не проходит, значит в входной цепи или в цепи соединения универсальной головки с выходом усилителя имеется обрыв, замыкание или неисправная деталь. С помощью омметра нужно проверить исправность сопротивлений R_2 , R_3 , R_{24} , R_{25} конденсатора C_{18} и переключателя Π_1 .

После этого можно перейти к проверке генератора.

Прежде всего отключают источник звукового сигнала от входа усилителя, а ручку регулятора усиления R_{11} устанавливают в положение, соответствующее минимальному усилению. Затем восстанавливают цепь накала лампы Λ_4 , нарушенную в начале испытаний магнитофона.

После этого нужно измерить напряжение подмагничивания на универсальной головке. Если оно отсутствует, то причиной может быть неисправная лампа генератора (Λ_4) или обрыв в цепи: ГУ — Π_2 — C_{15} — L_2 — R_{26} . Эти детали необходимо проверить (кроме магнитной головки, которая не вызывает сомнений).

В собранном мною магнитофоне («Радио» №№ 2 и 3, 1958 г.), долгое время работавшем вполне удовлетворительно, стали получаться плохие записи. Ранее произведенные магнитофильмы воспроизводятся по-прежнему хорошо. Как найти и устранить неисправность?

Если качество воспроизведения ранее выполненных магнитофильмов не ухуд-