

2.6. Магнитофон «Астра-209 стерео»

Общие сведения. Переносный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Астра-209 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм и толщиной 34 и 27 мкм от микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, от другого магнитофона и воспроизведения записей на внутренние и внешние акустические системы, на головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: ускоренная перемотка ленты вперед и назад; временный останов ленты при записи и воспроизведении; контроль и установка уровней записи по стрелочным индикаторам; автоматический останов ленты при ее окончании или обрыве; индикация включения магнитофона в сеть; индикация включения магнитофона в режим «Запись»; отключение громкоговорителей при любом режиме работы магнитофона; дистанционный пуск и останов; блокировка ошибочного включения в режим «Запись»; отдельная регулировка тембров по высшим и низшим частотам.

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе, представляющем собой сборную конструкцию. Несущими являются боковые стенки, жестко связанные с литыми рамами, к которым крепятся ЛПМ с усилителем, днище корпуса, передняя и задняя стенки. В нерабочем положении магнитофон закрывается пластмассовой крышкой. На передней стенке магнитофона расположены органы управления и индикации (рис. 2.32). На задней стенке имеется ниша для сетевого шнура, в которой установлен переключатель напряжения питания с держателем предохранителей. Ниша прикрыта пластмассовой крышкой. На боковых стенках расположены розетки для подключения микрофонов, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, электропроигрывателя и другого магнитофона, пульта дистанционного управле-

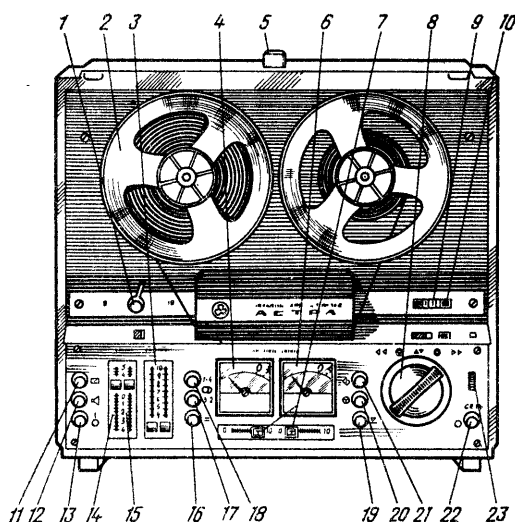


Рис. 2.32. Магнитофон «Астра-209 стерео»:

1 — переключатель скорости движения ленты; 2 — катушка с лентой; 3 — регуляторы уровня громкости 1 и 2 каналов; 4, 6 — индикаторы уровня записи 1 и 2 каналов; 5 — кнопка фиксации ручки переноски; 7 — регуляторы уровня записи 1 и 2 каналов; 8 — переключатель режимов работ; 9 — механический трехдекадный индикатор расхода ленты; 10 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 11 — кнопка подключения пульта дистанционного управления; 12 — кнопка переключения внутренней и внешней акустических систем; 13 — кнопка отключения громкоговорителей; 14, 15 — регуляторы тембров высших и низших частот; 16 — кнопка включения воспроизведения стереофонических программ в монофоническом режиме (параллель); 17, 18 — переключатели дорожек; 19 — кнопка блокировки записи; 20 — кнопка временного останова ленты; 21 — кнопка пуска; 22 — кнопка включения магнитофона в сеть; 23 — индикатор включения магнитофона в сеть

ния, внешних акустических систем, головных телефонов и линейного выхода. На верхней стенке расположена ручка для переноски аппарата и кнопка для ее фиксации.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм магнитофона выполнен по одноконтурной кинематической схеме, аналогичной схеме ЛПМ магнитофона «Идель-101 стерео» (см. § 2.3). Основные регулировочные операции также описаны в § 2.3.

Электрическая часть магнитофона «Астра-209» (рис. 2.33) состоит из двух универсальных усилителей $A1$; двух усилителей мощности $A4$; генератора тока стирания и подмагничивания $A2$; устройства индикации уровня записи $A2$; блока регулировки громкости и тембров $A3$; блока питания.

В режиме воспроизведения сигналы с блока магнитных головок $E1$ поступают на переключатели $S1$, $S2$ платы $A1$ и далее на входы $УУ$. В режиме записи сигналы с источников сигналов (звукоснимателя, радиоприемника, радиотрансляционной линии, микрофонов) поступают на разъемы $X1$ —

$X5$, входные делители $R1$ — $R6$, $R9$, $R10$, $R13$, $R14$ и далее на входы $УУ$.

Универсальные усилители (рис. 2.34, б) обоих каналов выполнены по одинаковой схеме на плате $A1$. Первые два каскада собраны на транзисторах $VT1$, $VT3$ ($VT2$, $VT4$) с гальванической связью. С выхода второго каскада сигналы поступают на переключатель $S1$ через подстроечный резистор $R37$ ($R39$) в режиме воспроизведения. С помощью резистора $R37$ ($R39$) устанавливается напряжение линейного выхода. В режиме записи сигналы поступают через потенциометры $R34$ ($R36$) и подстроечные резисторы $R41$ ($R42$), обеспечивающие необходимую регулировку уровня записи. Последующие три каскада на транзисторах $VT5$, $VT7$, $VT9$ ($VT6$, $VT8$, $VT10$) с гальванической связью обеспечивают усиление с коррекцией и предскажемением сигналов.

Коррекция сигналов в области нижних частот рабочего диапазона устанавливается элементами $R73$, $R59$, $C25$, $C84$ ($R76$, $R66$, $C29$, $C85$) при скорости магнитной ленты 19 и элементами $R74$, $R60$, $C26$ ($R77$, $R67$, $C30$) при скорости 9 см/с, включенными в цепь ООС. Предскажемения сигналов в области нижних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами $R61$, $R75$, $C28$ ($R68$, $R78$, $C32$), включенными в цепь ООС. Коррекция сигналов в области верхних частот рабочего диапазона осуществляется элементами $L1$, $C35$, $R65$ ($L2$, $C38$, $R72$) при скорости магнитной ленты 19 и элементами $L1$, $C34$, $R64$ ($L2$, $C37$, $R71$) при скорости 9 см/с в цепи обратной связи. Предскажемения сигналов в области верхних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами $L1$, $C35$, $R63$ ($L2$, $C38$, $R70$) при скорости магнитной ленты 19 и элементами $L1$, $C34$, $R62$ ($L2$, $C37$, $R69$) при скорости 9 см/с в цепи обратной связи. Необходимый уровень коррекции сигналов устанавливается элементами $C84$, $R73$, $R74$ ($C85$, $R76$, $R77$) в области нижних частот рабочего диапазона и элементами $R64$, $R65$ ($R72$, $R71$) в области верхних частот, уровень предскажемения сигналов — элементами $R62$, $R63$ ($R69$, $R70$) в области верхних частот рабочего диапазона. Переключатели $S1$, $S2$ обеспечивают коммутацию режимов записи и воспроизведения, переключатели $S3$, $S4$ — коммутацию цепей $УУ$ при скоростях магнитной ленты 19 и 9 см/с.

С выхода $УУ$ сигналы поступают на линейные выходы (см. рис. 2.33) через делители $R7$, $R8$, $R11$, $R12$, а также на регуляторы тембров и громкости. В режиме записи сигналы поступают на плату $A2$ ГСП и через корректирующие цепи и заграждающие фильтры на магнитные головки $E1$.

Переключатель $S7$ обеспечивает режим «Параллель», т. е. воспроизведение стереосигналов в монофоническом режиме. Переключатель $S17$ закорачивает выход $УУ$ при перемотках и останове. Переключатели $S5$, $S6$ обеспечивают коммутацию каналов.

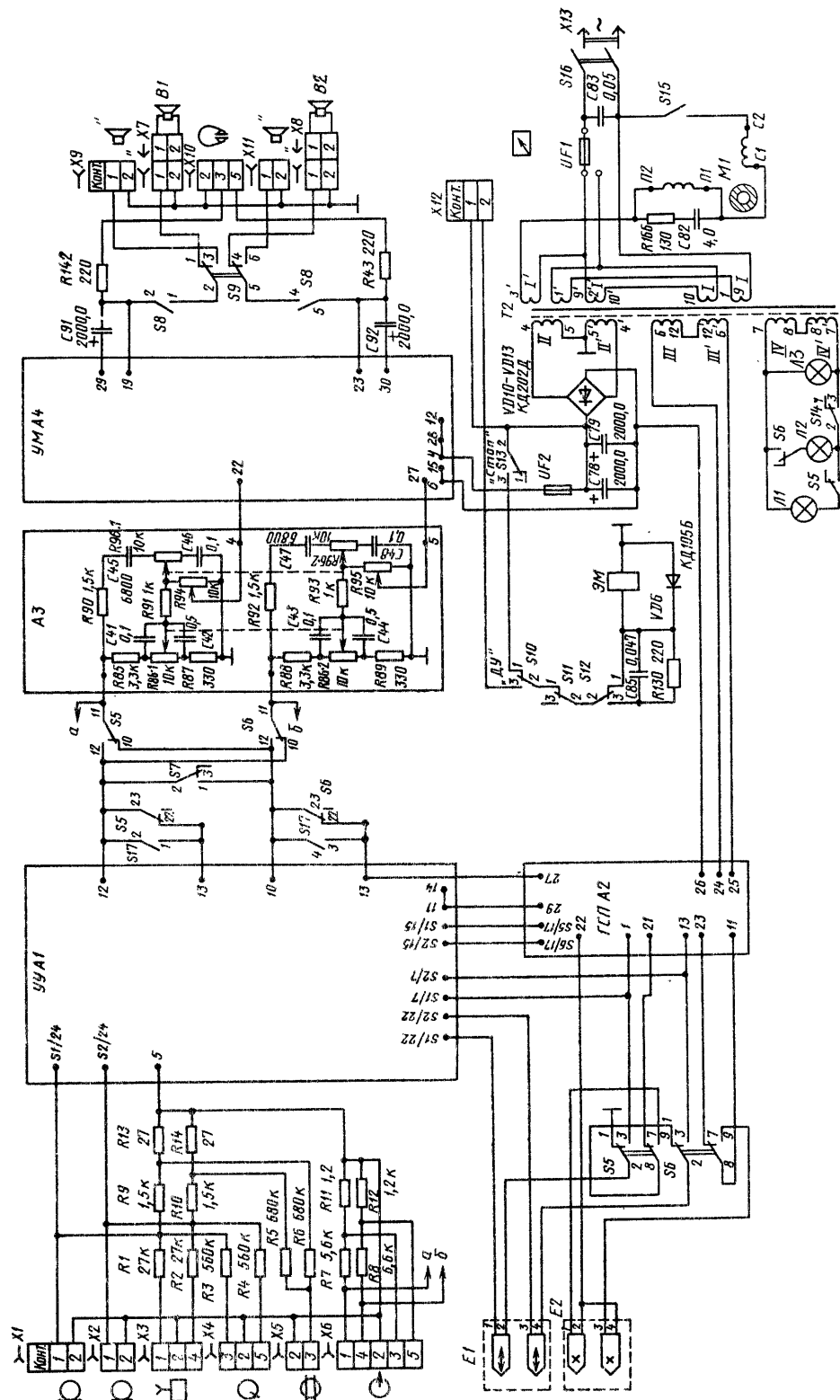


Рис. 2.33. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Астра-209 стерео»

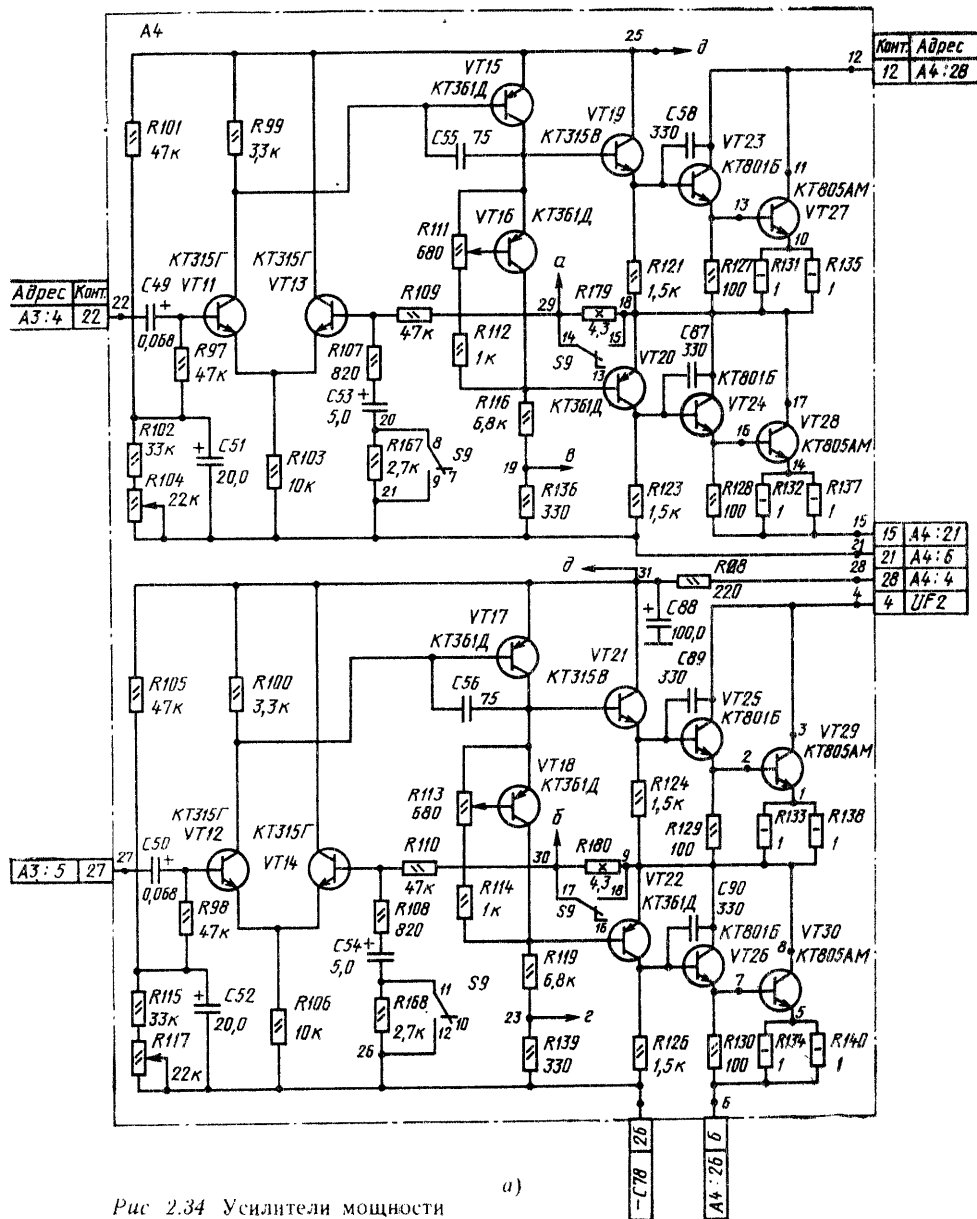


Рис. 2.34 Усилители мощности

Тембр нижних частот рабочего диапазона регулируется потенциометрами R86-1, R86-2, а тембр верхних частот — потенциометрами R96-1, R96-2. Громкость регулируется потенциометром R94 в первом канале и потенциометром R95 во втором канале.

Усилители мощности (рис. 2.34, а) выполнены на транзисторах с гальванической связью на плате A4. Первый каскад собран на транзисторах VT11, VT13 (VT12, VT14) по схеме дифференциального усилителя, обеспечивающего стабилизацию оконечных

каскадов по постоянному току. Далее следует усилитель на транзисторе VT15 (VT17), фазоинверсный каскад на транзисторах VT19, VT20 (VT21, VT22) и оконечный каскад на транзисторах VT23, VT24, VT27, VT28 (VT25, VT26, VT29, VT30). Транзистор VT16 (VT18) стабилизирует рабочий режим оконечных транзисторов при изменении напряжения питания и температуры окружающей среды.

С выхода УМ сигналы поступают на громкоговорители B1, B2 и на разъемы для

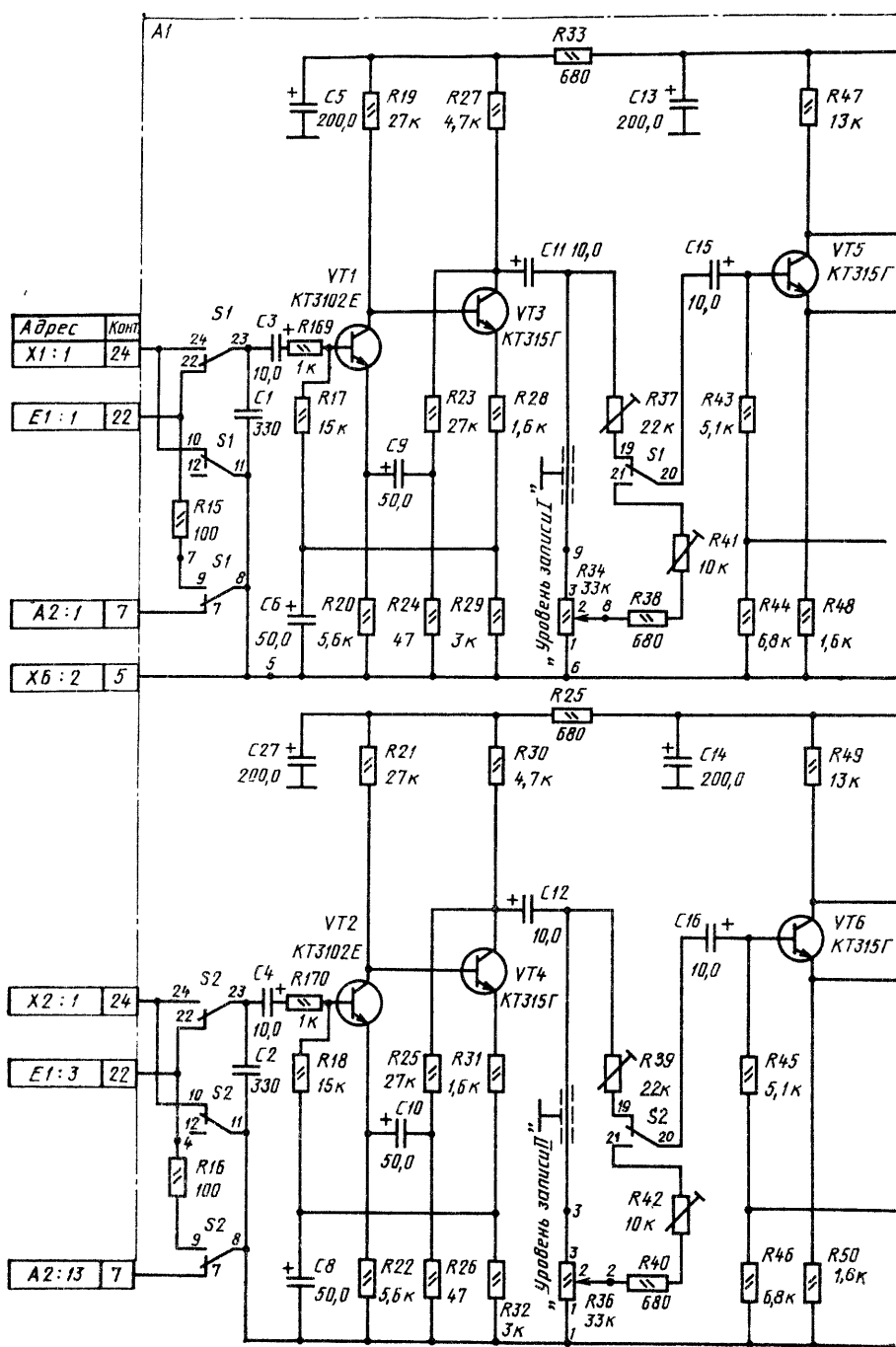
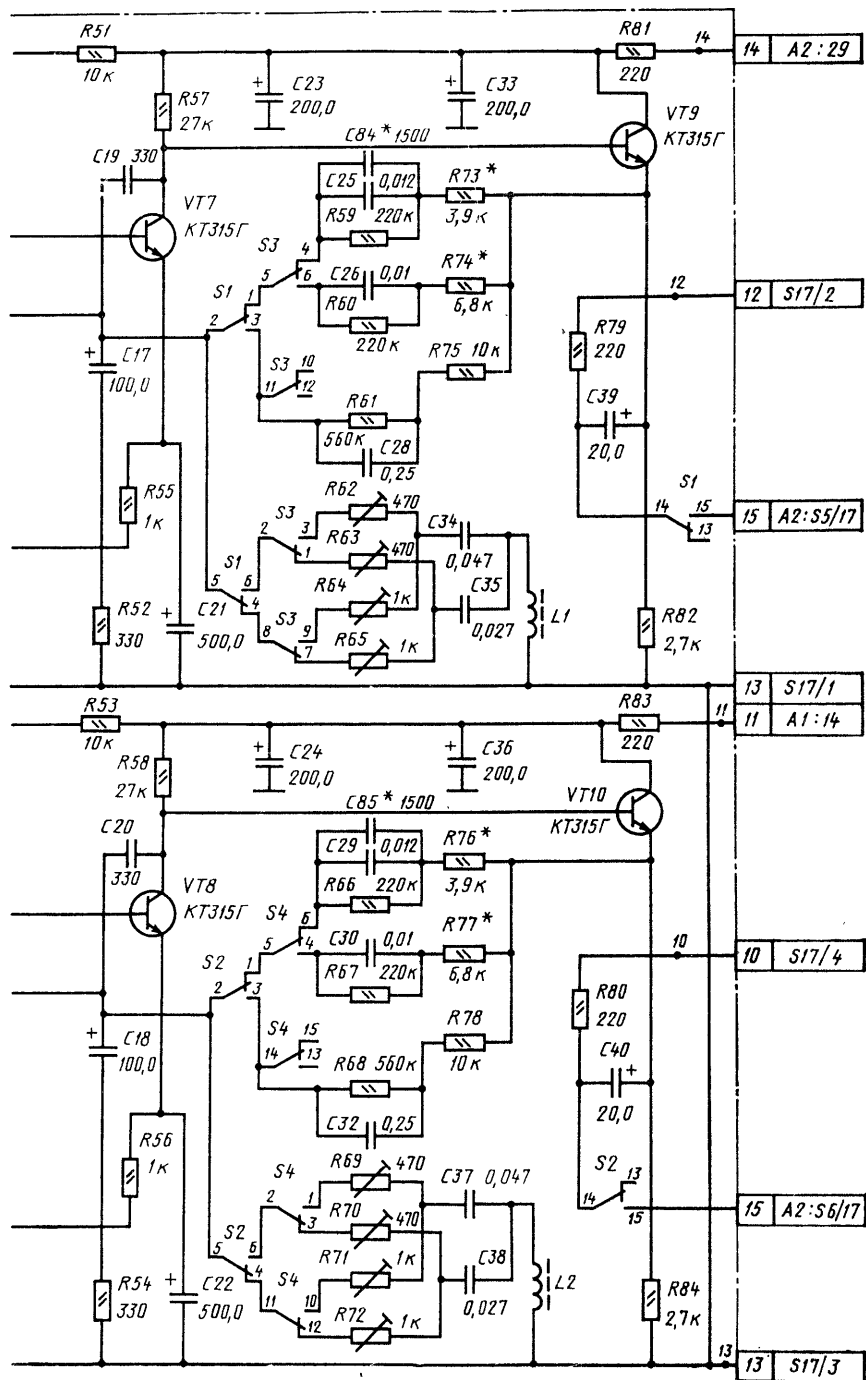


Рис. 2.34. Универсальные усилители



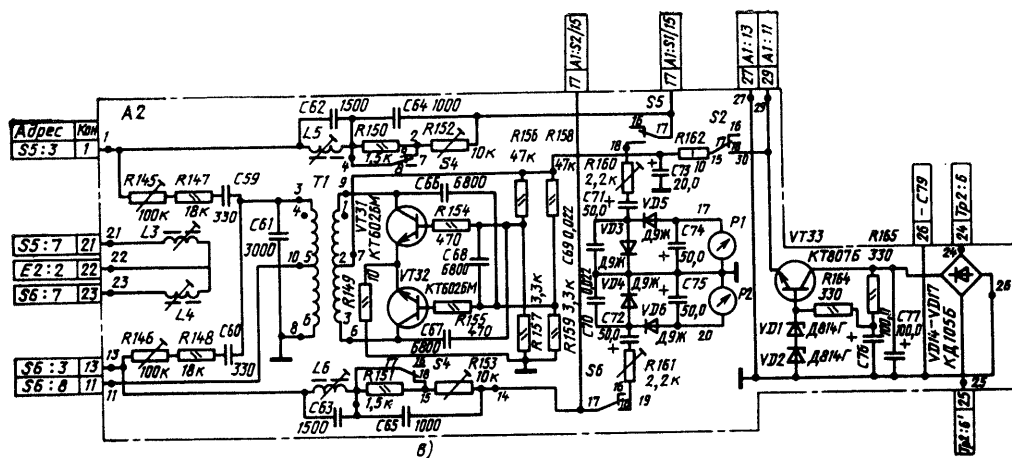


Рис. 2.34. Электрические принципиальные схемы усилителя мощности (б), универсального усилителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (в) магнитофона «Астра-209 стерео»

подключения внешних акустических систем с сопротивлением 8 Ом и головных телефонов. Переключатель S8 отключает громкоговорители; переключатель S9 коммутирует громкоговорители и внешние акустические системы.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.34, в) выполнен на транзисторах VT31, VT32 по схеме двухтактного автогенератора с трансформаторным выходом на плате A2. Частота тока стирания и подмагничивания определяется емкостью конденсатора C61, индуктивностью стирающих магнитных головок E2 с приведенной индуктивностью обмоток трансформатора T1. Ток подмагничивания устанавливается подстроечными резисторами R145, R146, а уровень коррекции тока записи — подстроечными резисторами R152, R153. Переключатель S4 коммутирует уровень коррекции тока записи в зависимости от скорости магнитной ленты. Заграждающие фильтры C62L5

и C63L6 защищают цепи усилителей от высокочастотного напряжения ГСП. Эквиваленты стирающих магнитных головок L3, L4 обеспечивают стабильность работы ГСП в монофоническом режиме.

Устройство индикации уровня записи (рис. 2.34, в) выполнено на диодах VD3—VD6 по схеме удвоения напряжения. Усилитель расположен на плате A2. Ток индикации устанавливается подстроечными резисторами R160, R161. Контакты 17, 18 переключателей S5, S6 коммутируют вход устройства в зависимости от подключения соответствующих каналов записи. Индикация уровня записи производится стрелочными приборами P1, P2.

Блок питания (см. рис. 2.33) обеспечивает получение постоянных напряжений ± 20 В, стабилизированного постоянного напряжения +22 В и переменных напряжений 12, 245 В. Два выпрямителя ВП собраны на диодах VD10—VD13 и VD14—VD17

Таблица 2.17

Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности магнитофона «Астра-209»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом
T1 (ГСП)	1—2	25	ПЭВ-2 0,29	0,5
	2—3	25	ПЭВ-2 0,29	0,5
	4—5	70	ПЭВ-2 0,15	2
	5—6	130	ПЭВ-2 0,15	3,5
L1, L2	1—2	330	ПЭВ-1 0,1	21
L3, L4	1—2	170	ПЭВ-1 0,12	9
L5, L6	1—2	330	ПЭВ-1 0,1	21

(рис. 2.34, в) по мостовой схеме. Выпрямитель $VD14$ — $VD17$ со стабилизатором расположен на печатной плате $A2$. Стабилизатор $+22$ В выполнен на транзисторе $VT33$ и стабилитронах $VD1$, $VD2$.

Переключатель $S10$ подключает разъем $X12$ для обеспечения дистанционного управления с пульта. Переключатель $S11$ отключает электромагнит ЭМ1 при перемотке и остановке. Переключатель $S13$ обеспечивает коммутацию магнитофона в режимах «Рабочий ход» — «Останов».

Моточные данные катушек индуктивностей и трансформаторов магнитофона приведены в табл. 2.17.

Напряжения на выводах транзисторов устройств магнитофона указаны в табл. 2.18.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения приведены в табл. 2.19.

Настройка электрической части магнитофона. Перед настройкой магнитофона следует выполнить подготовительные операции (см. § 4.4). Проверить правильность установки блока магнитных головок $E1$ по высоте и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ 4.ЧВН (см. § 4.5).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ.4.ЧВН (см. § 4.7). Характеристику подстраивают резисторами $R65$ ($R72$) при скорости магнитной ленты 19 и резисторами $R64$ ($R71$) при скорости 9 см/с.

Проверить и установить выходное напряжение линейного выхода с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У.9 подстроечными резисторами $R37$, $R39$ (см. § 4.6).

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У.9 (см. § 4.8).

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику подстраивают резисторами $R63$, $R70$ при скорости магнитной ленты 19 и $R62$, $R69$ при скорости 9 см/с.

Проверить коэффициент гармоник канала записи — воспроизведения (см. § 4.16), относительный уровень помех канала записи — воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17).

Установить показания стрелочных индикаторов в номинальное положение подстроечными резисторами $R160$, $R161$ (см. § 4.9).

Проверить входные напряжения магнитофона (см. § 4.15). Проверить максимальную выходную мощность (см. § 4.19). Входное напряжение подать на разъем $X6$. Напряжение на зажимах акустических систем не должно быть менее 6,9 В.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять лицевую панель ЛПМ, для чего необходимо снять две ручки управления (переключатель скорости и режимов работ) и отвернуть четыре винта. Затем отвернуть два винта и снять плату ЛПМ; отвернуть четыре винта, крепящие заднюю стенку, и снять ее; отвернуть четыре винта, крепящие литую раму. Разъединить электрический разъем, соединяющий динамические головки с усилителем, и извлечь ЛПМ с печатными

Таблица 2.18

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Астра-209»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
VT1, VT2	1,0	1,5	3	0,3	0,3	30
VT3, VT4	2,5	3	4,8	30	30	50
VT5, VT6	0,6	1,2	3,0	40	400	50
VT7, VT8	2,4	3	11		50	1,4 · 10 ³
VT9, VT10	0,5	11	20	14 · 10 ³	14 · 10 ³	0
VT11, VT12	—0,8	0	17,5	140	140	450
VT13, VT14	—0,8	0	18	140	140	450
VT15, VT17	—	17,5	2		450	8,5 · 10 ³
VT16, VT18	2	1,2	—0,6	8,5 · 10 ³	—	—
VT19, VT21	1,3	2	18	8,5 · 10 ³	8,5 · 10 ³	—
VT20, VT22	—0,1	—0,6	—17	8 · 10 ³	—	1,5 · 10 ³
VT23, VT25	0,8	1,5	18	8,5 · 10 ³	8,5 · 10 ³	—
VT24, VT26	—17,5	—17	0	1,2 · 10 ³	1,5 · 10 ³	8 · 10 ³
VT27, VT29	0,1	0,8	18	8 · 10 ³		
VT28, VT30	—18	—17,5	0	800	1,2 · 10 ³	8 · 10 ³
VT31, VT32	0,8	—	16	200	—	10 · 10 ³
VT33	22	22,5	28			

Таблица 2.19

Основные неисправности и способы их устранения магнитофона «Астра-209»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	Недостаточен прижим прижимного ролика к ведущему валу Заедание ведущего вала в подшипниках	Поворотом гайки установить усилие прижима (10 ± 1) Н Разобрать узел ведущего вала, промыть вал и подшипники спиртом, смазать подшипники и собрать узел. Рабочую поверхность ведущего вала, соприкасающуюся с магнитной лентой и прижимным роликом, протереть тампоном, смоченным в спирте
Отсутствует воспроизведение сигналов	Неисправен предохранитель <i>UF2</i> Неисправен блок магнитных головок <i>E1</i> Неисправен УУ Неисправен УМ Неисправны громкоговорители	Проверить исправность предохранителя и при необходимости заменить Проверить исправность магнитных головок <i>E1</i> и при необходимости заменить Проверить исправность УУ и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность УМ и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность громкоговорителей и при необходимости заменить
Отсутствует запись сигналов	Неисправен ГСП Неисправны переключатели <i>S1, S2</i>	Проверить исправность ГСП и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность переключателей <i>S2, S1</i> и при необходимости заменить
Отсутствует индикация уровня записи	Неисправно устройство индикации уровня записи Неисправны стрелочные приборы <i>P1, P2</i>	Проверить исправность устройств и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность <i>P1, P2</i> и при необходимости заменить
Отсутствует стирание записей	Неисправен ГПС	Проверить исправность ГСП и заменить неисправные элементы
Неравномерно вращается подающий узел в режиме «Рабочий ход»	Заедает ось подающего узла во втулке верхнего диска Изношен фрикционный элемент подающего узла	Разобрать узел, протереть поверхность оси и внутреннюю поверхность втулки тампоном, смоченным в спирте, смазать ось и собрать узел Разобрать узел, заменить фрикционный элемент, собрать узел и регулировочным винтом отрегулировать усилие пружины, обеспечив усилие подтормаживания 0,3 Н
Неравномерно вращается приемный узел в режиме «Рабочий ход»	Заедает ось приемного узла во втулке	Разобрать узел, протереть поверхность оси и внутреннюю поверхность втулки тампоном, смоченным в спирте, смазать ось и собрать узел

Окончание табл. 2.19

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
В режимах «Рабочий ход», «Перемотка вперед», «Перемотка назад» лента не движется	Загрязнена или изношена фрикционная пара приемного узла	Разобрать узел, промыть спиртом поверхности фрикционной пары, при необходимости заменить фрикционный элемент новым. Собрать узел и регулировочным винтом, воздействующим на упорную пружину, отрегулировать усилие подмотки в пределах 0,7—0,9 Н Заменить пассик
«Рыхлая намотка» в режимах «Перемотка вперед», «Перемотка назад»	Оборван пассик, передающий вращение от электродвигателя промежуточному ролику Не вращается электродвигатель Соскочил шкив электродвигателя Изношены фрикционные элементы подающего и (или) приемного узлов	Проверить цепь питания электродвигателя и устранить неисправность Установить шкив на место и закрепить винтами Регулировочным винтом поджать опорные пружины, обеспечив требуемое усилие подтормаживания и подмотки. При большом износе фрикционного элемента заменить его и затем отрегулировать узел

платами электрической части магнитофона из корпуса.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

Таблица 1.1

Основные параметры магнитофонов

Модель	Скорость магнитной ленты, см/с	Отклонение скорости магнитной ленты от номинального значения, ± %	Коэффициент детонации, ± %	Рабочий диапазон частот, Гц	Относительный уровень помех канала воспроизведения, дБ	Относительный уровень помех канала записи — воспроизведения, дБ	Коэффициент гармоник, %	Относительный уровень стирания, дБ	Напряжение питания, В	Выходная электрическая мощность, ВА (номинальная)	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Маяк-001 стерео	19,05 9,53	0,5 0,5	0,08 0,15	31,5...20 000 31,5...16 000	—52 —50	—50	1,5	—65	127, 220	—	422×467×231	23,5
Электроника ТА1-003 стерео	19,05 9,53	1 1	0,08 0,15	31,5...22 000 31,5...16 000	—53 —53	—50	2	—65	127, 220	—	495×457×220	27
Илень-101 стерео	19,05 9,53	2 2	0,1 0,2	40...20 000 40...16 000	—54 —54	—51	2,5	—65	127, 220	6×2	556×406×220	25
Маяк-205	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 63...12 500	—44 —42	—42	3	—65	127, 220	4	432×338×165	12,5
Юпитер-203 стерео	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 63...12 500	—44 —42	—42	3	—65	127, 220	5×2	408×444×196	15
Астра-209 стерео	19,05 9,53	2 2	0,12 0,25	40...20 000 63...12 500	—48 —45	—45	3,5	—65	127, 220	3	385×335×185	11,5
Яуза-209	19,05 9,53	2 2	0,13 0,52	40...20 000 63...12 500	—48 —45	—45	3,5	—65	127, 220	4,5×2	377×494×197	17
Сатурн-202 стерео	19,05 9,53	1,5 1,5	0,13 0,25	40...18 000 63...12 500	—44 —42	—42	3,5	—65	127, 220	4×2	520×355×220	20
Снежить-204 стерео	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 63...12 500	—46 —44	—44	3,5	—65	127, 220	4×2	530×190×350	15
Орбита-205 стерео	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 63...12 500	—47 —45	—45	3,5	—65	127, 220	—	470×370×160	13
Эльфа-201 стерео	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 40...14 000	—44 —42	—42	3,5	—65	127, 220	—	347×168×382	11
Нота-202 стерео	19,05	2	0,15	40...18 000								
Нота-203 стерео	9,53	2	0,25	40...14 000								

Окончание табл. 1.1

Модель	Скорость магнитной ленты, см/с	Отклонение скорости магнитной ленты от номинального значения, ±%	Коэффициент детонации, ±%	Рабочий диапазон частот, Гц	Относительный уровень помех канала воспроизведения, дБ	Относительный уровень помех канала записи — воспроизведения, дБ	Коэффициент гармоник, %	Относительный уровень стирания, дБ	Напряжение питания, В	Выходная электрическая мощность, ВА (номинальная)	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Рута-201 стерео Весна-211 стерео	4,76 4,76	2 2	0,3 0,3	63...12 500 63...12 500	-46 -46	-44 -44	5 5	-65 -65	127, 220 12, 127, 220	6×2 3×2	453×349×125 368×234×100	12
Соната-201 стерео Электроника-203 стерео Весна-202	4,76 4,76 4,76	2 2 2	0,3 0,3	63...12 500 63...12 500	-46 -46	-44 -44	4 4	-65 -60	127, 220 127, 220, 12	6×2 1	430×320×120 296×276×81	
Соната-211	4,76	2	0,3	63...12 500	-48	-46	5	-60	127, 220, 12, 9	1,5	265×270×88	3,75
Парус-201 Русь-205	4,76 4,76 2,38	2 2 3	0,3 0,3 1,5	63...12 500 63...12 500 63...5000	-48 -42	-46 -40	4,5	-60	127, 220, 12, 9	2	304×276×88	4,2
Тоника-310 стерео Вильма-311 стерео Романтик-306	4,76 4,76 4,76	2 2 2	0,3 0,3 0,35	63...10 000 63...10 000 63...10 000	-42 -42 -50	-40 -40 -48	4 4 5	-65 -65 -60	127, 220 127, 220 127, 220, 9	2×2 2×2 0,5	360×210×100 360×210×100 110×252×285	4,5 4,5 4,3
Томень-303	4,76	2	0,35	63...10 000	-45	-42	5	-60	127, 220, 9	0,5	352×219×104	3,7
Спутник-404	4,76 2,38	2	0,4	63...10 000	-45	-42	5	-60	127, 220, 9	1,2/0,6	165×255×80	2
Протон-401	4,76	2	0,4	63...10 000	-54	-42	5	-60	127, 220, 9	1,2/0,6	205×260×75	2,8
Легенда-404	4,76 2,38	2 5	0,4	63...10 000	-45	-42	4	-60	127, 220, 9	0,5	265×175×85	2,5