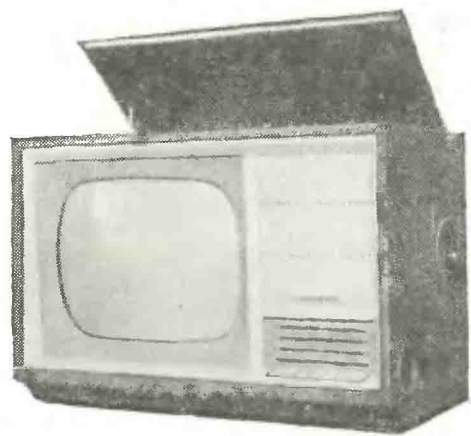


Телерадиола «Беларусь-110»

Инж. Д. Бухман, инж. В. Кисляченко,
инж. В. Шахов



«Беларусь-110» представляет собой комбинированную установку, имеющую телевизор на кинескопе 43ЛК9Б с углом отклонения луча 110° , радиовещательный приемник и универсальный проигрыватель грампластинок.

Телевизор обеспечивает высококачественный прием передач на любом из двенадцати каналов ($49,75 \div 229,75$ Мгц). Размер телевизионного изображения составляет 360×270 мм. В схему введены автоматические регулировки яркости, контрастности изображения, подстройки частоты строк, стабилизации размеров изображения.

Телерадиола имеет дистанционный пульт управления громкостью звукового сопровождения и яркостью изображения. Чувствительность телерадиола при приеме телевизионных передач не хуже 100 мкв. Четкость по вертикали не менее 500 линий, по горизонтали — 450 линий.

Избирательность по соседнему каналу не менее 25 дБ.

Радиовещательный приемник имеет четыре диапазона: ДВ — длинноволновый ($150 \div 408$ кгц); СВ — средневолновый ($520 \div 1600$ кгц); КВ — коротковолновый ($5,8 \div 12,2$ Мгц); УКВ — ультракоротковолновый ($65,8 \div 73$ Мгц).

Чувствительность приемника на ДВ и СВ диапазонах не хуже 200 мкв, на КВ диапазоне — не хуже 300 мкв, на УКВ — не хуже 50 мкв. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 1,5 Вт. Полоса воспроизводимых частот $100 \div 7000$ гц.

Телерадиола имеет три громкоговорителя — фронтальный — 4ГД-1 и два боковых — 1ГД-9, что обеспечивает высокое качество звучания. Гнезда для подключения головных телефонов, выведенные на заднюю стенку телерадиола, могут быть использованы для записи на магнитофон.

Универсальный проигрыватель грампластинок позволяет воспроизводить грамзапись как с обычных, так и с долгоиграющих пластинок при скорости вращения диска 78 об/мин, 45 об/мин, $33\frac{1}{3}$ об/мин и 16 об/мин.

Телерадиола питается от сети переменного тока частотой 50 гц, напряжением 127 и 220 в. Потребляемая мощность — не более 200 Вт.

Схема

Телевизор. Вся коммутация рода работ осуществляется клавишным переключателем. При работе приемника и проигрывателя отключаются накал ламп телевизора и кинескопа, а также питание анодно-экранных цепей телевизора.

При работе АМ приемника отключается анодное питание, подаваемое на УКВ ЧМ блок.

На входе телевизора включен унифицированный блок ПТК (см. рис. на вкладке).

Четырехкаскадный усилитель ПЧ телевизора является общим для сигналов изображения и звукового сопровождения, он собран на лампах 6Ж1П (L_{3-1}), пентодной части 6Ф1П (L_{3-2}), 6Ж1П (L_{3-3}), 6Ж5П (L_{3-4}).

Данная схема усилителя ПЧ обеспечивает усиление не менее 1000 раз, равномерную частотную характеристику в пределах полосы пропускания 5,5 Мгц и требуемую избирательность.

В качестве видеодетектора используется диод Д2В (D_{3-2}), его нагрузкой является сопротивление R_{3-18} . Дроссели D_{3-2} и D_{3-3} служат для выравнивания частотной характеристики и дополнительного подавления сигнала промежуточной частоты.

Напряжение биений частотой 6,5 Мгц выделяется на контуре L_{3-10} , C_{3-18} и через клавишный переключатель подается на управляющую сетку лампы 6И1П (L_{7-1}) усилителя ПЧ сигналов звукового сопровождения.

Усилитель видеосигналов собран на лампе 6П15П (L_{3-3}). Использование общего гасящего сопротивления R_{3-29} в цепи питания анода и экранирующей сетки позволило уменьшить потребление мощности лампой 6П15П, повысить усиление каскада на низких частотах и улучшить частотную характеристику в области низких частот. Для выравнивания частотной характеристики в области высоких частот используется сложная схема коррекции.

Автоматическая регулировка яркости осуществляется следующим образом. С анода лампы видеоусилителя на управляющую сетку кинескопа подается постоянное напряжение, выпрямленное диодом Д2Е (D_{3-3}), оно зависит от величины видеосигнала в цепи анода лампы видеоусилителя. При изменении контрастности изображения меняется напряжение как на катоде, так и на управляющей сетке кинескопа и таким образом смещение на сетке остается постоянным, то есть яркость экрана на темных деталях изображения остается постоянной.

С анода лампы видеоусилителя видеосигнал подается на управляющую сетку лампы АРУ — правый триод 6Н1П (L_{6-2}). На анод лампы L_{6-2} подается импульсное напряжение с дополнительной обмотки строчного выходного трансформатора Tr_{3-1} , и выпрямляется ею как диодом. Выпрямленное отрицательное напряжение, величина которого зависит от размаха видеосигнала на сетке лампы L_{6-2} , является управляющим в схеме АРУ.

С анода лампы L_{3-5} видеосигнал подается на селектор синхронизирующих импульсов — пентодная часть

6Ф1П (J_{6-1}). На триодной части 6Ф1П собран усилитель-ограничитель этих импульсов.

Управляющее напряжение (напряжение сравнения) с фазового детектора (D_{6-1} и D_{6-2}) подается на лампу 6Н1П (J_{6-1}) задающего генератора строчной развертки. Он представляет собой обычный мультивибратор с катодной связью со стабилизирующим контуром в анодной цепи (L_{6-1} , C_{6-7}).

Выходной каскад строчной развертки собран на лампе 6П31С (J_{5-3}); лампа 6Д14П (J_{5-4}) является демпферным диодом, 3Ц18П (J_{5-5}) — высоковольтным кенотроном.

Особенностью блока строчной развертки телевизора является стабилизация горизонтального размера изображения при изменении напряжения питающей сети в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения. На катод левой половины лампы 6Н1П (J_{6-2}) с анода стабилитрона СГ2П (J_{5-2}) подается стабилизированное постоянное напряжение $+105$ в. На управляющую сетку лампы подается положительное напряжение с потенциометра R_{5-23} (размер по горизонтали), регулирующее порог отпирания лампы J_{6-2} . С дополнительной обмотки строчного трансформатора импульсы обратного хода строчной развертки подаются на анод и управляющую сетку лампы. Лампа, запертая положительным напряжением на катоде, отпирается только в момент прихода импульсов. При протекании тока через лампу конденсатор C_{6-14} заряжается таким образом, что на аноде лампы J_{6-2} появляется отрицательное напряжение, практически не меняющееся в интервале между импульсами из-за большой постоянной времени разряда конденсатора C_{6-14} . Величина этого напряжения (около 60 в) зависит от величины импульсов обратного хода строчной развертки и постоянного напряжения на управляющей сетке. С анода лампы J_{6-2} отрицательное напряжение подается на сетку лампы J_{5-3} , его величина определяет размер изображения по горизонтали.

При изменении напряжения сети меняется величина выпрямленного напряжения, подаваемого на выходной каскад строчной развертки, что должно было бы привести к изменению горизонтального размера изображения. Но в этом случае меняется и величина импульсов обратного хода строчной развертки и конденсатор C_{6-14} заряжается до соответствующей величины. Следовательно, отрицательное напряжение на сетке лампы J_{5-3} будет меняться, что вызовет увеличение (при уменьшении напряжения сети) или уменьшение (при увеличении напряжения сети) горизонтального размера изображения. Так происходит компенсация изменения горизонтального размера при изменении питающего напряжения.

Последовательно со строчными отклоняющими катушками включены катушки регулировки линейности по горизонтали. Они намотаны на общем ферритовом сердечнике Ф-600 диаметром 2,74 мм и длиной 40 мм, две катушки имеют по 240 витков провода ПЭВ-0,18, намотка — рядовая. Перемещением постоянного магнита (стержень диаметром 8 мм и длиной 38 мм, сплав АН-2) можно изменять линейность изображения по горизонтали.

Блок-генератор кадровой развертки собран на триодной части 6Ф1П (J_{3-2}). Выходной каскад выполнен на лампе 6Ф31П (J_{9-1}).

Особенностью блок-генератора является то, что формирующая цепь R_{9-8} C_{9-5} включена в катод лампы. Питание анода блок-генератора производится стабилизированным напряжением $+105$ в, снимаемым со стабилитрона J_{6-2} . Таким образом, пилообразное напряжение, снимаемое с формирующей цепи R_{9-8} , C_{9-5} не меняется по величине при изменении напряжения питающей сети.

Нагрузкой выходного каскада служит унифицированный выходной кадровый трансформатор ТВК— Tr_{5-2} и кадровые отклоняющие катушки ОС-110 (L_{5-1} , L_{5-3}).

В блоке кадровой развертки применена стабилизация вертикального размера изображения. При работе телевизора отдельные узлы и детали схемы, в частности катушки ОС и ТВК нагреваются. При этом меняются их омические сопротивления, наступает рассогласование нагрузки с генератором кадровой развертки и вертикальный размер изображения уменьшается.

Для того чтобы предотвратить это явление, в выходном каскаде применена отрицательная обратная связь по току: последовательно с вторичной обмоткой Tr_{5-2} и отклоняющими катушками включено небольшое сопротивление R_{6-29} . При протекании отклоняющего тока в кадровых катушках на этом сопротивлении создается напряжение, которое подается на катод лампы J_{9-1} выходного каскада. При разогреве телевизора ток в отклоняющих катушках уменьшается (это привело бы к уменьшению размера по вертикали), но при этом падает и напряжение на R_{6-29} , то есть и на катоде лампы J_{9-1} . В результате пилообразное напряжение на аноде лампы растет, что приводит к увеличению размера по вертикали. Таким образом происходит стабилизация вертикального размера изображения при прогреве телевизора. При изменении напряжения питающей сети стабилизация осуществляется за счет неизменного размаха пилообразного напряжения, подаваемого на вход выходного каскада кадровой развертки.

Данные катушек, корректирующих дросселей, трансформаторов приведены в табл. 1, 2 и 3.

Радиоприемник. Радиовещательный приемник выполнен по обычной схеме супергетеродинного приемника.

Преобразователь собран на левой части лампы 6И1П (J_{7-1}); гетеродин выполнен по схеме генератора с индуктивной обратной связью на триоде J_{7-1} .

В анодной цепи преобразователя включены полосовые фильтры, настроенные на 465 кГц и 6,5 МГц. При приеме ДВ, СВ и КВ фильтр L_{7-14} C_{7-20} (6,5 МГц) закорачивается.

Усилитель ПЧ (465 кГц и 6,5 МГц) собран на лампе 6К4П (J_{7-2}). Полосовой фильтр в анодной цепи лампы L_{7-18} C_{7-38} , L_{7-19} , C_{7-32} настроен на 465 кГц.

Диод Д2-В (J_{7-3}) с элементами C_{7-39} , R_{7-17} , C_{7-41} , R_{7-18} образует амплитудный детектор. Напряжение АРУ с нагрузки амплитудного детектора R_{7-18} подается на управляющие сетки ламп J_{7-1} и J_{7-2} .

При приеме УКВ передача на блок УКВ подается напряжение $+130$ в от источника питания. Напряжение промежуточной частоты 6,5 МГц с выхода УКВ блока подается на управляющую сетку геттода J_{7-1} , которая в этом случае является усилителем ПЧ (контур L_{7-14} , C_{7-20} разомкнут).

В анодной цепи лампы J_{7-2} включен дробный детектор.

Напряжение АРУ снимается с конденсатора C_{7-38} и через фильтр R_{7-16} C_{7-41} подается на управляющие сетки ламп J_{7-1} и J_{7-2} . Усилитель НЧ — двухкаскадный, собран на лампах 6Ж1П (J_{8-1}) и 6П14П (J_{8-2}).

Для получения малых нелинейных искажений и необходимой частотной характеристики усилитель охвачен частотно-зависимой обратной связью.

В положении регулятора тембра «Мягкий звук» дополнительное напряжение обратной связи с добавочной обмотки выходного трансформатора подается на катод лампы J_{8-1} , уменьшая усиление на высоких звуковых частотах. В положении «Речь» напряжение

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Каркас
Dr_{2-1}	30	ПЭЛ 0,64	рядовая	Феррит Ф-100
Dr_{1-2}	156	ПЭЛШО 0,12	универсальная	BC-0,25-3,3 <i>Мом</i>
Dr_{2-3}	100	ПЭЛШО 0,12	»	BC-0,25-3 <i>ком</i>
Dr_{2-4}	120	ПЭЛШО 0,12	»	BC-0,25-10 <i>ком</i>
Dr_{2-5}	156	ПЭЛШО 0,12	»	BC-0,25-3,3 <i>Мом</i>
Dr_{2-1}	78	ПЭЛШО 0,12	»	BC-0,25-3,3 <i>Мом</i>

обратной связи подается в цепь управляющей сетки лампы 6П14П, значительно уменьшая усиление на низких звуковых частотах.

Конструкция

Телерадиола выполнена в консольном и настольном вариантах. Для удобства при ремонте монтажная доска, на которой расположен четырехскоростной проигрыватель ЭПУ-62, сделана подъемной, что облегчает доступ к лампам и другим элементам. Шасси телерадиолы горизонтальное, укреплено в ящике на специальных направляющих планках, поэтому его можно легко вынимать или вставлять в ящик.

Блок питания собран на отдельном шасси, которое соединяется с шасси телерадиолы при помощи 20-контактного разъема.

Монтаж телерадиолы выполнен на пяти печатных платах из фольгированного гетинакса. Каждая плата является самостоятельным функциональным блоком.

Кинескоп с выпуклым защитным стеклом и отклоняющей системой крепится к силициновой маске, отдельно укрепленной на футляре.

Футляр телерадиолы отделан ценными породами дерева.

Габаритные размеры телерадиолы в настольном варианте — 690×465×400 мм; в консольном варианте — 690×955×400 мм; вес — 38 кг.

Телерадиола в настольном варианте показана в заголовке статьи.

г. Минск

Таблица 3

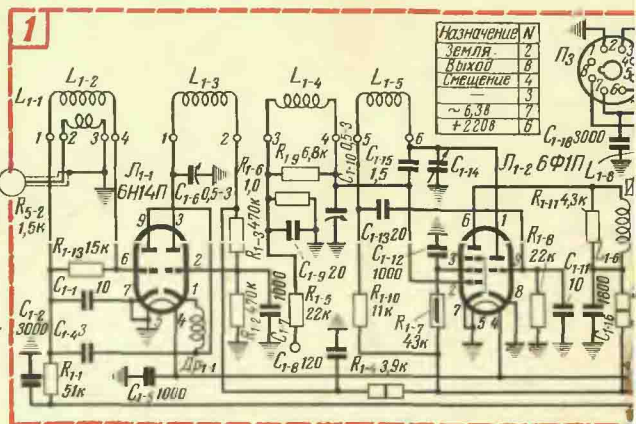
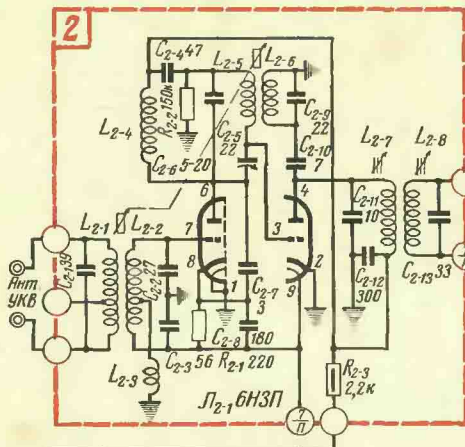
Обозначение по схеме	Наименование обмоток	Провод	Число витков	Сердечник
Dr_{4-1}	Унифицированный ТС-200	ПЭЛ 0,2	1750	Ш16×29
Dr_{4-2}			1430	
Tr_{4-1}	Унифицированный ТВС-110	ПЭЛ 0,29	2400	Ш16×29
Tr_{5-1}				
Tr_{5-2}	Первичная Вторичная	ПЭЛ 0,1	64	Ш16×29
Tr_{5-3}				
Tr_{2-1}	Унифицированный БТК	ПЭЛ 0,1	650	

Таблица 2

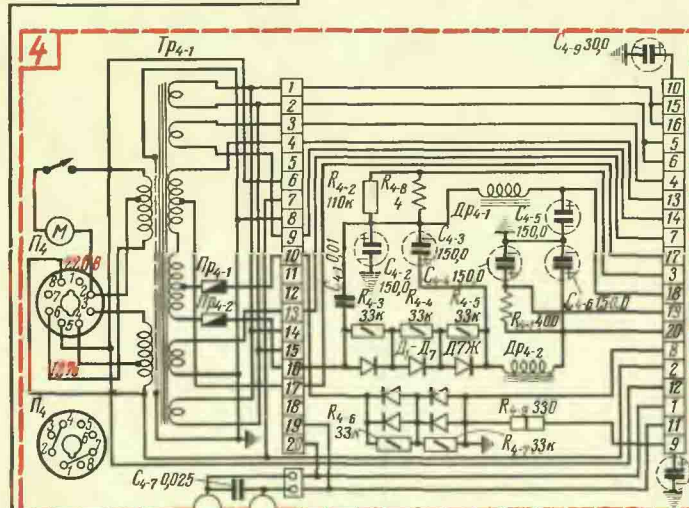
Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Намотка	Каркас	Сердечник
L_{1-1}	14	ПЭЛШО 0,2	рядовая в два провода	40×8	карбонильное железо
L_{2-2}	14	ПЭЛШО 0,2		40×8	
L_{3-3}	5+5	ПЭЛШО 0,64	то же	40×8	то же
L_{3-4}	15	ПЭЛШО 0,64	рядовая	40×8	»
L_{3-5}	9	ПЭЛШО 0,2	рядовая в два провода	40×8	»
L_{3-6}	9	ПЭЛШО 0,2	рядовая	40×8	»
L_{3-7}	4	ПЭЛШО 0,64	»	40×8	»
L_{3-8}	15	ПЭЛШО 0,2	»	40×8	»
L_{3-9}	23	ПЭЛШО 0,2	»	40×8	»
L_{3-10}	25+20	ПЭЛШО 0,15	»	40×8	»
L_{3-11}	5	ПЭЛШО 0,64	»	40×8	»
L_{3-5}	2000	ПЭВ 0,12	»	38×16	феррит Ф-600, 10×32 мм
L_{6-1}	2×600	ПЭЛШО 0,1	универсальная	40×8	карбонильное железо
L_{7-1}	5×100	ПЭВ 0,06	внавал секционной	20×4	феррит Ф-600
L_{7-2}	6	ПЭЛШО 0,12	рядовая	20×7	» Ф-100
L_{7-3}	10	ПЭЛШО 0,35			
L_{7-4}	400	ПЭВ 0,1	внавал	20×7	» Ф-600
L_{7-5}	4×30	ПЭВ 0,06	внавал	20×4	
L_{7-6}	2×400+150	ПЭВ 0,1	внавал секционной	20×7	» Ф-600
L_{7-7}	450	ПЭВ 0,1	внавал	20×4	
L_{7-8}	6	ПЭЛШО 0,12	рядовая	20×7	» Ф-100
L_{7-9}	9	ПЭЛШО 0,35			
L_{7-10}	11	ПЭВ 0,12	внавал	20×4	» Ф-600
L_{7-11}	3×36	ПЭВ 0,12	внавал секционной		
L_{7-12}	28	ПЭВ 0,12	внавал	20×4	» Ф-600
L_{7-13}	3×68	ПЭВ 0,12	внавал секционной		
L_{7-14}	21+18	ПЭЛШО 0,15	рядовая	20×7	» Ф-100
L_{7-15}	37	ПЭЛШО 0,15		»	
L_{7-16}	175	ПЭВ 0,06	внавал	20×4	» Ф-600
L_{7-17}	175	ПЭВ 0,06		»	
L_{7-18}	175	ПЭВ 0,06	»	20×4	» Ф-600
L_{7-19}	87+88	ПЭВ 0,06	»	20×4	
L_{7-20}	50	ПЭЛШО 0,15	рядовая	20×7	» Ф-100
L_{7-21}	9	ПЭЛШО 0,15			
L_{7-22}	2×16	ПЭЛШО 0,2	»	20×7	» Ф-100

ПРИМЕЧАНИЕ: Все катушки, за исключением L_{3-5} , намотаны на полистироловых каркасах, размеры которых указаны в таблице и настраиваются сердечниками; ферритовыми — 2,86×12 мм, карбонильными — М6×10 мм.

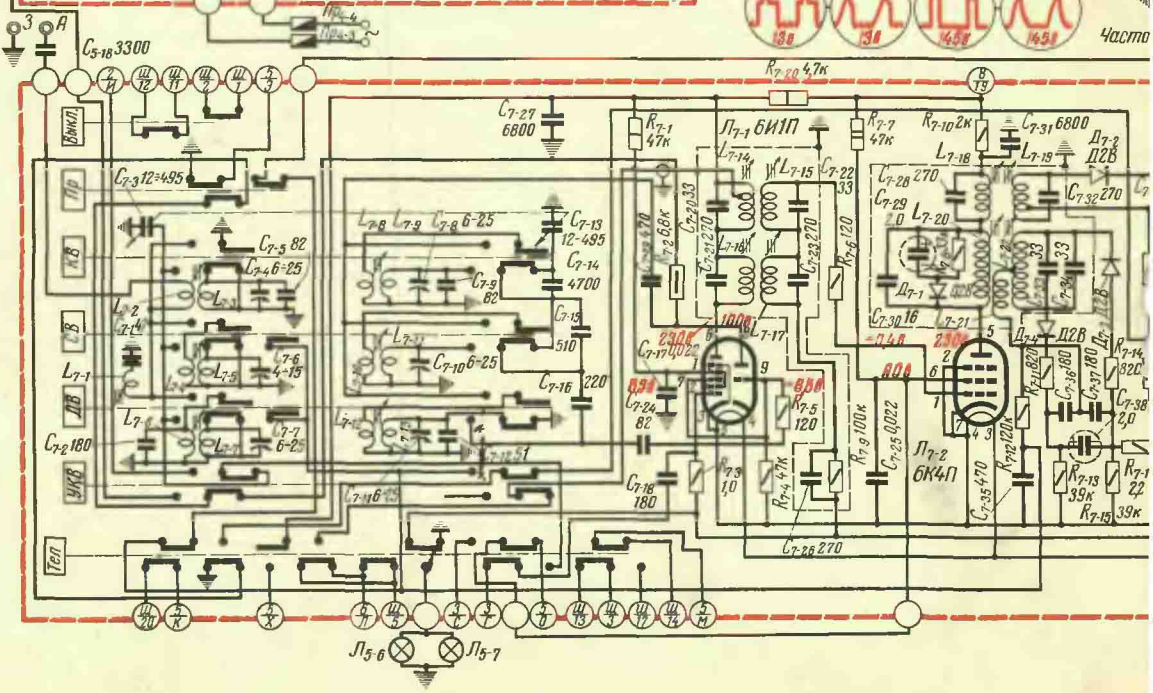
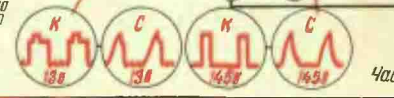
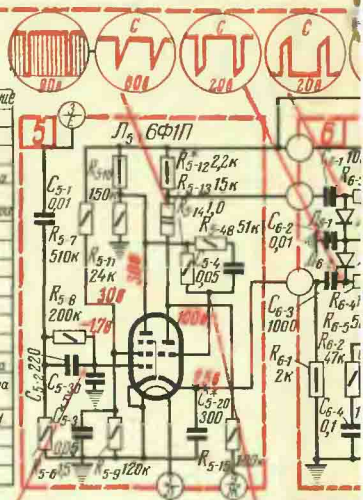
ТЕЛЕРАДИОЛА «БЕЛАРУСЬ-110»



Назначение	N
Земля	2
Выход	8
Смещение	4
~6,3В	7
+220В	6



N	Назначение
1	Сеть
2	Сеть
3	~Общее
4	Накал
5	Накал
6	Накал
7	Накал
8	Катод
9	+295В
10	+200В
11	Сеть
12	Сеть
13	~Сеть
14	~Сеть
15	~Сеть
16	~Сеть
17	~Сеть
18	~Сеть
19	~Сеть
20	~Сеть
21	~Сеть
22	~Сеть
23	~Сеть
24	~Сеть
25	~Сеть
26	~Сеть
27	~Сеть
28	~Сеть
29	~Сеть
30	~Сеть



Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как сделать установку для одновременной работы от одного или двух микрофонов и звукоснимателя?

Для одновременной работы от одного или двух микрофонов, а если требуется, то и для передачи речи на фоне музыки, с плавным изменением уровня входных сигналов, можно построить установку (микшер), в которой используется геттод. Схема микшера приведена на рис. 1.

В микшере используется геттод 6А2П, но можно применить и лампу 6А7.

Гнезда 1 и 2, а также 4 и 5 служат для включения микрофонов. К гнездам 7 и 8 подключается звукосниматель. Гнезда 3, 6 и 9 служат в качестве направляющих для безошибочного включения вилок от микрофонов и звукоснимателя.

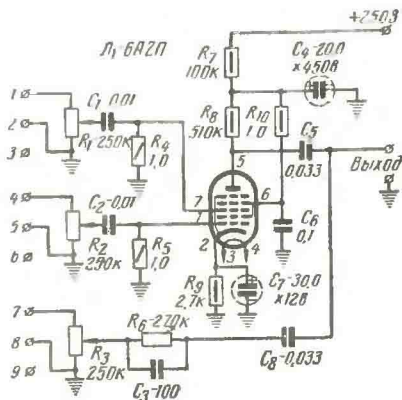


Рис. 1

Дополнения к статье «Портативный магнитофон на транзисторах» («Радио», № 5, 1963).

В магнитофоне применены транзисторы с коэффициентом усиления β от 30 до 100. Транзисторы T_{10} и T_{11} должны иметь возможно меньший обратный ток коллекторного перехода $I_{к0}$.

Микроамперметр можно использовать менее чувствительный, но в этом случае потребуется применение усилителя мощности в виде эмиттерного повторителя, построенного на одном транзисторе типа П13. Если имеющийся в распоряжении прибор велик по габаритам, можно сделать его выносным на разъеме, и включать в гнездо выхода только при записи. В гнездо «Вход» включается вилка микрофона.

Конденсаторы C_{13} , C_{20} и C_{24} изъяты автором в процессе упрощения схемы. На работе усилителя это не отразилось.

Сопротивления R_{30} , R_{10} , R_{40} , R_{50} и R_{51} были в первоначальном авторском варианте схемы, а затем исключены из нее. Они предназначались для улучшения температурной стабилизации, которая и без этих сопротивлений оказалась достаточно высокой ($+40^\circ\text{C}$). На схеме допущены неточности при нумерации сопротивлений R_4 и R_{14} . Они должны обозначаться соответственно R_{40} и R_{11} .

Все использованные в схеме сопротивления — типа МЛТ-0,5, но можно использовать и сопротивления УЛМ-0,12. Конденсаторы C_{16} , C_{25} и C_{26} — типа ЭГЦ (электролитические, герметизированные, цилиндрические). Толщина набора пластин сердечника стирающей головки — 3,2 мм.

В магнитофоне применены три пассива подмотки диаметром 60 мм и один ведущий пассив диаметром 100 мм. Пассивы изготавливаются из резины диаметром 2,5 мм.

Общая длина тонвала $60 \pm 0,2$ мм.

Сердечник силового трансформатора собран из пластин Ш-12, толщина набора 25 мм, материал сердечника сталь Э310.

УСТРАНЕНИЕ СВИСТА В РАДИОЛЕ „МИНСК-61“

В радиоле «Минск-61» прием радиостанций неожиданно начал сопровождаться свистом. Появление свиста было вызвано неисправностью лампы 6И1П, работающей в режиме усиления ПЧ и НЧ (в заводской схеме обозначена L_3), вследствие чего этот каскад начал возбуждаться. Эта же лампа, поставленная на место лампы L_2 (см. ту же схему), продолжала нормально работать, так как условия для возбуждения паразитных колебаний в этом каскаде менее благоприятны.

Перестановка радиоламп 6И1П для устранения подобного дефекта возможна и приемников таких типов как «Стрела», «Заря» и др.

г. Уральск П. Бутов