

СПРАВОЧНИК

В. И. ШЕВЧЕНКО
В. Н. ТКАЧЕНКО
В. Л. МИТЬЕВСКИЙ

БЫТОВАЯ АППАРАТУРА МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Издание второе, переработанное
и дополненное

Scan Pirat



МОСКВА „РАДИО И СВЯЗЬ“

1987

ББК 32.871
Ш 37
УДК 534.852

Шевченко В. И. и др.
Ш37 Бытовая аппаратура магнитной записи: Справочник /
В. И. Шевченко, В. Н. Ткаченко, В. Л. Митьевский. —
2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1987. —
320 с.: ил.

Приведены технические описания, метрологические характеристики, методы измерения основных параметров и конструкторские решения, на базе которых построен современный бытовой магнитофон. По сравнению с первым изданием (1980 г.) материал значительно обновлен.

Для радиомехаников, специализирующихся по ремонту магнитофонов, и подготовленных радиолюбителей

Ш 2402030000-068
046(01)-87 105-86

ББК 32.871

Рецензент В. И. Щербина

Предисловие ко второму изданию

Настоящий справочник является продолжением предыдущего издания, в котором были описаны магнитофоны выпуска 1970—1977 гг. Во втором издании учтены пожелания читателей. Основное внимание в справочнике уделено кассетным магнитофонам, моделям, которые выпускались промышленностью до 1983 г.

Наиболее общие сведения о магнитофонах, которые введут читателя в мир магнитной записи звука, излагаются в первой главе. Знакомство с основными определениями, принятыми в магнитной записи, стандартизованными терминами, техническими требованиями и основными функциональными узлами магнитофонов поможет читателю в дальнейшем при изучении конкретных моделей магнитофонов.

Во второй и третьей главах описаны катушечные и кассетные магнитофоны. Приведены их основные параметры, технические описания электрических и кинематических схем. Указаны также особенности конструктивных и технических решений описанных моделей.

В четвертой главе приведены стандартизованные методы измерения основных параметров магнитофонов, определяющие их техническое состояние. Описаны основные принципы настройки магнитофонов, указаны конкретные регулировочные операции,

даны методы ремонта, основные неисправности и возможные дефекты магнитофонов.

Остальные главы справочника знакомят читателя с номенклатурой и техническими характеристиками основных комплектующих изделий, применяемых в бытовых магнитофонах. Здесь приведены основные комплектующие изделия, их внешний вид и габаритные размеры. Учитывая, что магнитная лента является одним из важнейших элементов, определяющих технический уровень и качество записи — воспроизведения звука, более подробно указаны технические требования и нормы по типам лент. Впервые приведена международная классификация типов кассетных магнитных лент, описаны технические требования к кассетам, фонограммам. Дано также описание моментометрической кассеты, с помощью которой проверяется исправность лентопротяжного механизма кассетного магнитофона. Дополнены и уточнены технические требования к измерительным магнитным лентам, введены требования по технике безопасности, необходимые при ремонте магнитофона. Основные методы измерения и контроля, а также рекомендации по регулировке и настройке магнитофонов приведены в соответствии с описываемыми моделями.

Отзывы о книге просим направлять в издательство «Радио и связь» по адресу: 101000, Москва, Почтамт, а/я 693.

Авторы

ГЛАВА ПЕРВАЯ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАГНИТОФОНАХ

1.1. Технические требования, предъявляемые к бытовым магнитофонам

Технические требования, предъявляемые к катушечным магнитофонам, установлены ГОСТ 12392—71 «Магнитофоны бытовые. Классы. Основные параметры. Технические требования». В соответствии со стандартом катушечные бытовые магнитофоны

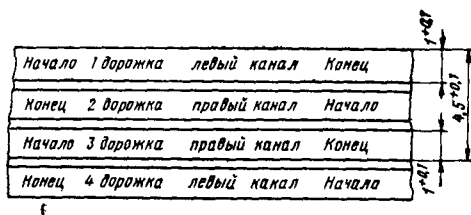


Рис. 1.1. Расположение дорожек на магнитной ленте со стороны рабочего слоя ленты для катушечных магнитофонов

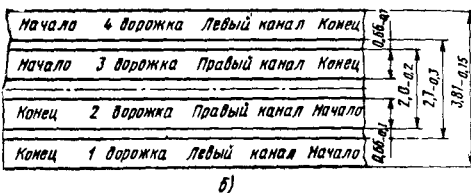
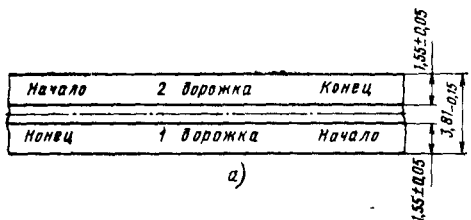


Рис. 1.2. Расположение дорожек на магнитной ленте со стороны рабочего слоя ленты для двух- (а) и четырехдорожечных (б) фонограмм кассетных магнитофонов

изготавливаются I, II и III классов в виде стационарных, переносных и носимых конструкций с номинальными скоростями магнитной ленты 19,05; 9,53; 4,76 см/с. Запись и воспроизведение фонограмм производится на четырех дорожках на магнитной ленте шириной 6,25 мм (рис. 1.1).

Технические требования, предъявляемые к кассетным бытовым магнитофонам, устанавливает ГОСТ 20838—75 «Магнитофоны бытовые кассетные. Классы. Основные параметры. Технические требования». В соответствии со стандартом кассетные магнитофоны изготавливаются I, II, III и IV классов в виде стационарных, переносных и носимых конструкций с номинальной скоростью магнитной ленты 4,76 см/с. Запись и воспроизведение фонограмм производится на двух и четырех дорожках на магнитной ленте шириной 3,81 мм (рис. 1.2).

Основные параметры магнитофонов приведены в табл. 1.1.

Магнитофоны должны обеспечивать: запись от микрофона, звукоснимателя, радиотрансляционной линии, радиовещательного и телевизионного приемника; стирание записей; электрическое воспроизведение записи через линейный выход; акустическое воспроизведение записи через внутренних громкоговоритель (при наличии его в магнитофоне); перемотку ленты в обоих направлениях. Стереоскопические магнитофоны должны также обеспечивать синфазность сигналов, записанных на дорожках стереоканалов при синфазных входных электрических сигналах, синфазность выходных электрических сигналов стереоканалов и синфазность акустических сигналов громкоговорителей этих каналов при воспроизведении сигналов, записанных синфазно.

Магнитофоны имеют блокировку, предохраняющую фонограмму от ошибочного стирания, а кассетные магнитофоны — также устройство, исключающее возможность записи при отсутствии в кассете предохранителя стирания.

Амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) каналов воспроизведения и записи — воспроизведения должны быть в пределах полей допусков, указанных на рис. 1.3 для катушечных магнитофонов

Т а б л и ц а 1.1

Основные параметры магнитофонов

Модель	Скорость магнитной ленты, см/с	Отклонение 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 шумов, дБ	Напряжение питания, В	Выходная электри- ческая 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	—52	—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...16 000 31,5...22 000	—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	4,76 9,53	3 2	0,4 0,15	63...8000 40...18 000	—50 —44	—48	3	—65	127, 220	4	432×338×165	12,5
Юпитер-203 стерео	4,76 9,53	3 2	0,55 0,15	63...6300 40...18 000	—44	—42	3	—65	127, 220	5×2	408×444×196	15
Астра-209 стерео	19,05 9,53	2 2	0,25 0,12	63...12 500 40...20 000	—48	—45	3,5	—65	127, 220	3	385×335×185	11,5
Яуза-209	9,53 9,53	2 2	0,25 0,13	63...12 500 40...20 000	—48	—45	3,5	—65	127, 220	4,5×2	377×494×197	17
Сатурн-202 стерео	19,05 9,53	2 1,5	0,52 0,13	63...12 500 40...18 000	—44	—42	3,5	—65	127, 220	4×2	520×355×220	20
Снежить-204 стерео	19,05 9,53	1,5 2	0,25 0,15	63...12 500 40...18 000	—46	—44	3,5	—65	127, 220	4×2	530×190×350	15
Орбита-205 стерео	19,05 9,53	2 2	0,25 0,15	63...12 500 40...18 000	—47	—45	3,5	—65	127, 220	—	470×370×160	13
Эльфа-201 стерео	19,05 9,53	2 2	0,25 0,15	40...14 000 40...18 000	—44	—42	3,5	—65	127, 220	—	347×168×382	11
Нога-202 стерео	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 40...14 000								
Нога-203 стерео	19,05 9,53	2 2	0,15 0,25	40...18 000 40...14 000								

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 шумов, дБ	Напряжение питания, В	Выходная электр. мощность, ВА (номинальная)	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Рута-201 стерео	4,76	2	0,3	63...12 500	—46	—44	5	—65	127, 220	6×2	453×349×125	12
Весна-211 стерео	4,76	2	0,3	63...12 500	—46	—44	5	—65	12, 127, 220	3×2	368×234×100	
Соната-201 стерео	4,76	2	0,3	63...12 500	—46	—44	4	—65	127, 220	6×2	430×320×120	
Электроника-203 стерео	4,76	2	0,3	63...12 500	—46	—44	4	—60	127, 220, 12	1	296×276×81	
Весна-202	4,76	2	0,3	63...12 500	—48	—46	5	—60	127, 220, 12, 9	1,5	265×270×88	3,75
Соната-211	4,76	2	0,3	63...12 500	—48	—46	4,5	—60	127, 220, 12, 9	2	304×276×88	4,2
Парус-201	4,76	2	0,3	63...12 500	—48	—46	4	—65	127, 220, 12, 9	2×2	360×210×100	4,5
Русь-205	2,38	3	1,5	63...5000	—42	—40	4	—65	127, 220	2×2	360×210×100	4,5
Тоника-310 стерео	4,76	2	0,3	63...10 000	—42	—40	4	—65	127, 220	0,5	110×252×285	4,3
Вильма-311 стерео	4,76	2	0,3	63...10 000	—50	—48	5	—60	127, 220, 9	0,5	352×219×104	3,7
Романтик-306	4,76	2	0,35	63...10 000	—45	—42	5	—60	127, 220, 9	0,5	165×255×80	2
Томь-303	4,76	2	0,35	63...10 000	—45	—42	5	—60	127, 220, 9	1,2/0,6	205×260×75	2,8
Слутник-404	4,76	2	0,4	63...10 000	—54	—42	5	—60	127, 220, 9	1,2/0,6	265×175×85	2,5
Протон-401	2,38	2	0,4	63...10 000	—45	—42	4	—60	127, 220, 9	0,5		
Легенда-404	4,76	2	0,4	63...10 000	—45	—42	4	—60	127, 220, 9	0,5		

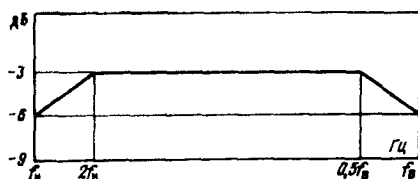


Рис. 1.3. Поле допусков АЧХ канала воспроизведения и канала записи — воспроизведения на линейном выходе катушечных магнитофонов I класса

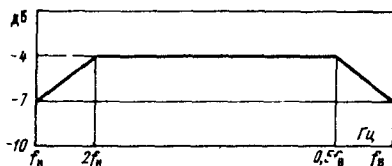


Рис. 1.4. Поле допусков АЧХ канала воспроизведения и канала записи — воспроизведения на линейном выходе катушечных магнитофонов II, III и IV классов

I класса и на рис. 1.4 для всех других классов.

Магнитофоны имеют вспомогательные устройства и выполняют ряд дополнительных функций, указанных при описании конкретных моделей магнитофонов.

1.2. Основные условные функциональные обозначения, понятия и их определения

Условные функциональные обозначения основных органов управления, штепсельных соединений и гнезд магнитофонов указаны в табл. 1.2 (ГОСТ 13699—80).

Кроме приведенных в табл. 1.2 понятий в практике магнитной записи звука применяется ряд терминов, определение которых позволит более четко разобраться при чтении дальнейшего материала настоящего справочника.

Канал записи (КЗ) — устройство, обеспечивающее при записи передачу информации магнитной ленте.

Канал воспроизведения (КВ) — устройство, обеспечивающее при воспроизведении передачу записанной информации от фонограммы.

Канал записи-воспроизведения (КЗВ) — устройство, обеспечивающее по выбору образование канала записи и воспроизведения.

Сквозной канал (КС) — устройство, обеспечивающее одновременно образование канала записи и воспроизведения.

Монофоническая запись — запись монофонических сигналов с использованием одного канала записи

Стерефоническая запись — запись стерефонических сигналов с использованием двух и более каналов записи.

Фонограмма — магнитная лента, содержащая сигналы записанной звуковой информации.

Номинальная скорость записи (воспроизведения) магнитной ленты фонограммы — нормированное значение скорости записи (воспроизведения) магнитной ленты фонограммы.

Коэффициент детонации — коэффициент паразитной частотной модуляции звука с частотами в диапазоне 0,2—200 Гц, измеренной в условиях среднего субъективного восприятия.

Амплитудно-частотная характеристика канала записи — зависимость уровня записи сигнала от частоты сигнала на входе канала записи.

Амплитудно-частотная характеристика канала воспроизведения — зависимость напряжения на выходе канала воспроизведения от частоты сигнала, записанного с неизменным уровнем записи.

Амплитудно-частотная характеристика канала записи — воспроизведения — зависимость напряжения на выходе канала воспроизведения от частоты сигнала на входе канала записи.

Амплитудно-частотные искажения — искажения записываемых или воспроизводимых сигналов вследствие неравномерности АЧХ каналов записи и воспроизведения.

Коррекция воспроизведения — преднамеренные искажения сигналов, создаваемые в канале воспроизведения с целью уменьшения искажений сигналов в канале записи — воспроизведения или в сквозном канале.

Предыскажения записи — преднамеренные искажения сигналов в канале записи с целью уменьшения искажений сигналов в канале записи — воспроизведения или в сквозном канале.

Подмагничивание — воздействие вспомогательного магнитного поля на магнитную ленту в процессе записи.

Оптимальное подмагничивание — подмагничивание, обеспечивающее наибольший уровень записи.

Номинальное подмагничивание — подмагничивание, выбранное для конкретного случая.

1.3. Основные функциональные устройства электрической части магнитофонов

Для обеспечения требований, предъявляемых к современным бытовым магнитофонам, в них используется ряд функциональных устройств, образующих каналы записи — воспроизведения или сквозные каналы

Таблица 1.2

Основные условные функциональные обозначения магнитофонов

Понятие	Символ	Определение
Звукозапись		Процесс преобразования звуковых сигналов в пространственное изменение состояния магнитной ленты с целью последующего воспроизведения
Воспроизведение		Процесс получения звуковых сигналов от фонограмм
Стирание		Процесс полного или частичного уничтожения записанных сигналов
Блокировка записи		Комплекс технических средств для защиты фонограммы от случайных стираний или записи
Дистанционное управление		Техническое устройство для управления режимами работы магнитофона на расстоянии
Пуск		Процесс изменения скорости ленты от нуля до значения, соответствующего установившемуся режиму работы
Останов		Процесс изменения скорости ленты от значения, соответствующего установившемуся режиму работы, до нуля
Перерыв, перерыв записи		Режим работы магнитофона, включаемый нажатием на специальную кнопку, после чего движение ленты быстро прекращается, а при отпускании кнопки быстро восстанавливается
Перемотка вперед		Режим работы магнитофона, при котором движение ленты совпадает с направлением записи и воспроизведения, но не сопровождается записью или воспроизведением
Перемотка назад		Режим работы магнитофона, при котором движение ленты противоположно направлению записи или воспроизведения
Регулятор громкости		Техническое средство, используемое для изменения уровня воспроизводимых сигналов

Понятие	Символ	Определение
Автоматическое регулирование уровня записи		Автоматическое поддержание постоянного уровня записываемого сигнала
Регулятор тембра верхних (нижних) частот		Техническое средство, используемое для изменения АЧХ канала воспроизведения в области верхних (или нижних) частот рабочего диапазона
Регулятор баланса		Техническое средство, позволяющее одновременно изменять усиление каналов воспроизведения стереофонического устройства. При этом увеличение усиления левого канала сопровождается уменьшением усиления правого и наоборот
Магнитофон		Устройство, предназначенное для магнитной звукозаписи и воспроизведения сигналов
Стерео		Обозначение технических средств, обеспечивающих стереофонический режим работы устройства
Подъем кассеты		Обозначение технических средств, обеспечивающих перевод кассеты из рабочего положения в положение, при котором ее легко изъять вручную
Микрофон		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение микрофона
Радиоприемник		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение радиоприемника
Звукосниматель		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение звукоснимателя

Понятие	Символ	Определение
Раднотрансляционная линия		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение радиотрансляционной линии
Переключатель каналов		Обозначение технических средств, обеспечивающих переключение каналов записи — воспроизведения
Вход		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение внешних источников сигналов
Выход		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение внешних усилительных устройств
Головные телефоны		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение головных телефонов
Громкоговоритель		Обозначение технических средств, обеспечивающих подключение акустических устройств
Переключатель дорожек		Обозначение технических средств, обеспечивающих переключение дорожек ленты при записи или воспроизведении
Перезапись с дорожки на дорожку		Обозначение технических средств, обеспечивающих перезапись сигналов с дорожки на дорожку

В магнитофонах применяются следующие функциональные устройства:

входное устройство — для согласования источников записываемых сигналов со входом универсальных усилителей или усилителей записи;

универсальный усилитель (УУ) (усилитель, который может быть использован поочередно как усилитель записи или воспроизведения) — для усиления и коррекции воспроизводимых или предсказаний записываемых сигналов;

усилитель мощности (УМ) — для последующего усиления сигналов и согласования их с акустическими устройствами;

акустическое устройство — для преобразования электрических воспроизводимых сигналов в акустические колебания окружающей среды;

генератор тока стирания и подмагничивания (ГСП) — для обеспечения токами высокой частоты записывающих и стирающих магнитных головок;

универсальная магнитная головка (УГ) (магнитная головка, используемая поочередно в качестве записывающей или воспроизводящей) — для преобразования магнитного поля фонограммы в электрические сигналы воспроизведения и для преобразования записываемых электри-

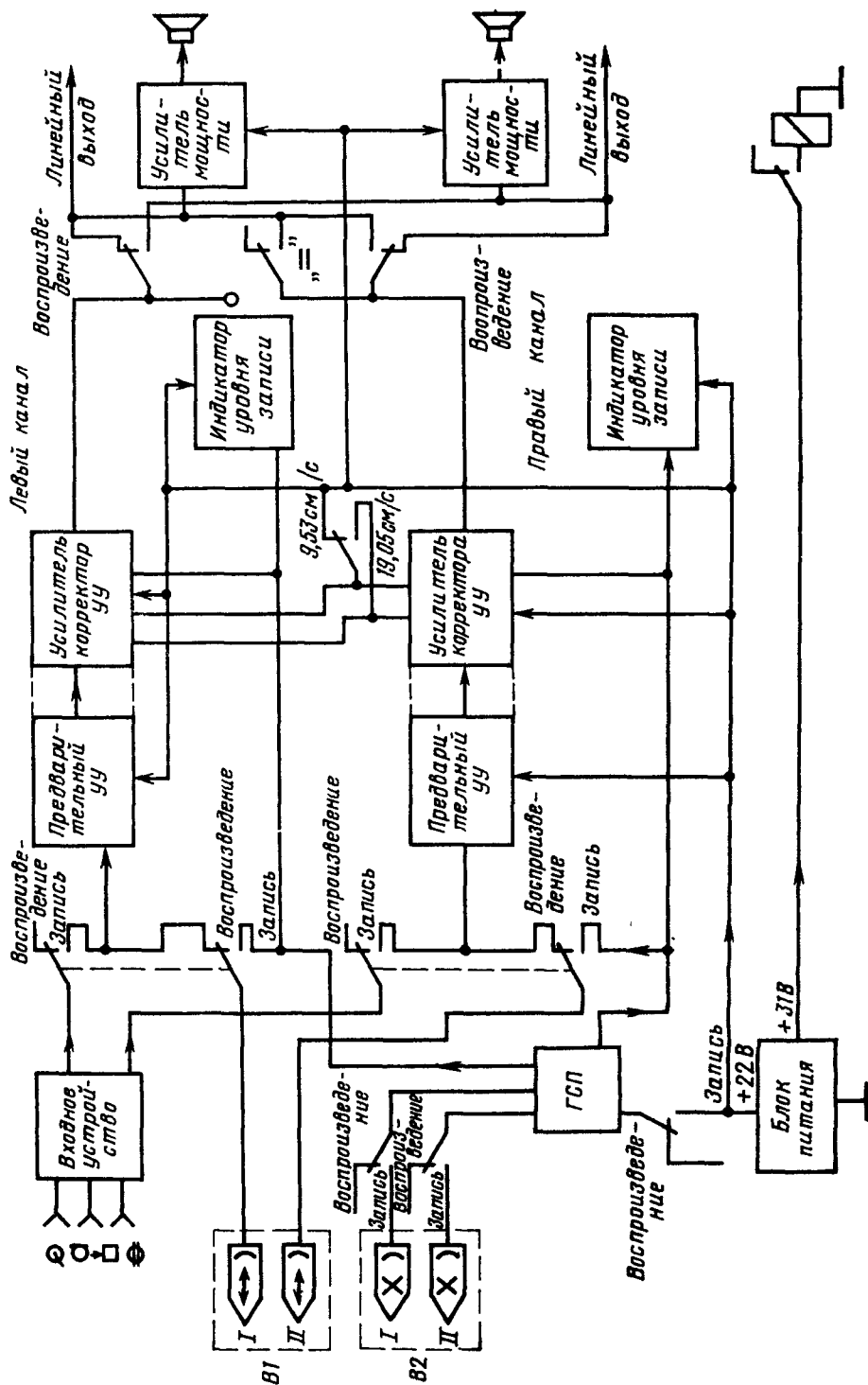


Рис. 1.5. Функциональная схема магнитофона

ческих сигналов в магнитное поле, воздействующее на магнитную ленту;

воспроизводящая магнитная головка — для преобразования магнитного поля фонограммы в электрические сигналы воспроизведения;

записывающая магнитная головка — для преобразования записываемых электрических сигналов в магнитное поле, воздействующее на магнитную ленту;

устройство индикации — для контроля уровня записываемых или воспроизводимых сигналов, а в магнитофонах с автономным питанием также для контроля напряжения источников питания.

Рассмотрим для примера работу магнитофона, построенного по схеме канала записи — воспроизведения (рис. 1.5). В режиме записи сигналы от источников сигналов поступают на входное устройство и далее че-

рез переключатель на предварительные УУ левого и правого каналов. Рассмотрим один канал. После усиления сигналы поступают на усилитель коррекции УУ и далее через переключатель на магнитную головку В1. Одновременно на магнитную головку поступает высокочастотный ток подмагничивания от ГСП, а на магнитную головку В2 — ток стирания. При этом записываемые сигналы поступают также на усилитель мощности, обеспечивая через громкоговоритель акустический контроль, и на индикатор уровня записи для визуального контроля уровня. В режиме воспроизведения сигналы от магнитной головки В1 поступают на предварительный, затем на корректирующий усилитель УУ и далее на усилитель мощности и акустические устройства. Блок питания обеспечивает напряжением питания все устройства магнитофона.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

КАТУШЕЧНЫЕ МАГНИТОФОНЫ

2.1. Магнитофон-приставка «Маяк-001 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Маяк-001 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм с микрофона, радиоприемника, электропроигрывателя, телевизора, радиотрансляционной линии или другого магнитофона и для воспроизведения записей на головные телефоны и через внешний усилитель на акустические системы.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: возможность смешивания сигналов с различных входов; многократная перезапись с одной дорожки на другую с возможностью наложения сигналов по любому из входов; запись монофонической программы с эффектом «Эхо»; визуальный контроль уровня записи и воспроизведения с помощью стрелочных индикаторов по каждому каналу; световая индикация включения режима записи раздельно по каждому каналу; автоматический останов при окончании ленты и ее обрыве; ультразвуковое беспроводное дистанционное управление режимами «Воспроизведение», «Перемотка вперед», «Перемотка назад», «Останов»; трехдекадный механический индикатор расхода ленты; механическое устройство стабилизации натяжения магнитной ленты в тракте; раздельная регулировка уровня записи по каждому каналу как при неподвижной, так и при движущейся ленте; акустический контроль записи в сквизионом канале.

Конструкция. Магнитофон-приставка «Маяк-001 стерео» собран в прямоугольном деревянном корпусе из древесины с отделкой ценными породами дерева. Основные органы управления и индикации расположены на лицевой поверхности магнитофона (рис. 2.1).

Магнитофон состоит из лентопротяжного механизма (ЛПМ) и блока усилителей. Все узлы и детали ЛПМ собраны на штампованном шасси, которое с помощью винтов крепится к боковым стенкам корпуса. На правой боковой стенке на отдельной плате крепится силовой трансформатор и плата стабилизатора напряжения. На левой боковой стенке установлена плата приемника дистанционного управления, на которой с помощью разъемов установлены плата умножителя напряжения и плата усилителя. Блок усилителей расположен в нижней части магнитофона и крепится к боковым стенкам с помощью винтов. На задней стенке магнитофона расположены: держатель предохранителя и переключатель напряжения сети; гнездо для подключения сетевого шнура; четыре розетки для подключения радиотрансляционной линии, радиоприемника или телевизора, звукоусилителя или магнитофона, линейного выхода.

Описание ЛПМ (рис. 2.2). Лентопротяжный механизм включает: подающий и приемный узлы с асинхронными электродвигателями, имеющими мягкую характеристику; тормозную систему; узел ведущего вала, узел прижимного ролика; блок магнитных головок; ведущий электродвигатель; устройство стабилизации натяжения ленты.

Он построен по трехмоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала 10 от двухскоростного электро-

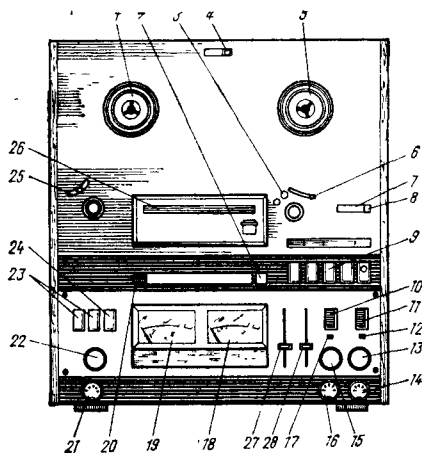


Рис. 2.1. Магнитофон-приставка «Маяк-001 стерео»:

1 — подкатушник подающего узла; 2 — кнопка выключения дистанционного управления; 3 — кнопка автоматического останова ленты; 4 — кнопка включения сети; 5 — подкатушник приемного узла; 6 — осяатель-демпфирующее устройство с концевым выключателем при окончании или обрыве ленты; 7 — механический индикатор расхода ленты; 8 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 9 — кнопочная станция управления ЛПМ («Перемотка назад», «Перемотка вперед», «Воспроизведение», «Останов», «Запись»); 10, 11 — кнопки выбора каналов записи; 12, 17 — индикация включения записи; 13 — переключатель входов второго канала; 14, 16 — гнезда для подключения микрофонов; 15 — переключатель входов первого канала; 18, 19 — индикаторы уровня записи второго и первого каналов соответственно; 20 — ультразвуковой датчик дистанционного управления; 21 — гнездо для подключения стереотелефонов; 22 — переключатель режимов; 23 — переключатель контроля качества записи; 24 — переключатель скорости; 25 — осяатель; 26 — крышка головок; 27 — регулятор уровня записи

двигателя 4 с помощью плоского резинового пассика 3. Транспортирование магнитной ленты 15 относительно стирающей 13, записывающей 12 и воспроизводящей 11 магнитных головок осуществляется фрикционной парой ведущий вал 10 — прижимной ролик 9. При включении кнопки «Воспроизведение» срабатывает электромагнит 5, который действует на тормозные устройства 2 и растормаживает подающий и приемный узлы. Затем срабатывает электромагнит 14, якорь которого кинематически связан с рычагом, который подводит прижимной ролик 9 к ведущему валу 10. Одновременно с этим подается питание на электродвигатели подающего и приемного узлов, которые обеспечивают подмотку на приемном узле 6 и подтормаживание на подающем узле 1.

На подающем узле установлено также механическое устройство 16, которое стабилизирует натяжение магнитной ленты в тракте в режиме «Рабочий ход». Натяжение магнитной ленты удерживается постоянным на участке подающий узел — ведущий вал. Устройство состоит из ленточного дифференциального тормоза 17, один конец которого закреплен неподвижно, а второй связан через рычаг с чувствительным элементом — осяателем 18, непосредственно соприкасающимся с магнитной лентой. Магнитная лента, перематываясь с катушки на подающем узле на катушку приемника, изменяет положение осяателя, который воздействует на тормоз и плавно изменяет усилие подтормаживания. Шкив 22 трехдекадного индикатора расхода ленты получает вращение через промежуточный шкив 20 от приемного узла с помощью пассиков 19 и 21. В ЛПМ имеется демпфирующее устройство 7 с концевым выключателем, которое устраняет петлеобразование на участке ведущий вал — приемный узел и обеспечи-

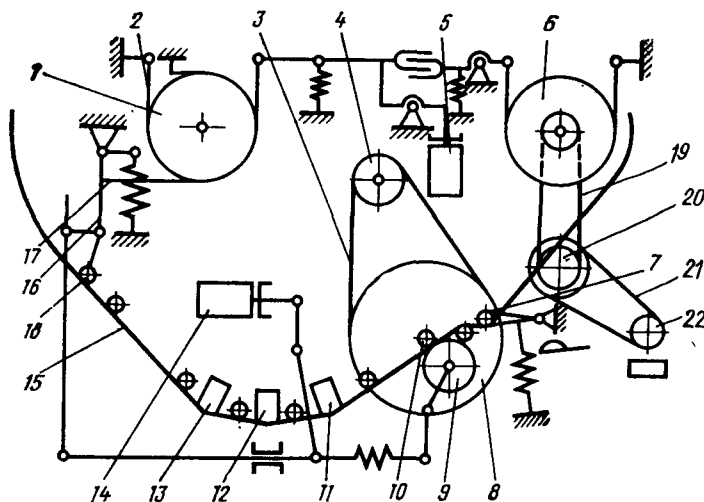
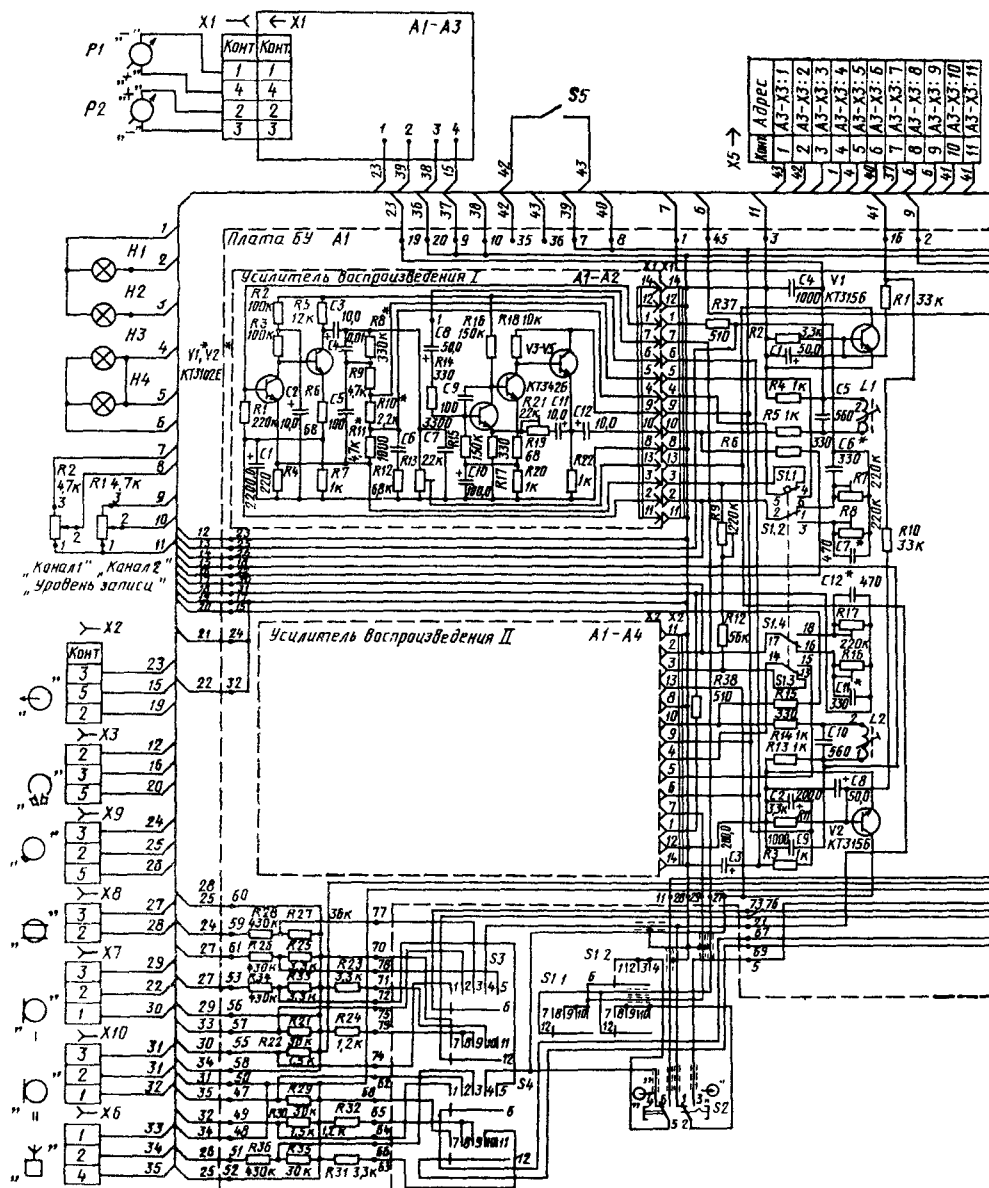


Рис. 2.2. Кинематическая схема магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео»



вает автоматический останов ленты при ее окончании или обрыве.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка тормозной системы привода подающего и приемного узлов; регулировка тормозной пружины устройства стабилизации натяжения ленты; регулировка режима работы электромагнита прижимного ролика; регулировка параллельности направляющих стоек в тракте и прижимного ролика относительно ведущего вала; регулировка хода лентоотводящих стоек в режиме «Перемотка»; регулировка положения экранирующей

крышки магнитной головки воспроизведения; регулировка магнитных головок по высоте и наклону.

Электрическая часть магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео» (рис. 2.3) обеспечивает усиление, коррекцию или предискажения электрических сигналов, поступающих от микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника, радиотрансляционной линии и блоков воспроизводящих головок, а также необходимые токи подмагничивания и стирания. Блок усилителей A1 состоит из двух плат усилителей воспроизведения A2, A4; платы входного усилителя A10; двух

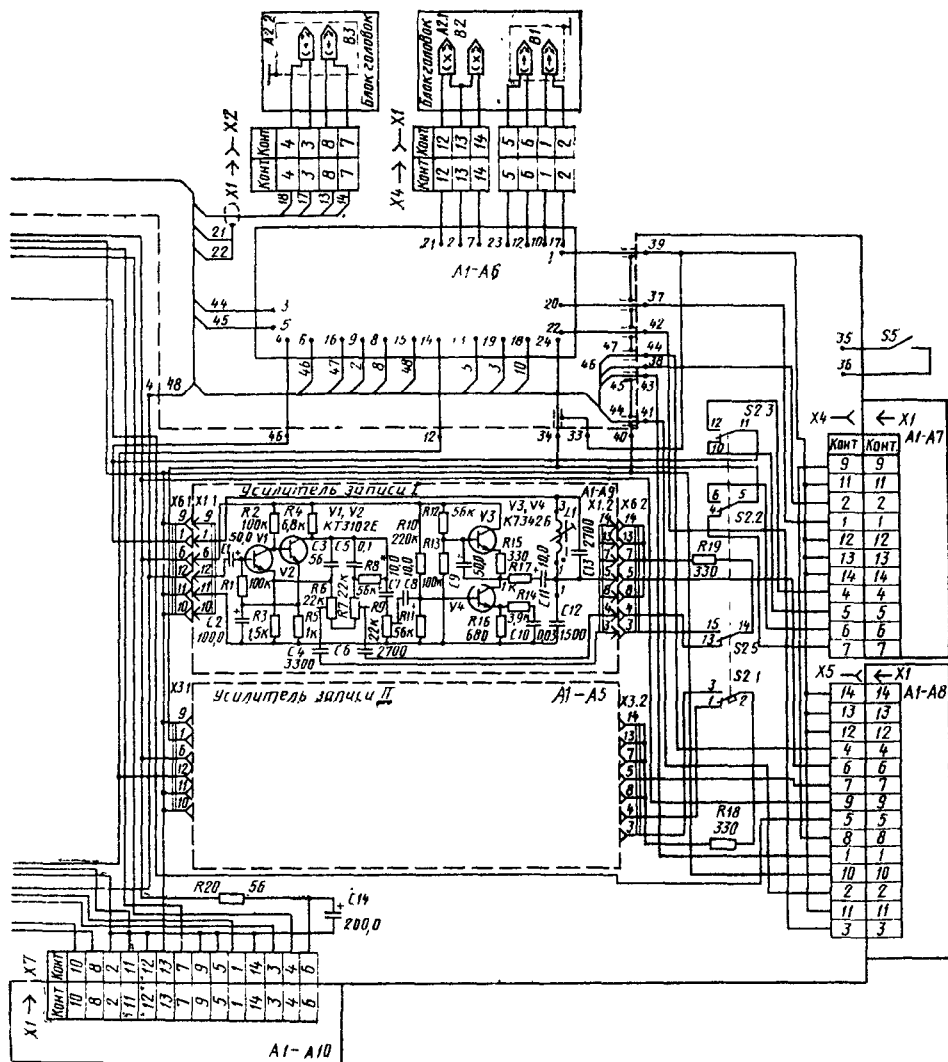


Рис 2.3. Электрическая принципиальная схема блока усилителей А1 и блока головок А2 магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео»

плат усилителей записи А5, А9; платы генератора токов стирания и подмагничивания А7; платы фильтра А8; соединительной платы А1; платы индикаторов А3; коммутационной платы А6. В БУ также входят розетки Х2, Х3, Х6, Х7—Х10, переключатели S1—S4 и регуляторы уровня записи R1, R2.

Усилитель воспроизведения (рис. 2.3) блока усилителей обеспечивает предварительное усиление и частотную коррекцию электрических сигналов при скоростях движения магнитной ленты 9 и 19 см/с, поступающих с блока воспроизводящих магнитных головок А2.2. Он состоит из предварительного и линейного усилителей. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах

V1, V2. Коррекция в области нижних частот рабочего диапазона обеспечивается элементами R8, C4 на обеих скоростях движения магнитной ленты, в области средних частот элементами C4, R9, R11 на скорости 9 и элементами C4, R9, R10 на скорости 19 см/с. Элементы корректирующих цепей образуют частотно-зависимую обратную связь по напряжению между транзисторами предварительного усилителя. Необходимую АЧХ усилителя можно получить подбором резисторов R8, R10, R11. Корректирующие цепи переключаются переключателями S1.1 и S1.3 платы А1. Линейный усилитель выполнен на транзисторах V3—V5 по схеме усилителя с гальванической связью между транзисторами. Напря-

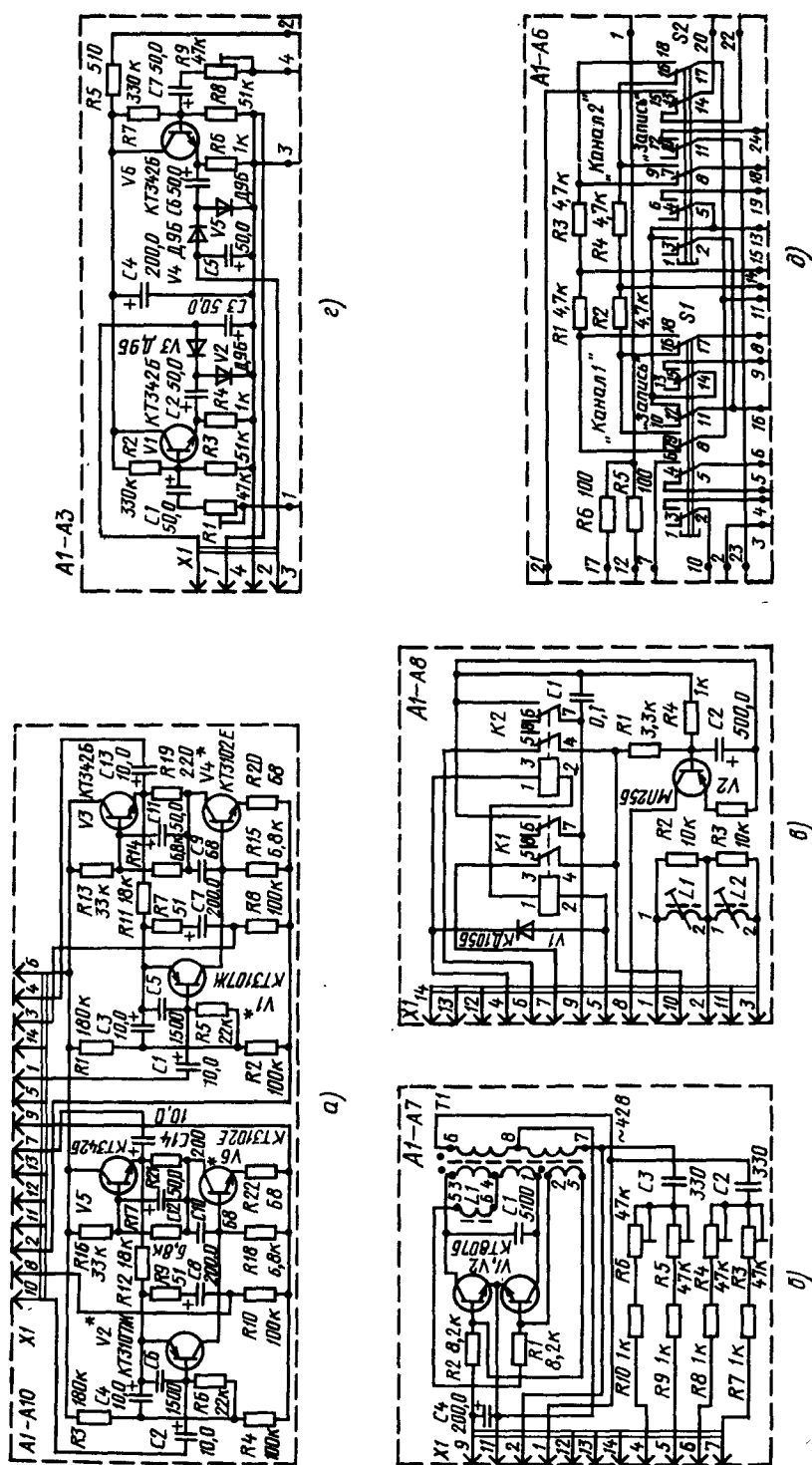


Рис. 2.4. Электрические принципиальные схемы входного усилителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (б), фильтра и элементов коммутации (в), устройства индикации (г) магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео»

жение на линейном выходе в режиме контроля выхода устанавливается подстроечным резистором $R13$, а в режиме контроля входа — подстроечным резистором $R21$.

Входной усилитель (рис. 2.4, а) усиливает электрические сигналы, поступающие с переключателей входов микрофонов, звукоприемника, радиоприемника и радиотрансляционной линии, расположенных на плате $A1$. В первом канале сигналы усиливаются усилителем на транзисторах $V1$, $V3$, $V4$, а во втором канале — на транзисторах $V2$, $V5$, $V6$. В первом каскаде усилителя $V1$ ($V2$) применена схема с цепями нейтрализации $R1$, $R2$, $R5$, $C5$ ($R3$, $R4$, $R6$, $C6$), обеспечивающая высокое входное сопротивление ВУ по переменному току. Второй каскад выполнен по схеме усилителя с динамической нагрузкой на транзисторах $V3$, $V4$ ($V5$, $V6$). Чувствительность ВУ в зависимости от входных сигналов различных источников сигналов изменяется путем шунтирования резистора $R8$ ($R10$) другими резисторами, расположенными на плате $A1$ и подключаемыми переключателями $S3$, $S4$. Этим обеспечивается одинаковое выходное напряжение сигнала ВУ при подключении различных источников входных сигналов.

Усилитель записи (рис. 2.3) обеспечивает усиление и предусаждение электрических сигналов, поступающих с ВУ, до напряжения, обеспечивающего необходимый ток записи в записывающей магнитной головке. Он состоит из предварительного и выходного усилителей. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах $V1$, $V2$ по схеме усилителя с гальванической связью, выходной — на транзисторах $V3$, $V4$. Предсаждения сигналов в области нижних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами $C5$, $R8$, в области верхних частот — элементами $R6$, $R7$, $R14$, $C4$, $C6$, $C10$. Уровень предусаждений в области нижних частот устанавливается подборным резистором $R8$, в области верхних частот — подстроечным резистором $R6$ на скорости магнитной ленты 9 см/с и подстроечным резистором $R7$ на скорости 19 см/с. Необходимый ток записи устанавливается подстроечным резистором $R9$. На выходе УЗ установлен заграждающий фильтр $L1C13$. Фильтр настраивается на частоту токов стирания и подмагничивания изменением индуктивности катушки $L1$.

Генератор токов стирания и подмагничивания (рис. 2.4, б) обеспечивает режим высокочастотного подмагничивания и стирания. Он выполнен на транзисторах $V1$, $V2$ по схеме двухтактного генератора с индуктивной обратной связью. Частота генерации ГСП определяется емкостью конденсатора $C1$, индуктивностью первичной обмотки трансформатора $T1$ и индуктивностью головок стирания $B2$. Токи подмагничивания в первом канале на скорости 9 см/с устанавливаются подстроечным резистором $R6$, а на скорости 19 см/с — резистором $R5$; во втором на скорости 9 см/с резистором $R4$, а на скорости 19 см/с резистором $R3$.

Фильтр (рис. 2.4, в) защищает цепи питания ВУ от высокочастотных токов ГСП, а также обеспечивает «мягкий» режим включения ГСП. Фильтр выполнен на транзисторе $V2$ и реле $K1$, $K2$. В режиме записи на обмотки реле подается напряжение питания и контактами 3, 4 выходы УЗ отключаются от источников питания. Через контакты 6, 7 напряжение питания подается на базу транзистора $V2$, а через его эмиттер — коллектор на ГСП. Мягкий режим включения ГСП достигается элементами $R4$, $C2$. Эквиваленты стирающих головок $L1$, $L2$ обеспечивают стабильность характеристик ГСП при включении режима «Моно» на любом из каналов записи. Катушки $L1$, $L2$ — подстроечные, что обеспечивает их подстройку под конкретные стирающие магнитные головки.

Соединительная плата (рис. 2.3) обеспечивает конструктивное и электрическое соединение большинства устройств ВУ. Она содержит:

- элементы входных делителей $R21$ — $R36$, согласующих источники входных сигналов с входным усилителем;

- переключатель $S1$, подключающий цепи коррекции в УВ;

- элементы коррекции сигналов в области верхних частот рабочего диапазона ($R7$, $C6$ на скорости магнитной ленты 19 и $R8$, $C7$ на скорости 9 см/с в первом канале, а также $R16$, $C11$ на скорости магнитной ленты 19 и $R17$, $C12$ на скорости 9 см/с во втором канале). Все резисторы подстроечные, а конденсаторы подборные, что позволяет установить необходимые коррекции в области верхних частот рабочего диапазона;

- элементы заграждающих фильтров $L1C5$ и $L2C10$, защищающие усилители воспроизведения и устройства индикаторов уровня записи от высокочастотных токов ГСП;

- переключатель $S2$, переключающий режимы ВУ на скоростях магнитной ленты 19 и 9 см/с.

Индикаторы уровня записи (рис. 2.4, г) обеспечивают контроль уровня записи по каналам. Устройство состоит из эмиттерного повторителя $V1$ ($V6$) соответственно для первого и второго каналов и детектора на диодах $V2$, $V3$ ($V4$, $V5$). Стрелочные приборы $P1$, $P2$ выведены на переднюю панель магнитофона-приставки. Уровень индикации устанавливается резистором $R1$ ($R9$).

Коммутационные устройства (рис. 2.4, д) включают режимы записи ВУ и содержат два переключателя $S1$, $S2$ соответственно по каждому каналу.

Приведем схему функционирования одного из каналов воспроизведения (см. рис. 2.3). Сигнал фонограммы воспроизводится магнитной головкой $B3$ и через контакт 8 разъема $X2$ блока головок $A2.2$ поступает на контакт 8 разъема $X1$ ВУ и далее на контрольную точку 25 платы $A1$.

С контрольной точки сигнал подается на контакт 1 разъема X1 платы A1 через резистор R37 и далее с контакта 1 разъема X1 платы A2 на вход УВ. С резистора R13 сигнал поступает на контакты 13 (разъем X1 платы A2 и X1 платы A1) и далее на транзисторный ключ V1 платы A1, а также через контрольную точку 21 платы A1 на контакт 1 переключателя S2 БУ. С контакта 2 переключателя S2 сигнал проходит на контакты 7, 8, 10 переключателя S1,2 и далее через контакт 12, контрольную точку 27 платы A1 на контакты 7, т. е. на вход линейного усилителя УВ. Одновременно сигнал поступает на контакт 12 переключателя S1,1 БУ и контакт 4 переключателя S3 БУ. С выхода линейного усилителя УВ сигнал идет на контакт 10 и далее через резистор R6, контрольную точку 22 на контакт 3 разъема X3 (выход на головные телефоны), а также через резистор R5, катушку индуктивности L1, контрольную точку 19 на контакт 3 разъема X2 (линейный выход). Одновременно с контакта 19

платы A1 сигнал поступает на точку 1 платы A3 и далее на вход устройств индикации первого канала воспроизведения. Аналогично работает второй канал воспроизведения.

Схема функционирования одного из каналов записи со входа звукоснимателя такова (рис. 2.3). Сигнал со звукоснимателя поступает на контакт 3 разъема X9 БУ, далее на контрольную точку 59 платы A1 и на делитель R28, R27. С резисторов сигнал поступает на точку 77 и далее на контакт 3 переключателя S3 БУ. При положении переключателя S3 в режиме звукоснимателя сигнал снимается с контакта 6 и поступает на точку 73 платы A1 и далее на контакты 1 разъемов X7 платы A1 и X1 платы A10 на вход БУ. С выхода БУ сигнал через контакты 4 поступает на контрольную точку 1 платы A1 и далее на регулятор уровня записи R2. С движка регулятора R2 сигнал через контрольную точку 8 платы A6 (рис. 2.4, d) поступает на контакт 17 переключателя S1 платы A6

Таблица 21

Моточные данные катушек индуктивностей и трансформатора
ГСП магнитофона «Маяк-001 стерео»

Обозначение по схеме	Выход	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн	Примечание
T1 (A3)	1-1'	542	ПЭВ-2 0,47	7,6±1,4	0,2	Чашка М2000 НМ-15Б18
	1'-2'	408	ПЭВ-2 0,35	11,2±2		
	5-5'	273	ПЭВ-2 0,35	7±1,4		
	6-6'	320	ПЭВ-2 0,35	9±1,4		
	7-7'	184	ПЭВ-2 0,47	2±0,4		
	3-3'	53	ПЭВ-2 0,83	0,3±0,06		
	4-4'	73	ПЭВ-2 0,83	0,3±0,06		
T1 (A1-A7)	1-4-3	40×2	ПЭВ-2 0,16	2,5±0,5	0,2	Чашка М2000 НМ-15Б18
	2-5	4	ПЭВ-2 0,16	0,3±0,06		
	6-7-8	85×2	ПЭВ-2 0,16	11±2		
T1 (ПДУ)	1-2-3	28×2	ПЭВ-2 0,16	1,8±0,4	0,2	Чашка М2000 НМ-15Б18
L1, L2	4-5	15	ПЭВ-2 0,08	1,7±0,8	60±3	Чашка М2000 НМ1-16Б14
	6-7-8	765	ПЭВ-2 0,08	98±80		
	1-3	10	ПЭВ-2 0,08			
L3, L4 (A3-A3)	3-5	250	ПЭВ-2 0,08	70±15	6±1	Феррит М400
	5-6	350	ПЭВ-2 0,08	1-7		
	1-2	720	ПЭВ-2 0,09	30±3		
L1, L2 (A1-A8)	1-2	720	ПЭВ-2 0,09	30±3	6±1	Феррит М400
L1 (ПДУ)	1-4	150	ПЭВ-2 0,15	4,7	6±1	Чашка М2000 НМ1-16Б11
L1 (A1-A7)	5-6	100	ПЭВ 2 0,25	1,4	31,5	Чашка М2000 НМ1-16Б14
L1 (A1-A9, A5)	1-3	230	ЛЭПО-8 0,07	5,6±0,6	0,4-0,8	
Y1 (A2)	1	1400	ПЭВ-2 0,18	44±4	0,4-0,8	
	11	4000	ПЭВ-2 0,1	475±48		
Y2 (A3)	1	2200	ПЭВ 2 0,31	27±2,7		
	11	3600	ПЭВ 2 0,16	230±23		

При включении режима записи закорачиваются контакты 17 и 18 переключателя S1 и сигнал идет на делитель R1, R3 и на контрольную точку 15 платы A6.

С платы A6 (см. рис. 2.3) сигнал поступает на контрольную точку 4 платы A1 и далее на контакты 12 разъема X6 платы A1 и разъема X1 платы A9 на вход У3. Одновременно сигнал приходит в точку 5 платы A1, с которой далее на контакт 3 переключателя контроля S2. С выхода У3 через контакты 1 разъемов X1 платы A9 и X6 платы A1 сигнал поступает на конт-

рольную точку 46 платы A1 и далее на контрольную точку 4 платы A6 на контакт 3 переключателя S1 платы A6 (рис. 2.4, д). В режиме записи сигнал с контакта 2 переключателя S1 через контрольную точку 10 платы A6 проходит на контакты 1 разъемов X4 БУ и X1 блока головок и далее на записывающую магнитную головку.

В блок записывающих и стирающих магнитных головок поступают также токи высокочастотного подмагничивания и стирания. С выхода ГСП (рис. 2.4, б) токи под-

Таблица 22

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Маяк-001 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
A1—A2, A4	<i>Усилитель воспроизведения</i>					
V1	0,55	0,6	1,15		0,6	2,1
V2	0,63	0,15	12,5		2,1	100
V3	0,55	0,65	1,25		0,2	
V4	0,65	0,7	13			
V5	12,5	13	20	800		0
A1—A5, A9	<i>Усилитель записи</i>					
V1	0,4	1	1,7		20	4
V2	1,5	1,7	12		4	550
V3	12	12,5	20		600	0
V4	3	3,6	10,5		360	600
A1—A10	<i>Усилитель входной</i>					
V1, V2	8,5	7,4	0,95		0,3	1,3
V3, V5	10,5	11,5	20		120	0
V4, V6	0,9	0,95	10		1,3	120
A1—A7	<i>Генератор токов стирания и подмагничивания</i>					
V1, V2	0	0,25	19		$1,1 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^3$
A3—G1	<i>Стабилизатор напряжения</i>					
V9	—34	—33,9	—21			
V10	—6,6	—7,7	—32			
A1—A8	<i>Фильтр</i>					
V2	19,6	19,1	19,4			
A1—A3	<i>Устройство индикации</i>					
V1, V6	1,6	2,3	20	220		0
A3—A3	<i>Приемник дистанционного управления</i>					
V1, V5, V9, V13		0	6,8		$2,5 \cdot 10^3$	
V2, V6, V10, V14	0,9	1,6				
V3, V7, V11, V15	27	27				
V4, V8, V12, V16	0	0,7	0,7			

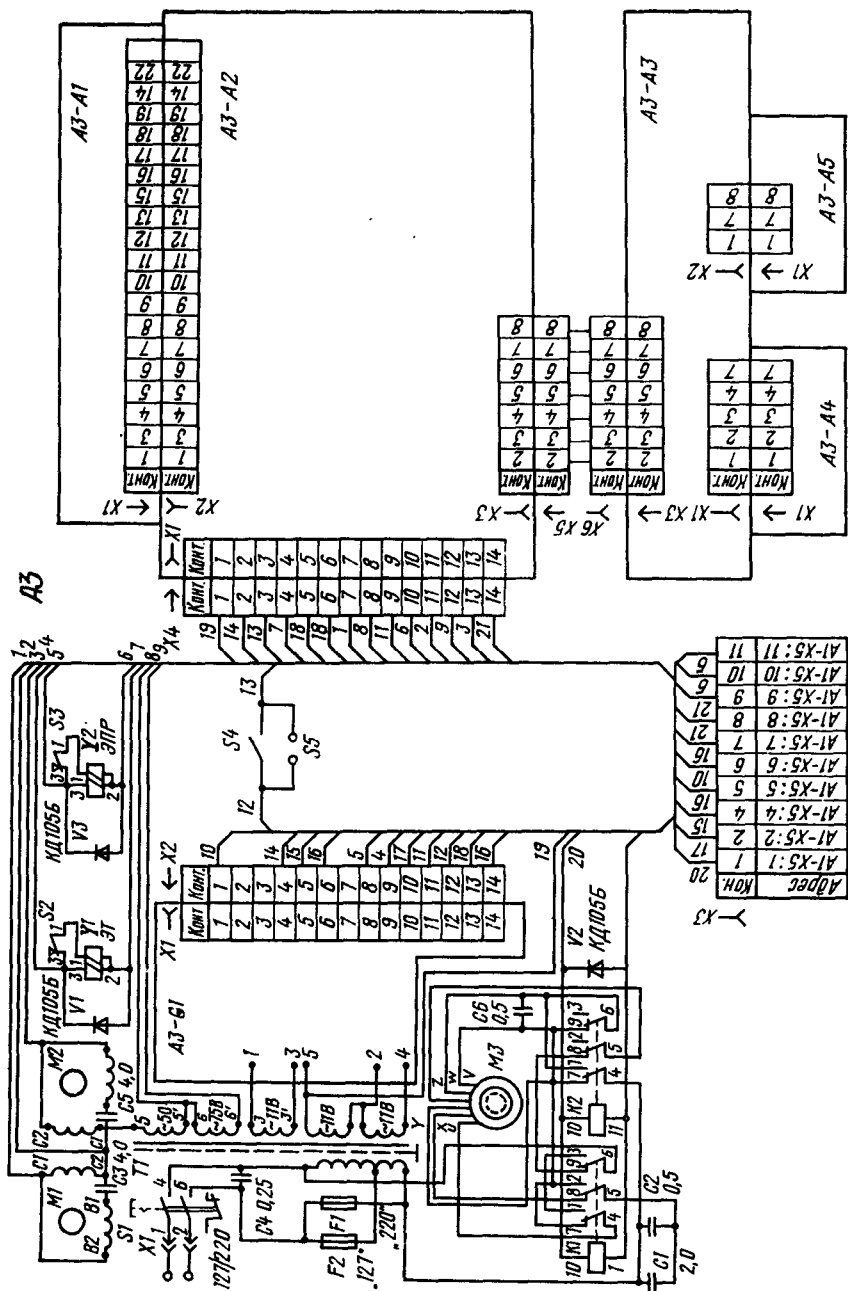


Рис. 2.5. Электрическая принципиальная схема блока привода АЗ магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео»

магничивания через контакты 4 разъема X1 платы A7 и X4 платы A1 поступают на контакты 4, 12 переключателя S2 платы A1 (рис. 2.3). В зависимости от скорости магнитной ленты токи поступают на контакты 5, 11 переключателя S2 и далее совместно с токами записи в блок записывающих магнитных головок. Токи стирания с выхода ГСП через контакты 1, 2 разъема X1 платы A7 и X4 платы A1 поступают через контрольные точки 37 и 38 платы A1 и контрольные точки 20 и 6 платы A6 на контакты 14 и 5 разъемов S2 и S1. В режиме записи токи стирания с контактов 15 и 6 переключателей S2 и S1 через контрольные точки 21 и 7 платы A6 поступают на блок стирающих магнитных головок B2 через контакты 12 и 14 разъема X4 БУ и X1 блока головок.

Моточные данные катушек индуктивностей и трансформатора ГСП блока усилителей приведены в табл. 2.1.

Напряжения на выходах транзисторов и микросхем устройств БУ даны в табл. 2.2.

Блок питания (рис. 2.5), обеспечивающий напряжениями питания все электрические блоки и узлы, содержит силовой трансформатор T1 и стабилизатор G1.

Выпрямитель напряжения 24—36 В (рис. 2.6, а), питающий устройства привода, блок усилителей и приемник ДУ, выполнен

по мостовой схеме на диодах V1—V4. Элементом фильтра служит конденсатор C1.

Выпрямитель напряжения 12—18 В, (рис. 2.6, а), питающий транзисторные реле в блоке реле привода, реле фильтра, лампочки подсветки индикаторов и кнопок записи, выполнен по двухполупериодной схеме на диодах V1, V2. Элементом фильтра служит конденсатор C4.

Выпрямитель напряжения 20 В совместно со стабилизатором напряжения, питающий устройства БУ, собран на диодах V5—V8 по мостовой схеме (рис. 2.6, а). Стабилизатор напряжения 20 В выполнен на транзисторах V9, V10. Опорное напряжение стабилизатора обеспечивается стабилитроном V12. Блок питания защищен предохранителями F1—F4, расположенными на плате G1, и предохранителями F1, F2, расположенными на задней панели магнитофона-приставки.

Электрическая часть магнитофона-приставки, обеспечивающая управление ЛПМ, состоит из блока привода A3, который содержит блок электромагнитных реле (рис. 2.6, б), и платы управления режимами привода (рис. 2.6, в). Работой реле управляет кнопочная группа переключателей S1.1—S1.5.

При нажатии кнопки переключателя S1.1 (рис. 2.6, в) включается режим «Перемотка назад». При этом замыкаются контакты 5, 6 переключателя S1.1 и на обмотку реле K3 (см. рис. 2.6, б) подается напряжение питания по цепи: контакты 11 разъема X1 платы A3—G1, разъема X2 привода; контакты 9 разъема X4 привода, разъема X1 платы A3—A2; резисторы R2, R3; контакты 13 разъема X2 платы A3—A2, разъема X2 платы A3—A2; диод V4 платы A3—A2; контакты 6, 5 переключателя S1.1; контакты 5, 6 разъема X1 платы A3—A2, разъема X4 привода; контакты 13 разъема X2 привода, разъема X1 платы A3—G1. Реле K3 срабатывает и блокирует цепь питания через собственные контакты 7, 8, диод V10, контакты 7, 9 реле K2, транзистор V15. Одновременно для растормаживания боковых узлов на обмотку электромагнита тормозов V1 подается напряжение питания по цепи: контакты 9 разъема X1 платы A3—

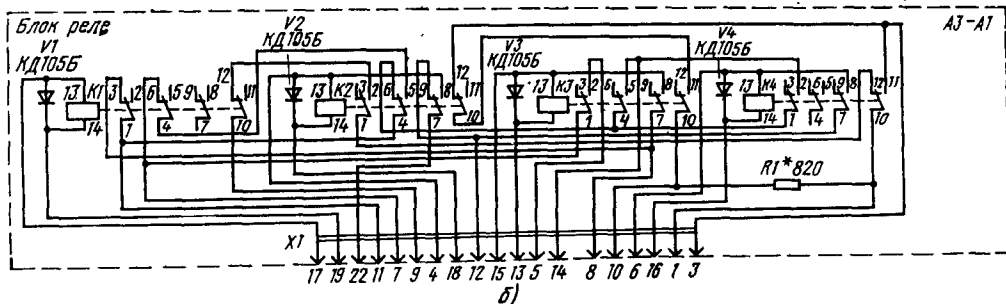
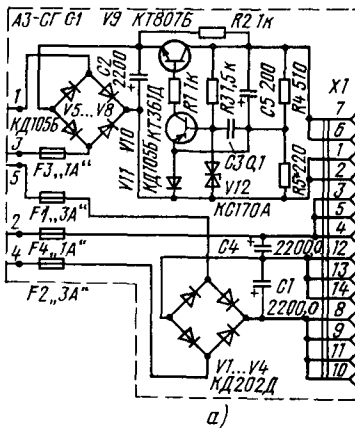
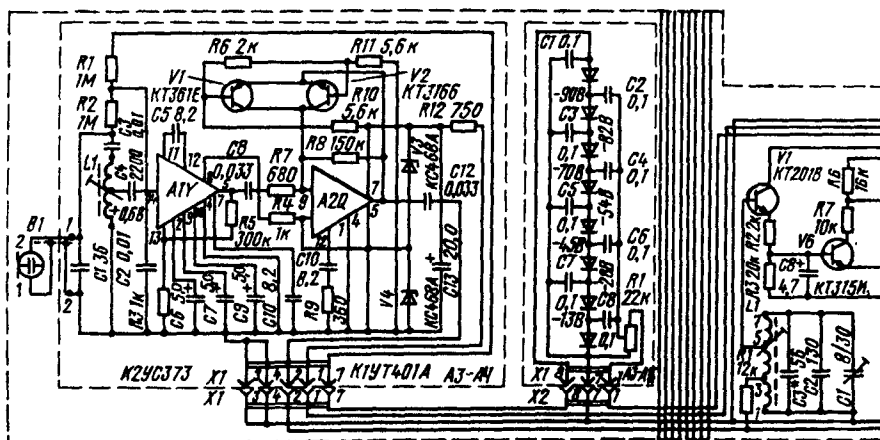
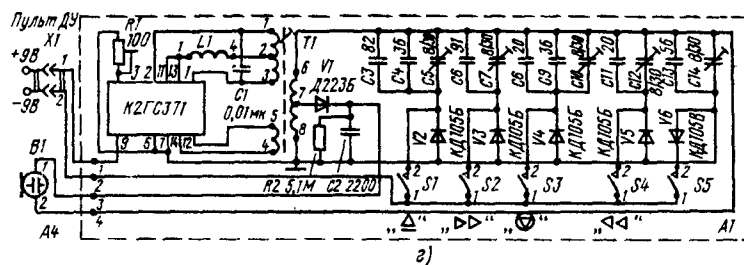
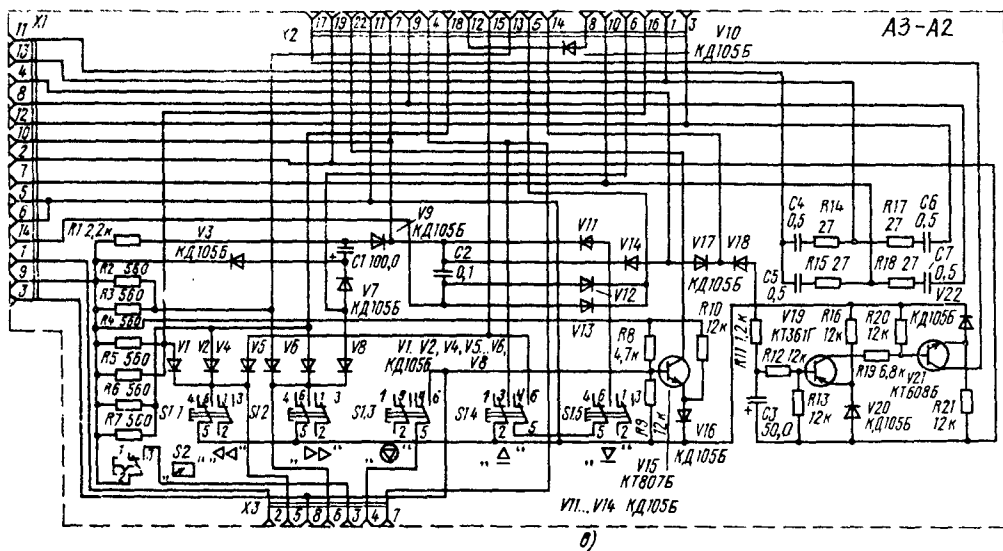


Рис. 2.6 (начало)



G1, разьема X2 привода, обмотка V1; контакты 4 разьема X4 привода, разьема X1 платы A2; диод V17; контакты 14 разьема X2 платы A3—A2, разьема X1 платы A1; контакты 5, 4 реле K3; контакты 6, 4 реле K2; контакты 11 разьема X1 платы A1, разьема X2 платы A2; контакты 5, 6 разьема X1 платы A2; разьема X4 привода; контакты 13 разьема X2 привода, разьема X1 платы A3—G1.

Электромагнит срабатывает и освободит подающий и приемный узлы магнитофона-приставки. Контакты 1, 3 переключателя S2 электромагнита переводят его в режим удержания. Одновременно через контакты 10, 11 разьема X3 привода, разьема X5 блока усилителей на базы транзисторов V1, V2 платы A1—A1 блока усилителей подается напряжение питания и транзисторы, открывшись своим переходом эмиттер — коллектор, подключают выходы УВ к источнику питания — 20 В. Через контакты 10, 11 реле K3 и контакты 10, 12 реле K2 на электродвигатель M1 подается напряжение питания, обеспечивающее режим перемотки M1, а через резистор R1 блока реле A3—A1 на электродвигатель M2 — напряжение питания, обеспечивающее режим подтормаживания M2.

При нажатии кнопки переключателя S1.2 (рис. 2.6, в) включается режим «Перемотка вперед». При этом замыкаются контакты 5, 6 кнопки S1.2 и на обмотку реле K4 подается напряжение питания по следующей цепи: контакт 11 разьема X2, контакт 9 разьема X4, резисторы R4, R5, контакт 16 разьема X1, обмотка реле K4, контакт 6 разьема X1, диод V8, контакты 6, 5 кнопки S1.2, контакты 5, 6 разьема X4, контакт 13 разьема X2. Реле K4 срабатывает и блокирует цепь своего питания через контакты 7, 8 реле K4, контакты 7, 9 реле K2, транзистор V15.

Цепь питания электромагнита тормозов Y1 аналогична рассмотренной для режима

«Перемотка назад», за исключением того, что напряжение питания подается через контакты 2, 1 реле K4. Через контакты 10, 11 реле K4 на электродвигатель M2 подается напряжение перемотки, а на электродвигатель M1 через резистор R1 блока реле A3—A1 — напряжение подтормаживания. В БУ подается напряжение, закрывающее выходы УВ. При этом боковые узлы растормаживаются и включается режим «Перемотка вперед».

При нажатии кнопки переключателя S1.4 (рис. 2.6, в) включается режим «Воспроизведение». При кратковременном замыкании контактов 2, 3 переключателя S1.4 на обмотку реле K2 подается напряжение питания по цепи: контакты 11 разьема X1 платы A3—G1, разьема X2 привода, контакты 9 разьема X4 привода, разьема X1 платы A3—A2; резисторы R6, R7; контакты 18 разьема X2 платы A3—A2, разьема X1 платы A3—A1; обмотка реле K2; контакты 4 разьема X1 платы A3—A1, разьема X2 платы A3—A2; контакты 2, 3 переключателя S1.4; контакты 5, 6 разьема X1 платы A3—A2, разьема X4 привода; контакты 13 разьема X2 привода, разьема X1 платы A3—G1. Реле K2 срабатывает и блокирует цепь своего питания.

При включении режима «Воспроизведение» на электродвигатель M2 подается напряжение перемотки по цепи: контакт 11 разьема X1 платы A3—G1, разьема X2 привода, контакты 9 разьема X4 привода, разьема X1 платы A3—A2; резисторы R4, R5; контакты 16 разьема X2, разьема X1 платы A3—A1; обмотка реле K4; контакты 6 разьема X1, разьема X2 платы A3—A2; диод V7; конденсатор C1; диод V9; контакты 7 разьема X2, разьема X1 платы A3—A1; контакты 6, 4 реле K1; контакты 5, 4 реле K2; контакты 11 разьема X1, разьема X2 платы A3—A2; контакты 5, 6 разьема X1, разьема X4 привода; контакты 13

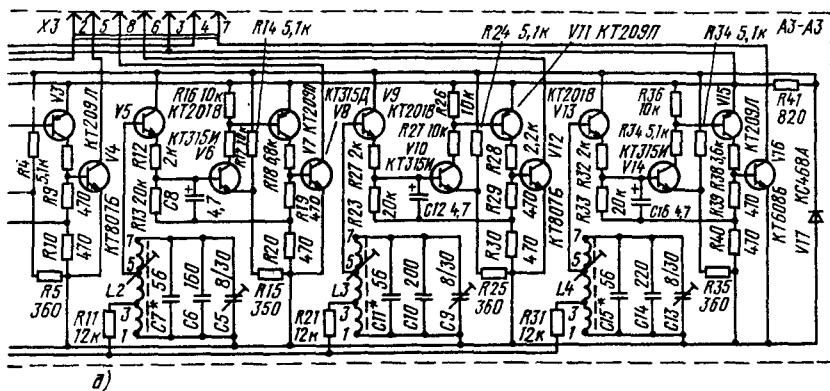


Рис. 2.6. Электрические принципиальные схемы стабилизатора напряжения (а), блока реле (б), платы управления (в), пульта (г), приемника (д) магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео»

разъема X_2 , разъема X_1 платы A_3-G_1 . Срабатывает реле K_4 и через контакты $10, 11$ на электродвигатель M_2 подается напряжение перемотки. Длительность удержания K_4 и, следовательно, напряжения перемотки определяется временем зарядки C_1 . После зарядки конденсатора C_1 напряжение перемотки снимается с электродвигателя, а подается напряжение подмотки через контакты $10, 12$ реле K_1 , контакты $1, 2$ реле K_2 , контакты $10, 12$ реле K_4 . При этом срабатывают электромагниты тормозов X_1 и прижимного ролика V_2 . Напряжение питания на обмотки электромагнита V_2 подается по цепи: контакты 8 разъема X_1 платы A_3-G_1 , разъема X_2 привода; обмотки электромагнита Y_2 ; контакты 10 разъема X_4 привода, разъема X_1 платы A_3-A_2 ; контакты 7 разъема X_2 , разъема X_1 платы A_3-A_1 , контакты $6, 4$ реле K_1 ; контакты $5, 4$ реле K_2 ; контакты 11 разъема X_1 , разъема X_2 платы A_3-A_2 ; контакты $5, 6$ разъема X_1 , разъема X_4 привода; контакты 13 разъема X_2 , разъема X_1 платы A_3-G_1 . Срабатывает Y_2 и своими контактами $1, 3$ микропереключателя S_3 переводят обмотки Y_2 в режим удержания.

Одновременно с транзисторов V_1, V_2 платы A_1 БУ снимается напряжение смещения и транзисторы закрываются, тем самым открывая выходы УВ.

При одновременном нажатии кнопок переключателей $S_{1.4}$ и $S_{1.5}$ включается режим «Запись». При этом срабатывают реле K_2 и K_3 . Напряжение питания на обмотку K_2 подается аналогично режиму «Воспроизведение». Срабатывают электромагниты Y_1 и Y_2 . Открываются выходы УВ.

Обмотка реле K_3 питается по цепи: контакт 11 разъема X_2 ; контакт 9 разъема X_4 ; резисторы R_2, R_3 ; контакт 13 разъема X_1 ; обмотка реле K_3 ; контакт 15 разъема X_1 ; контакты $6, 5$ кнопки $S_{1.4}$; контакты $5, 6$ кнопки $S_{1.5}$; диод V_{11} ; контакт 7 разъема X_1 ; контакты $6, 4$ реле K_1 , контакты $5, 4$ реле K_2 ; контакт 11 разъема X_1 ; контакты $5, 6$ разъема X_4 ; контакт 13 разъема X_2 . Реле K_3 срабатывает и блокирует своими контактами $7, 8$ цепь питания. Через контакты $1, 2$ реле K_3 подается напряжение в блок усилителей для открытия канала записи по цепи: контакт 13 разъема X_2 ; контакты $5, 6$ разъема X_4 ; контакт 11 разъема X_1 ; контакты $4, 5$ реле K_2 ; контакты $6, 4$ реле K_1 ; контакты $1, 2$ реле K_3 ; контакт 5 разъема X_1 ; диоды V_{12}, V_{13} ; контакт 14 разъема X_4 ; контакты $8, 9$ разъема X_3 . При этом срабатывают реле K_1, K_2 в плате A_1-A_8 блока усилителей и выходы усилителей записи отключаются от источника питания — 20 В.

Режимы магнитофона-приставки переключаются как через режим «Останов», так и непосредственно в любом порядке, но при этом используется устройство задержки включения режимов для предохранения магнитной ленты от перегрузок.

Устройство задержки выполнено на транзисторах V_{19}, V_{21} (рис. 2.6, в) и представляет собой электронное реле. В нагрузку транзистора V_{21} включено реле K_1 платы A_3-A_1 . При включении режима «Перемотка назад» конденсатор C_3 заряжается по цепи: контакт 4 разъема X_2 привода; контакт 2 разъема X_4 ; контакт 2 разъема X_1 платы A_3-A_2 ; конденсатор C_3 ; резистор R_{11} ; диод V_{18} ; контакты 14 разъема X_2 , разъема X_1 платы A_3-A_1 ; контакты $5, 4$ реле K_3 ; контакты $6, 4$ реле K_2 , контакты 11 разъема X_1 , разъема X_2 платы A_3-A_2 ; контакты $5, 6$ разъема X_1 , разъема X_4 привода; контакты 13 разъема X_2 , разъема X_1 платы A_3-G_1 .

При включении режима «Перемотка вперед» напряжение на конденсатор C_3 подается через контакты $1, 2$ реле K_4 . Контакты $5, 4$ реле K_3 размыкаются. Происходит зарядка конденсатора C_3 ; время разрядки определяется сопротивлением резистора R_{11} и емкостью конденсатора C_3 . Транзисторы V_{19}, V_{21} открываются и срабатывает реле K_1 .

При включении режима «Воспроизведение» непосредственно после перемоток контакты $4, 5$ реле K_3 или контакты $1, 2$ реле K_4 в зависимости от режима перемотки разрывают цепь включения задержки, при этом конденсатор C_3 разряжается. Ток через транзистор V_{21} уменьшается и реле K_1 переходит в исходное положение. Время задержки определяется сопротивлением резистора R_{12} и емкостью конденсатора C_3 .

При нажатии кнопки переключателя $S_{1.3}$ включается режим «Останов». Контакты $5, 6$ переключателя $S_{1.3}$ замыкаются и на базу транзистора V_{15} подается напряжение — (24—36) В. Транзистор V_{15} закрывается, контакты $7, 8$ реле K_2 размыкают цепь блокировки и с обмотки реле снимается напряжение питания. При этом снимается напряжение питания с обмоток электромагнитов Y_1, Y_2 , а контакты $1, 2$ реле K_2 разрывают цепь, по которой подается напряжение подмотки на электродвигатель M_2 .

При обрыве или окончании магнитной ленты замыкаются контакты S_4 , подключая к базе V_{15} напряжение — 24 В. Транзистор закрывается и приводит узлы ЛПМ в режим «Останов».

В магнитофоне-приставке применены устройства, обеспечивающие ультразвуковое дистанционное управление. Устройства содержат пульт A_4 (рис. 2.6, г) и приемник A_3-A_3 дистанционного управления (рис. 2.6, д) с элементами обеспечения на платах усилителя A_3-A_4 и умножителя A_3-A_5 . Генератор пульта дистанционного управления вырабатывает ультразвуковые колебания. Частоты колебаний изменяются в соответствии с режимом работ магнитофона-приставки на ПДУ и излучаются ультразвуковым преобразователем B_1 . Приемное устройство принимает эти колебания и преобразует их в сигналы управления ЛПМ. Приемное устройство дистанционно-

го управления включается кнопкой S2 на плате A3—A2 привода.

Настройка и проверка электрической части магнитофона-приставки. Перед настройкой и проверкой электрической части следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Установить магнитную головку B3 по высоте и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4, ЧВН на скорости 9,53 см/с (см. § 4.5).

Установить напряжение на линейном выходе по следующей методике. Подключить к контактам 3,2 и 5,2 гнезда X2 («Линейный выход») резисторы сопротивлением 160 кОм. Установить переключатель режимов в положение «Стерео». Нажать кнопки записи первого и второго каналов «Контроль входа», «Скорость». На вход «Звукосниматель» подать напряжение 0,15 В частотой 400 Гц. Регулятором уровня записи установить напряжение 20 мВ в контрольной точке 1 плат A2, A4 блока A1 и напряжение 0,43 В на линейном выходе подстроечным резистором R21 (плат A2, A4). Вернуть кнопку «Скорость» в исходное состояние.

Установить регулятором уровня записи в контрольной точке 1 напряжение 25 мВ и напряжение на линейном выходе 0,43 В подстроечными резисторами R39, R42 блока A1 (соответственно первого и второго каналов). При нажатых кнопках «Контроль выхода» и «Скорость» воспроизвести измерительную ленту 6ЛИЛ4.У.9 и установить подстроечным резистором R13 плат A2, A4

блока A1 напряжение линейного выхода 0,43 В и подстроечными резисторами R1, R9 платы A3 блока A1 установить номинальное значение индикации уровня записи.

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.7). Характеристику на скорости магнитной ленты 19 см/с подстраивают подбором конденсаторов C6, C11 и резисторов R7, R16 блока A1, на скорости магнитной ленты 9 см/с — подбором конденсаторов C7, C12 и подстройкой резисторов R8, R17 блока A1.

Настроить заграждающие фильтры (см. § 4.10). Нажать кнопки записи первого и второго каналов и включить магнитофон в режим «Запись». Вращением сердечников катушек L1, L2 блока A1 установить минимальные напряжения в контрольной точке 1 усилителя записи плат A5, A9 и линейном выходе при нажатой кнопке «Контроль выхода».

Установить номинальный ток подмагничивания в каналах записи подстроечными резисторами R3, R5 при скорости магнитной ленты 19 см/с и R4, R6 при скорости ленты 9 см/с (см. § 4.12).

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику подстраивают резисторами R6, R7 плат A5, A9 блока A1 в области верхних частот рабочего диапазона и R8 плат A5, A9 блока A1 в области нижних частот.

Установить номинальные значения стрелочных индикаторов при скорости 9 см/с

Т а б л и ц а 2.3

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона-приставки «Маяк-001 стерео»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
После включения сети не вращается ведущий вал, не горят лампочки подсветки индикаторов	Неисправен выключатель сети Перегорел предохранитель Положение колодки держателя предохранителя не соответствует напряжению сети	Заменить выключатель сети Заменить предохранитель Установить колодку в соответствующее положение
При воспроизведении на головные телефоны не прослушивается звук	Магнитная лента проходит по экранирующей крышке блока головок Не отключается блокировка усилителей Неисправны блок воспроизводящих головок, переключатель «Линейный выход»	Заправить магнитную ленту в соответствии с руководством по эксплуатации Проверить напряжение между точками 16 и 17 A1—A1 и если напряжение +27 В не отключается в режиме «Воспроизведение», проверить цепь включения +27 В. Найти и заменить неисправный элемент Проверить указанные узлы и при необходимости заменить неисправные элементы

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Тихий и глухой звук при воспроизведении	переключатель режимов работы Загрязнена рабочая поверхность блока воспроизводящих головок Лента неплотно прилегает к рабочей поверхности <i>МГ</i>	Рабочую поверхность протереть тампоном, смоченным в спирте Отрегулировать прижим ленты и усилие подтормаживания на подающем узле
Повышен уровень шумов при воспроизведении сигналов	Неисправны транзисторы <i>V1, V2</i> плат <i>A1—A2, A4</i> Неисправен стабилизатор напряжения <i>G1 (A3)</i>	Заменить транзисторы Проверить исправность стабилизатора, при необходимости заменить неисправные элементы
Отсутствует индикация записываемых и воспроизводимых сигналов	Неисправны конденсаторы <i>C2, C3</i> платы <i>A1—A1</i> Неисправны стрелочные индикаторы <i>P1, P2</i> Неисправны транзисторы <i>V1, V6</i> платы <i>A1—A3</i>	Заменить конденсаторы Проверить исправность стрелочных индикаторов, при необходимости заменить Проверить исправность транзисторов <i>V1, V6</i> и при необходимости заменить
Отсутствует запись со входов магнитофона	Неисправны диоды <i>V2—V5</i> платы <i>A1—A3</i> Неисправны переключатели <i>S3, S4</i> блока <i>A1</i> Неисправен входной усилитель платы <i>A10</i> Неисправны регуляторы уровня записи <i>R1, R2</i> Неисправны переключатели <i>S1, S2</i> платы <i>A6</i> Неисправен усилитель записи плат <i>A5, A9</i> Неисправен фильтр платы <i>A8</i> Неисправны реле <i>K1, K2</i> платы <i>A3—A1</i>	Проверить исправность диодов <i>V2—V5</i> и при необходимости заменить Проверить исправность переключателей <i>S3, S4</i> и при необходимости заменить Проверить исправность входного усилителя и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность регуляторов, при необходимости заменить Проверить исправность переключателей <i>S1, S2</i> , при необходимости заменить Проверить исправность усилителя записи плат <i>A5, A9</i> и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность фильтра и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность реле и при необходимости заменить
Неудовлетворительно качество записываемых сигналов	Неисправен ГСП платы <i>A1—A7</i> Неисправны переключатели <i>S2.2, S2.3</i> блока <i>A1—A1</i>	Проверить исправность ГСП и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность переключателей и при необходимости заменить
Недостаточен уровень воспроизводимых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона	Недостаточно усилие подтормаживания подающего бокового узла ЛПМ Неправильно установлена магнитная головка <i>B3</i>	Отрегулировать усилие подтормаживания пружинной Установить магнитную головку <i>B3</i> (см § 4.5)

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Недостаточен уровень записываемых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона	Неисправен переключатель $S1.1-S1.4$ блока $A1-A1$	Проверить исправность переключателей, при необходимости заменить
	Неисправна магнитная головка $B1$ (износ)	Проверить исправность магнитной головки $B1$, при необходимости заменить
	Неправильно установлена магнитная головка $B1$	Установить магнитную головку $B1$ (см. § 4.5)
	Неисправен переключатель $S2.1, S2.5$ блока $A1-A1$	Проверить исправность переключателей, при необходимости заменить
	Отсутствует оптимальный ток подмагничивания в магнитной головке $B1$	Проверить и установить оптимальный ток подмагничивания (см. § 4.12)
	Неисправна магнитная головка $B1$ (износ)	Проверить исправность магнитной головки, при необходимости заменить

подстроечным резистором $R9$ плат $A5, A9$ блока $A1$.

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

Проверить коэффициент гармоник канала записи — воспроизведения (см. § 4.16).

Проверить синфазность выходных электрических сигналов (см. § 4.18).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон-приставку нужно разбирать в следующей последовательности. Отвернуть по два винта на каждой боковой деревянной стенке и снять их. Снять лицевую панель ЛПМ, для чего нужно отвернуть крышку прижимного ролика и снять его, отвернуть два винта под крышкой блока головок, отвернуть четыре винта на лицевой панели ЛПМ, снять ее и установить прижимной ролик на место. Снять лицевую панель блока усилителей, для чего необходимо снять все ручки управления, отвернуть четыре винта и снять лицевую панель. Для снятия нижней деревянной стенки необходимо положить магнитофон на левую боковую стенку, отвернуть четыре винта, снять планки с резиновыми ножками и затем нижнюю стенку. Для обнаружения и устранения неисправностей в блоке усилителей следует отсоединить разъем, соединяющий блок с ЛПМ, и разъемы блока головок, отвернуть восемь винтов, крепящих блок усилителей к корпусу, и вынуть блок; для снятия платы привода ЛПМ необходимо отсоединить разъемы, отвернуть два винта крепления уголка и вынуть его из паза платы, отвернуть три винта крепления стойки и винт, крепящий плату приво-

да ЛПМ к боковой стенке, затем отвести планку вместе со стойкой вправо и вынуть стойку из паза, опустить плату вниз и извлечь из корпуса магнитофона; для снятия платы дистанционного управления следует отсоединить разъем, отвернуть два винта, крепящих плату к левой стенке, и вытащить плату из корпуса магнитофона.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 2.3.

2.2. Магнитофон-приставка «Электроника ТА1-003 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон-приставка «Электроника ТА1-003 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм от микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записей на головные телефоны и через внешний усилитель на акустические системы.

Технические данные магнитофона-приставки приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне-приставке предусмотрены: реверс (воспроизведение назад); раздельная регулировка уровней записи по каждому из стереоканалов; контроль уровня записи раздельно по каждому каналу как при неподвижной, так и при движущейся ленте по светящемуся газоразрядному индикатору; микширование

(смешивание) сигналов с разных входов при записи; раздельная регулировка уровня громкости на головных телефонах; одновременность записи в одном канале и воспроизведения в другом; система шумопонижения; электронное переключение режимов работы со световой индикацией каждого режима; ускоренная перемотка ленты в обоих направлениях; автоматическое управление скоростью и натяжением магнитной ленты при рабочем ходе и перемотках; временный останов ленты в режиме записи и воспроизведения; индикатор расхода ленты; дистанционное управление режимами «Запись», «Воспроизведение» в обе стороны; «Перемотка вперед», «Перемотка назад», «Останов», «Временный останов ленты», а также регулировка уровня громкости на головных телефонах; автоматический останов ленты при ее окончании или обрыве; «Возврат» или «Откат» ленты.

Конструкция. Магнитофон-приставка представляет собой блочно-модульную конст-

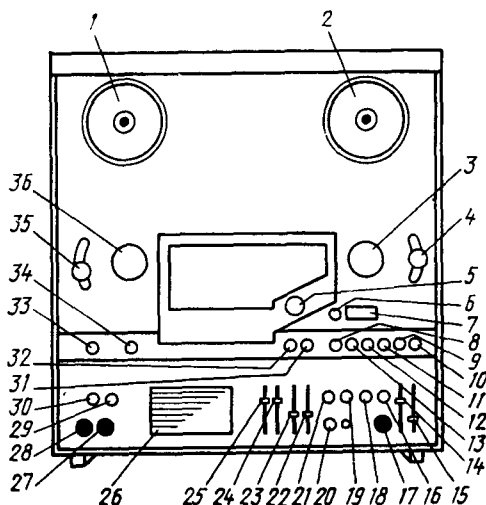


Рис. 2.7. Магнитофон-приставка «Электроника ТА1-003 стерео»:

1 — подкаатушник подающий; 2 — подкаатушник приемный; 3, 36 — обводные ролики; 4, 35 — ролики регуляторов натяжения ленты; 5 — прижимной ролик; 6 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 7 — индикатор расхода ленты; 8 — кнопка «Воспроизведение назад — реверс»; 9 — кнопка «Останов»; 10 — кнопка «Запись»; 11 — кнопка «Воспроизведение»; 12 — кнопка «Перемотка вперед»; 13 — кнопка «Перемотка назад»; 14, 15 — регуляторы громкости для головных стереотелефонов; 16, 18 — кнопки контроля записи; 17 — розетка для подключения головных телефонов; 19—21 — кнопки «Воспроизведение»; 20 — кнопка «Шумопонижение»; 22, 23 — регуляторы уровня записи со звукоусилителя и радиоприемника; 24, 25 — регуляторы уровня записи с микрофонного входа; 26 — индикатор уровня записи; 27, 28 — розетки для подключения микрофонов; 29, 30 — кнопки «Запись»; 31 — кнопка «Временный останов»; 32 — кнопка «Откат»; 33 — кнопка включения в сеть; 34 — кнопка переключения скорости движения ленты

рукцию, в состав которой входят ЛПМ, блок питания, блок управления и блок мало-мощной электроники. Лентопротяжный механизм собран на литом шасси из алюминиевого сплава с прикрепленными к нему с двух сторон стальными штампованными стенками, образующими каркас магнитофона, к которому крепятся винтами все блоки и детали разборного корпуса. Верхняя крышка, боковые панели, крышка блока головок выполнены из ударопрочного пластика АВС. Нижнее основание — литое из алюминиевого сплава; передние панели, декоративные шильды и задняя стенка выполнены из листового алюминия. Блок питания собран на радиаторе, к которому крепятся силовой трансформатор, плата предохранителей, источник стабилизированных напряжений и устройство управления электродвигателями.

Конструкция блока управления представляет собой рамку из стальных уголков, на которой установлены плата устройства электронного управления и розетка для подключения пульта дистанционного управления. Блок мало-мощной электроники собран в корпусе, образованном панелями из листового стали. На внутренних сторонах верхней и нижней панелей имеются пластмассовые направляющие для печатных плат. На переднюю панель выведены органы управления и индикации (рис. 2.7). На нижней панели имеются технологические отверстия для доступа к подстроечным элементам печатных плат.

На задней стенке расположены: переключатель напряжения питания, разъем для подключения пульта дистанционного управления, розетки «Линейный выход», «Вход — выход» и «Звукоусилитель». Пульт дистанционного управления собран в пластмассовом корпусе, в котором размещены: печатная плата с кнопками управления режимами работы магнитофона-приставки, потенциометры регулировки уровня громкости на головных телефонах и розетка для подключения головных телефонов.

Описание ЛПМ (рис. 2.8). Лентопротяжный механизм магнитофона-приставки выполнен по трехмоторной кинематической схеме с прямым приводом ведущего вала, подающего и приемного узлов от асинхронных электродвигателей с внешним ротором и мягкой характеристикой. Изменение частоты вращения ведущего электродвигателя вызывает изменение частоты сигнала таходатчика. Сигнал таходатчика поступает на плату управления скоростью, что приводит к изменению питающего напряжения обмоток электродвигателя. Изменение натяжения магнитной ленты вызывает изменение положения обводных роликов натяжения, которые через устройство стабилизации натяжения изменяют напряжения питания на обмотках электродвигателей боковых узлов.

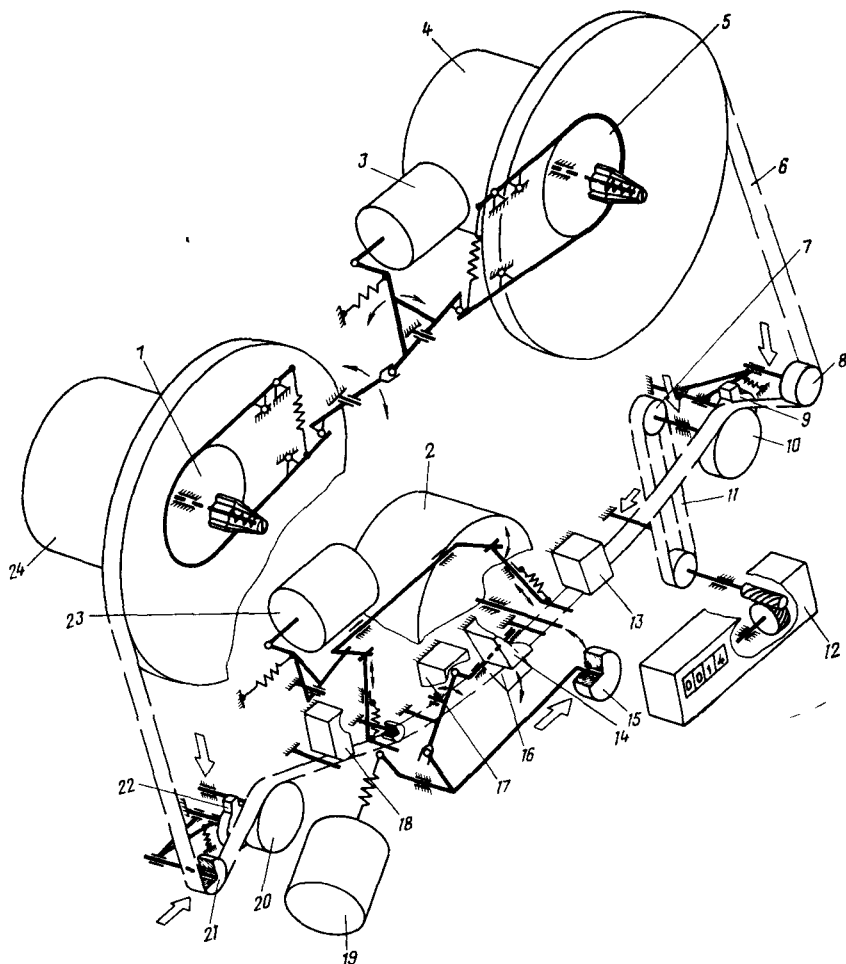


Рис. 2.8. Кинематическая схема магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

Лентопротяжный механизм состоит из следующих функциональных узлов: ведущего электродвигателя с монтажным жгутом и платой управления; устройства регулировки натяжения ленты; датчика окончания и(или) обрыва ленты; блоков стирающей, записывающей и двух воспроизводящих магнитных головок; боковых электродвигателей с монтажными жгутами; трех электромагнитов и двух переключателей.

В режиме «Рабочий ход» магнитная лента 6 транспортируется ведущим валом электродвигателя 2 и прижимным роликом 15, который подводится рычагом с помощью электромагнита 18. Подмотка ленты осуществляется электродвигателем 4 приемного узла, а подтормаживание — электродвигателем 24 подающего узла. При этом включаются электромагнит 3, растормаживающий подкатушки 5 и 1 боковых узлов, и устройства стабилизации скорости и натяжения магнитной ленты в

тракте. Датчиками натяжения являются поворотные обводные ролики 21, 8 с масляными демферами 22, 9 для обеспечения плавности хода обводных роликов. В тракте установлены: стирающая 18, записывающая 17, воспроизводящая 14 с экраном 16 и воспроизводящая 13 (при реверсе) магнитные головки; инерционные ролики 20 и 10; направляющие стойки и стойки, отводящие ленту в режимах «Перемоток». В режиме «Перемотка вперед» прижимной ролик 15 отводится от вала электродвигателя, включается электромагнит 23, который с помощью рычагов и стоек отводит ленту от магнитных головок. На боковые электродвигатели подается напряжение, соответствующее требуемой подмотке и подтормаживанию. В режиме «Реверс» включается реле реверса и изменяется направление вращения вала ведущего электродвигателя.

В ЛПМ предусмотрены следующие ос-

Электрическая часть магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

Блок маломощной электроники (рис. 2.10)

Блок малоомощной электроники (рис. 2.10) состоит из следующих устройств: предварительного усилителя записи $E6$ (УЗП); устройств шумопонижения записи $E7$, $E8$ (УШПЗ); усилителя записи оконечного $E9$ (УЗО); коммутатора каналов записи $E10$ (КЗ); генератора тока стирания и подмагничивания $E11$ (ГСП); индикатора $E12$ (И); усилителей воспроизведения $E3$, $E4$ (УВ); устройств шумопонижения воспроизведения $E2$, $E5$ (УШПВ); выходного усилителя воспроизведения $E1$ (УВВ). Блок имеет также розетки $X14$, $X16$ — $X20$, предназначенные для подключения, в случае необходимости, головных телефонов, внешнего усилителя мощности, радиоприемника, телевизора, магнитофона, электропронгравателя, радиотрансляционной линии, микрофонов; резисторы $R5$ — $R10$, предназначенные для регулировки уровня громкости на головных телефонах, уровня записи; резисторы $R11$, $R12$ — для согласования входа «Звукосниматель» и УЗП; переключатель $S1$, предназначенный для подключения УШПЗ в каналы записи и УШПВ в каналы



лы воспроизведения, переключатели S6, S7, предназначенные для включения режимов «Запись» и «Стерео», переключатели S4, S5 — для включения режимов контроля уровней записываемой или записанной фонограммы; переключатели S2, S3 — для включения режима «Воспроизведение» и «Стерео».

Предварительный усилитель записи (рис. 2.11, а) состоит из двух каналов, в каждый из которых входят микрофонный, универсальный и выходной усилители, микшер и коммутатор.

Микрофонные усилители УЗП выполнены на микросхемах А1, А3. Конденсаторы C13 и C15 определяют АЧХ усилителя. Элементы R13, R15, R5, R7, C9, C11 обеспечивают необходимые отрицательные обратные связи усилителя. Универсальные усилители УЗП собраны на микросхемах А2, А4 и построены аналогично микрофонным усилителям. Микшеры состоят из резисторов R23—R30. Коммутаторы сигналов выполнены на полевых транзисторах V1, V2. Выходные усилители УЗП собраны на микросхемах А5, А6. Конденсаторы C26, C28 корректирующие. Резисторы R35, R36 обеспечивают необходимую ООС усилителя.

Устройство шумоподавления записи (рис. 2.11, б) выполнено по схеме системы «Долби-В» и состоит из активного филь-

тра, линейного усилителя, управляемого делителя напряжения, усилителя и усилителя с детектором. Активный фильтр выполнен на транзисторе V1 по схеме эмиттерного повторителя с RC-фильтром низких частот на входе. Линейный усилитель собран на транзисторе V2 по схеме СЭ с регулировкой выходного уровня резистором R11. Управляемый делитель напряжения выполнен на полевом транзисторе V3, высокочастотном фильтре R12, R13, C7 и C9, параметрическом стабилизаторе R16—R19, V4, V6. Коэффициент передачи делителя определяется напряжениями на затворе и истоке транзистора V3. На выходе усилителя высокочастотных составляющих сигнала на транзисторах V7, V8, собранных по схеме с гальванической связью, имеется нелинейный делитель R27, R28, V9, V10. Усилитель напряжения с детектором собран на транзисторе V11 по схеме ОЭ.

Детектор выполнен на диодах V12, V13. Постоянная времени интегрирования детектора определяется амплитудным значением сигнала на базе транзистора V11.

Оконечный усилитель записи состоит из двух каналов и выполнен на микросхемах А1, А2 (рис. 2.11, в). Конденсаторы C14, C15 корректирующие. Необходимые частотные предсказания сигнала обеспечиваются элементами R6, R9, R13, R26, R27, R34, R35,

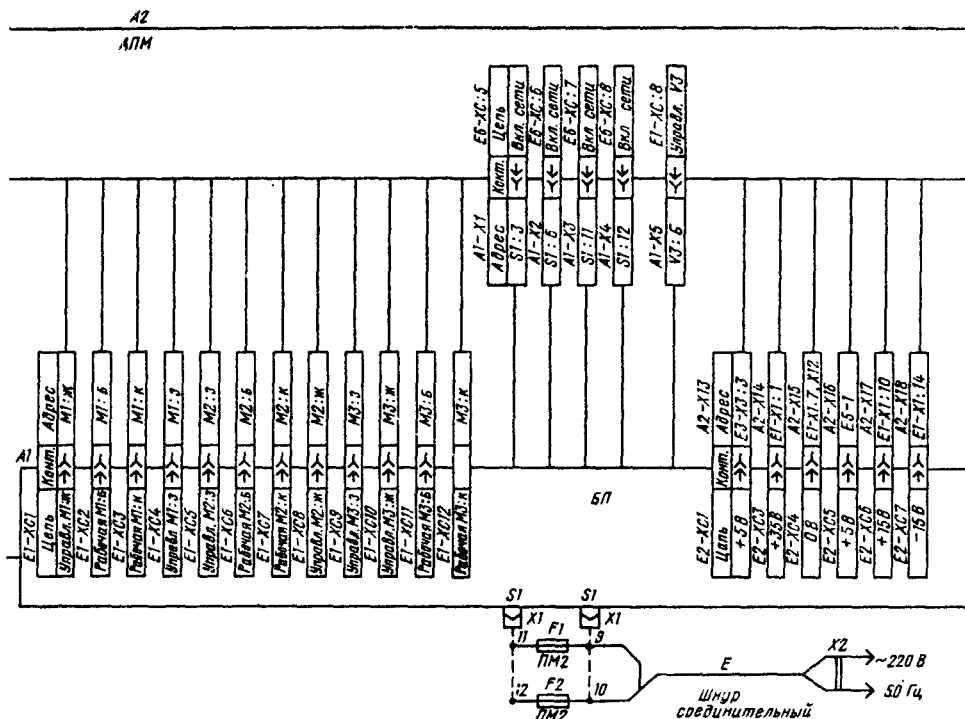


Рис. 2.9. Электрическая принципиальная схема магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»



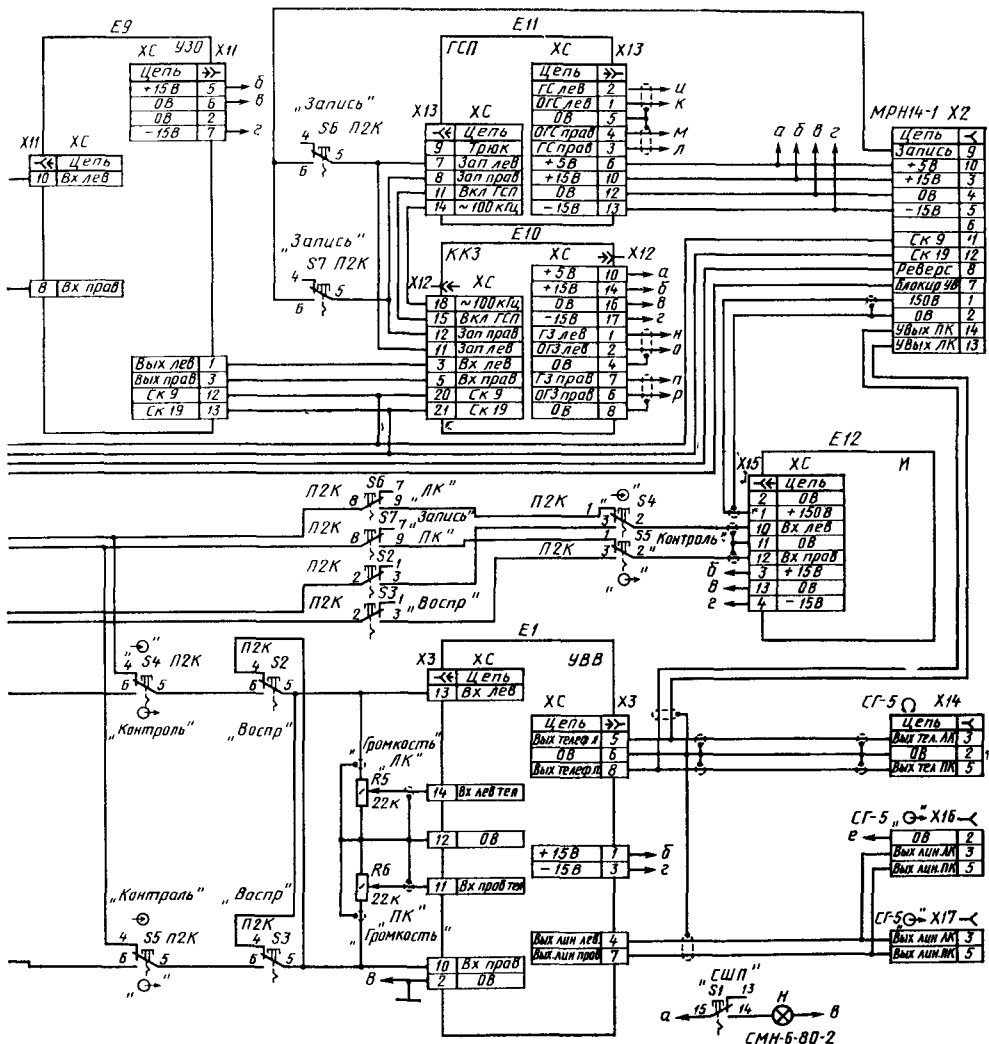


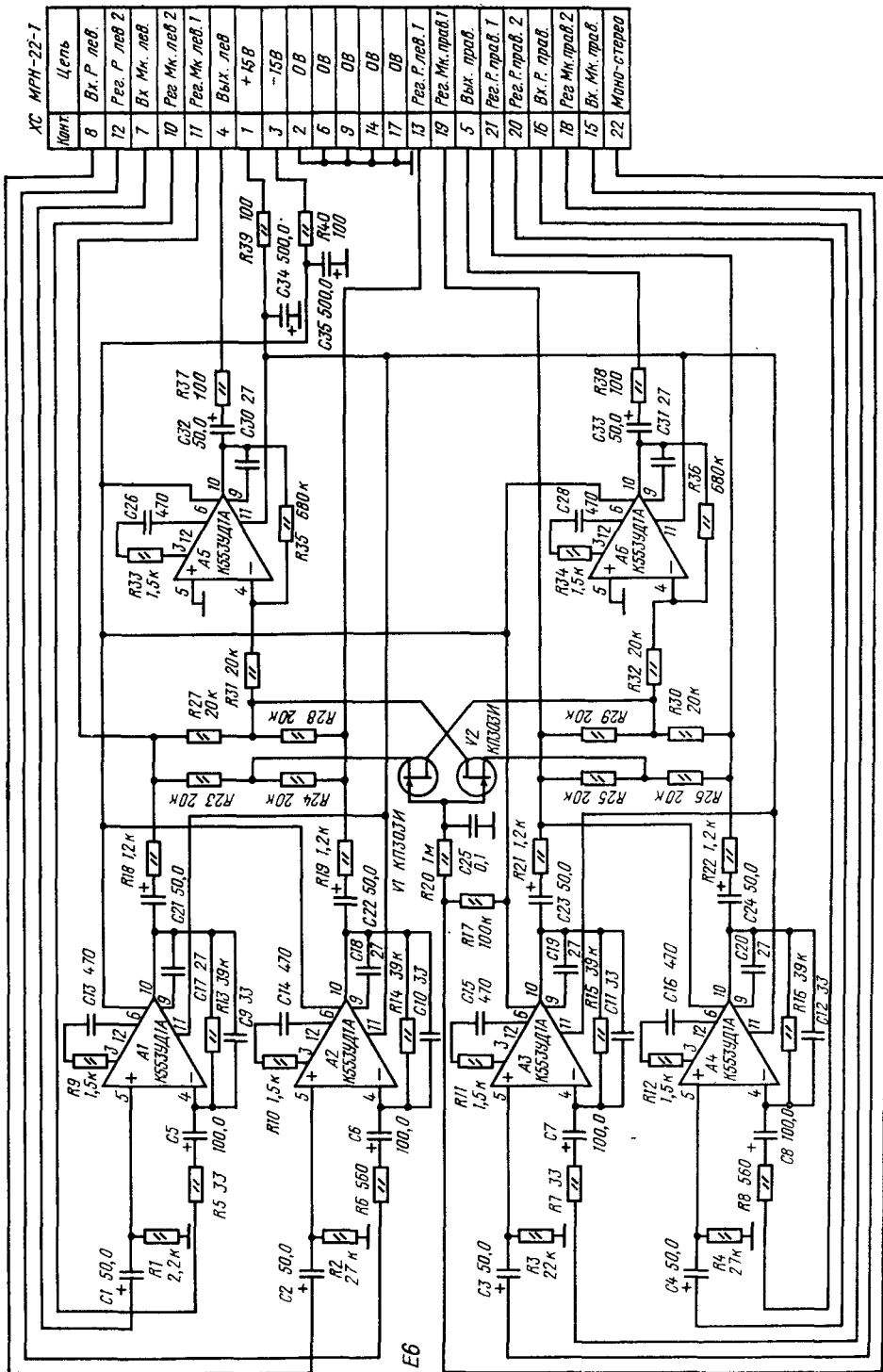
Рис 2 10. Электрическая принципиальная схема блока маломощной электроники магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

сирует взаимную индукцию блоков стирающей головки в режиме «Моно».

Усилитель индикатора (рис. 2.11, е) состоит из двух аналоговых каналов предварительного усилителя, детектора и усилителя постоянного тока. Предварительные усилители выполнены на микросхемах А1, А2. Регулировка уровня сигнала осуществляется подстроечными резисторами R1, R2. Детекторы собраны на диодах V1, V2. Время интеграции индикатора определяется временем зарядки конденсаторов C7, C8, а время обратного хода — временем их разрядки. Усилители постоянного тока выполнены на транзисторах V3, V4, в нагрузку которых имеются газоразрядные ин-

дикаторы. Верхний уровень сигнала ограничивается стабилитронами V5, V6.

Усилитель воспроизведения (рис. 2.11, ж) состоит из предварительных усилителей, коммутаторов и выходного усилителя. Предварительные усилители выполнены по трехкаскадной схеме с гальваннческой связью на транзисторах V1, V3, V7 и V2, V4, V8. Элементы C1, R1 и C2, R2 на входе усилителя вместе с индуктивностью магнитной головки ГВ образуют резонансные контуры, настроенные на частоту 20 кГц. Настройка на резонансную частоту и необходимая характеристика контура обеспечиваются подбором элементов C1, C2 (33—330 пФ) и R1, R2 (68—910 кОм). Частот-



a)

Рис. 2.11. Предварительный усилитель записи

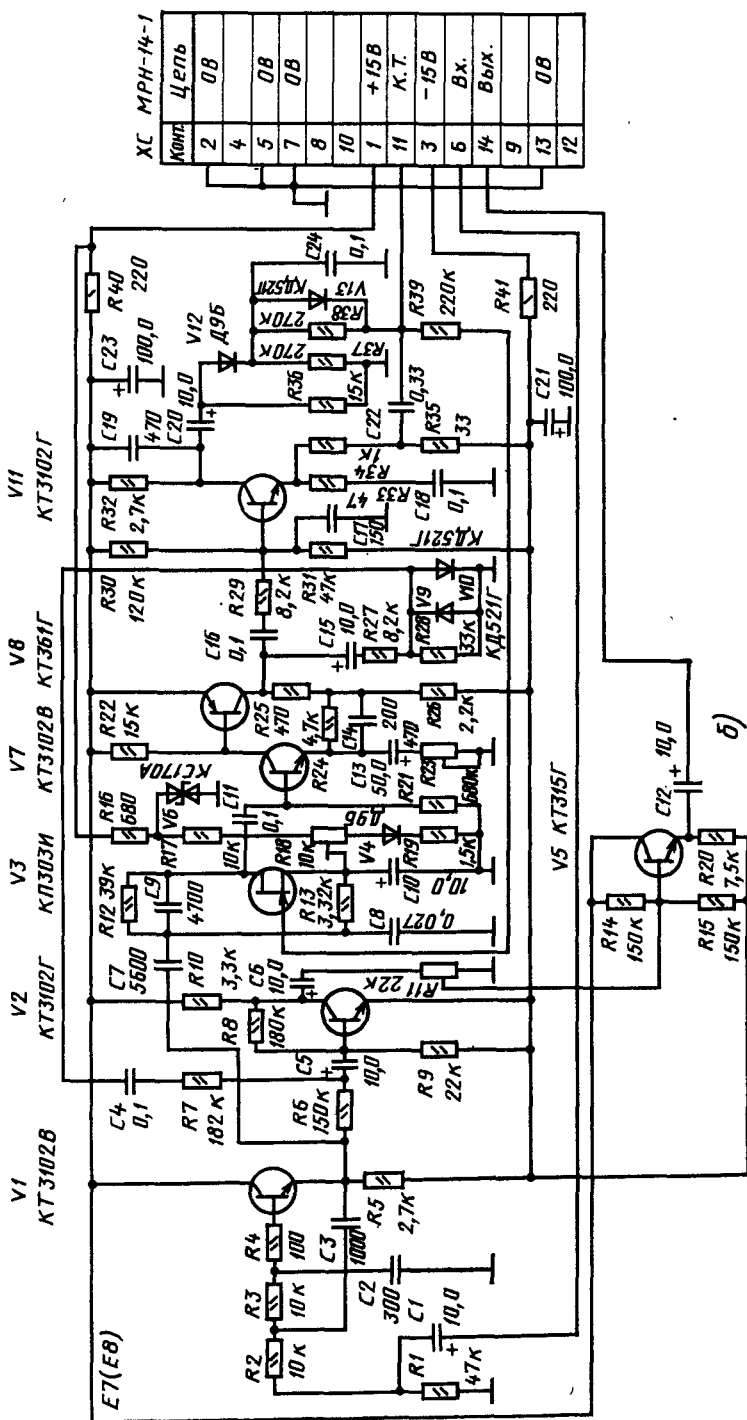


Рис. 2.11. Устройство шумопонижения записи

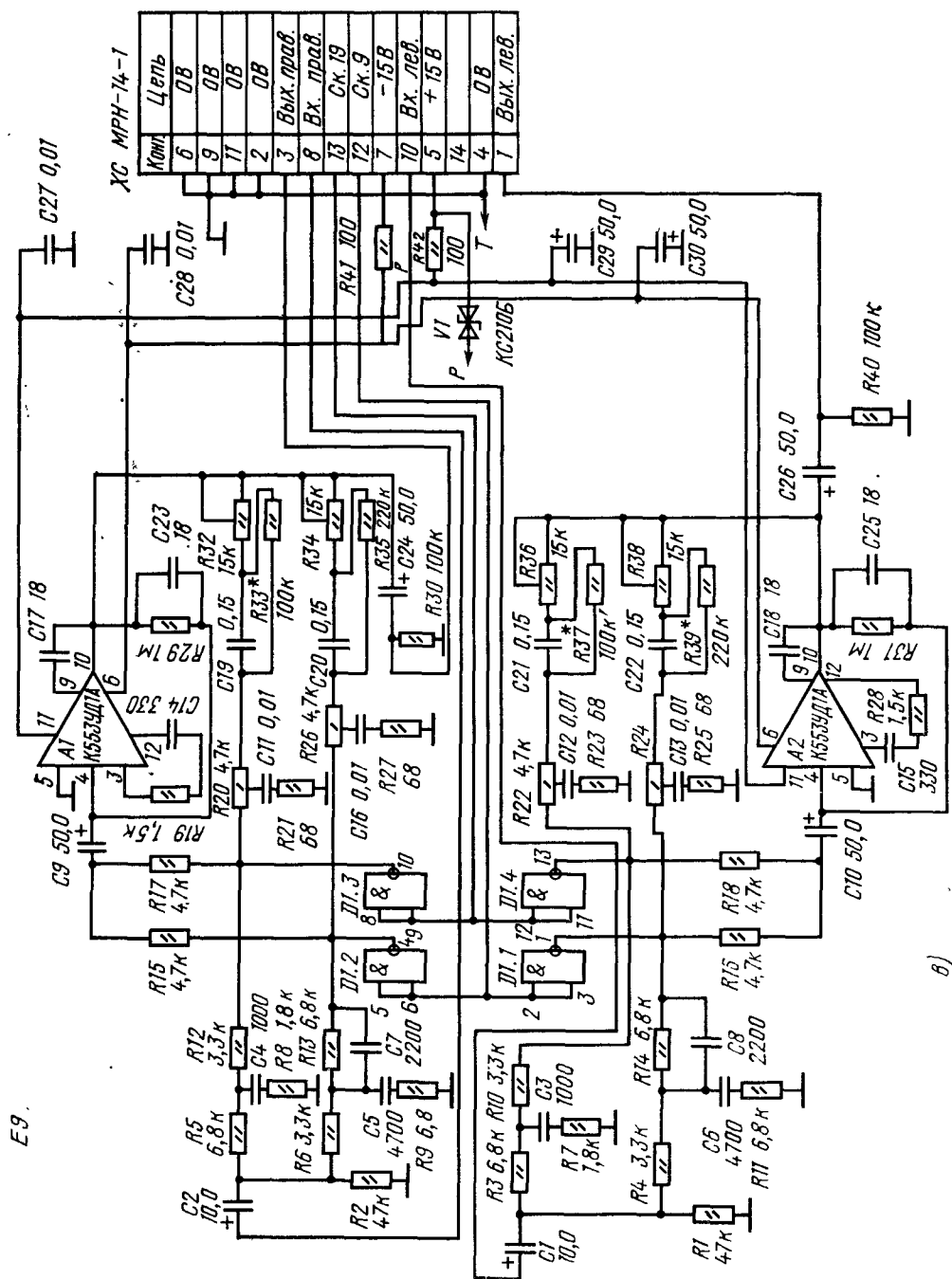
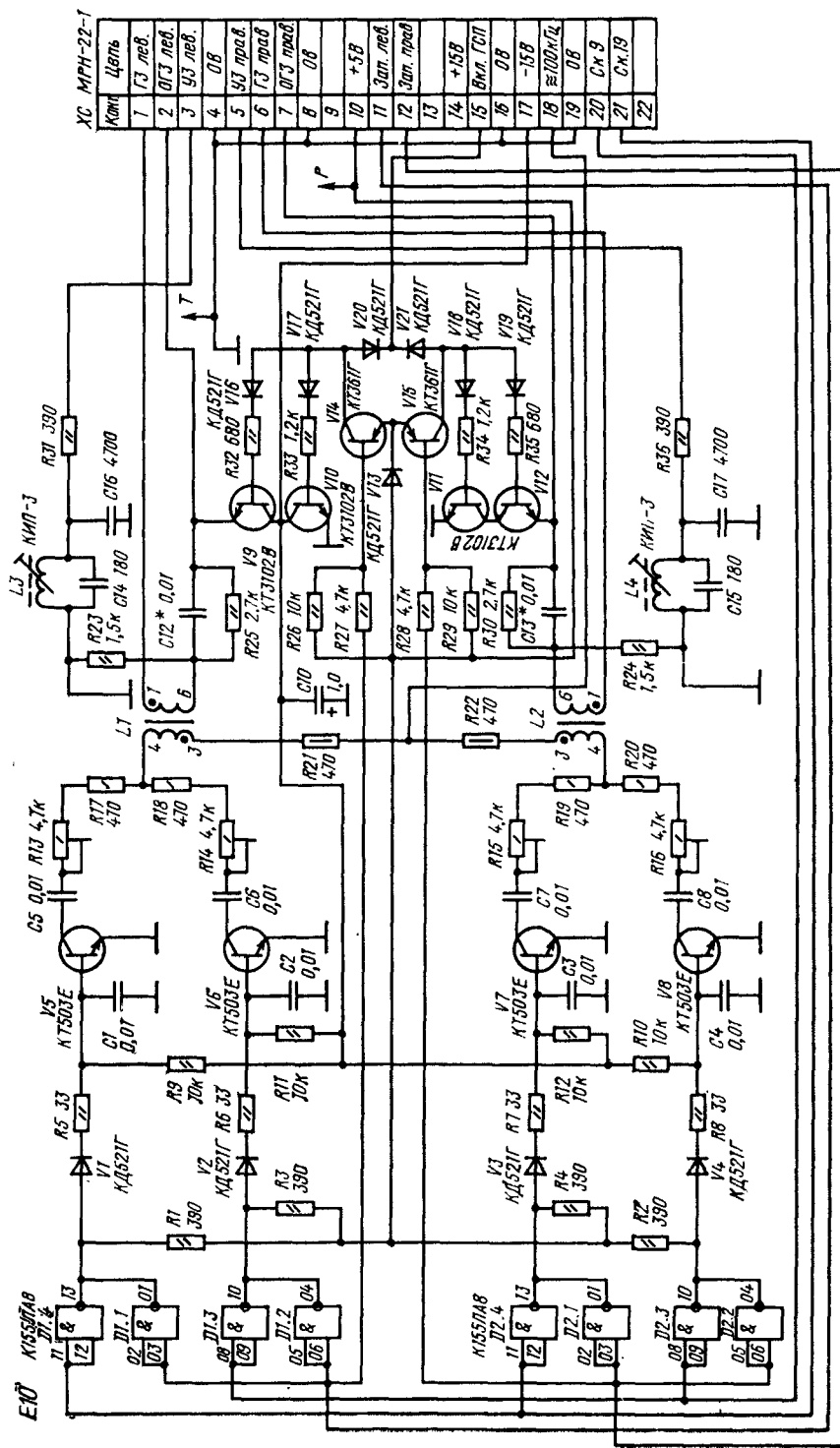


Рис. 2.11. Оконечный усилитель записи



2)

Рис. 2.11. Коммутатор каналов записи

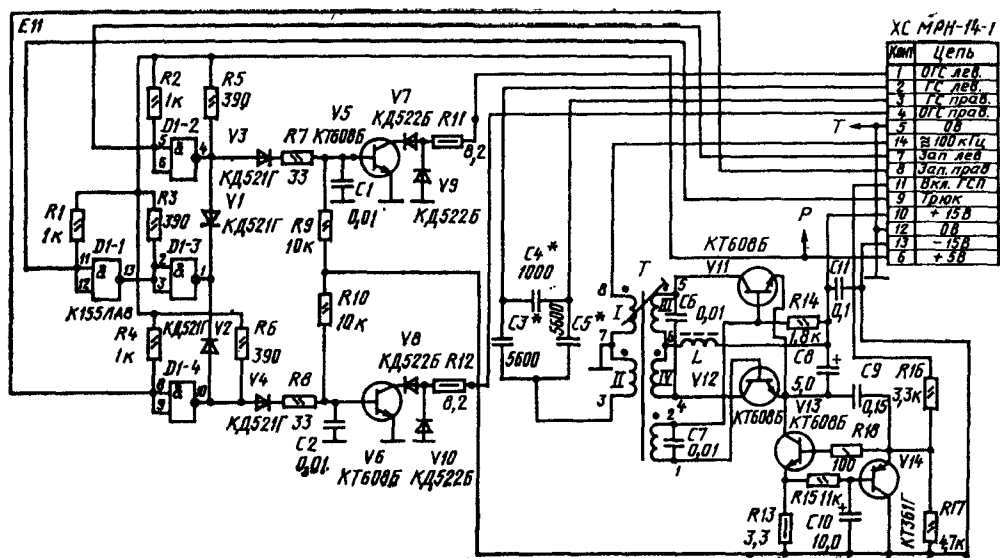


Рис. 2.11. Генератор тока стирания и подмагничивания

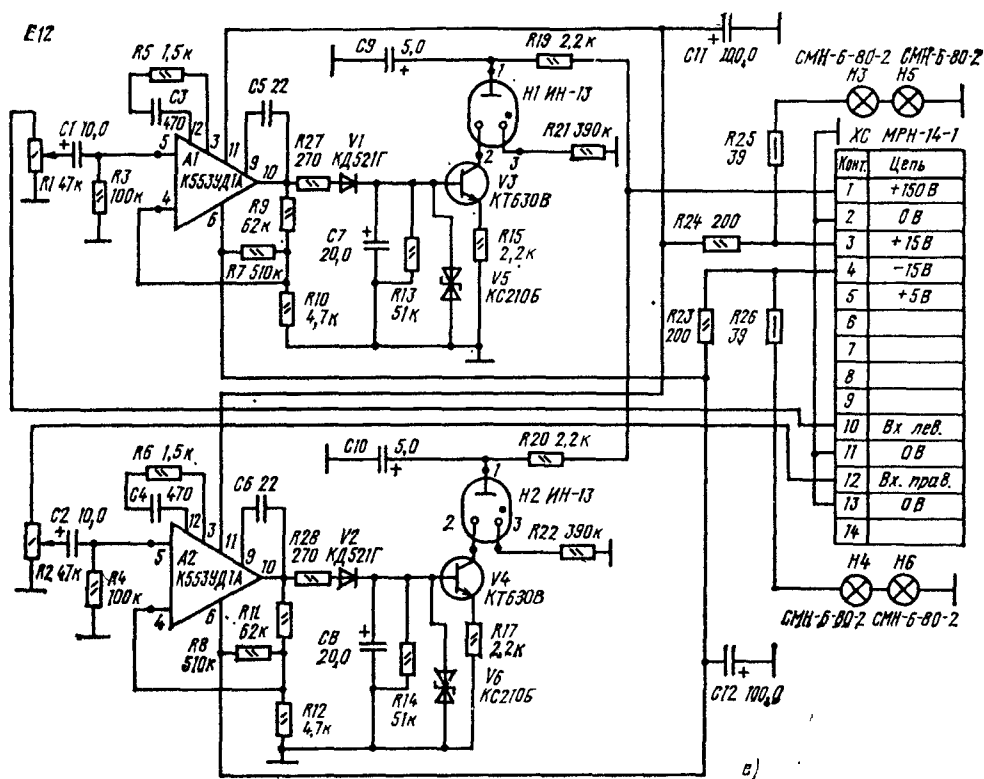


Рис. 2.11. Усилитель индикатора

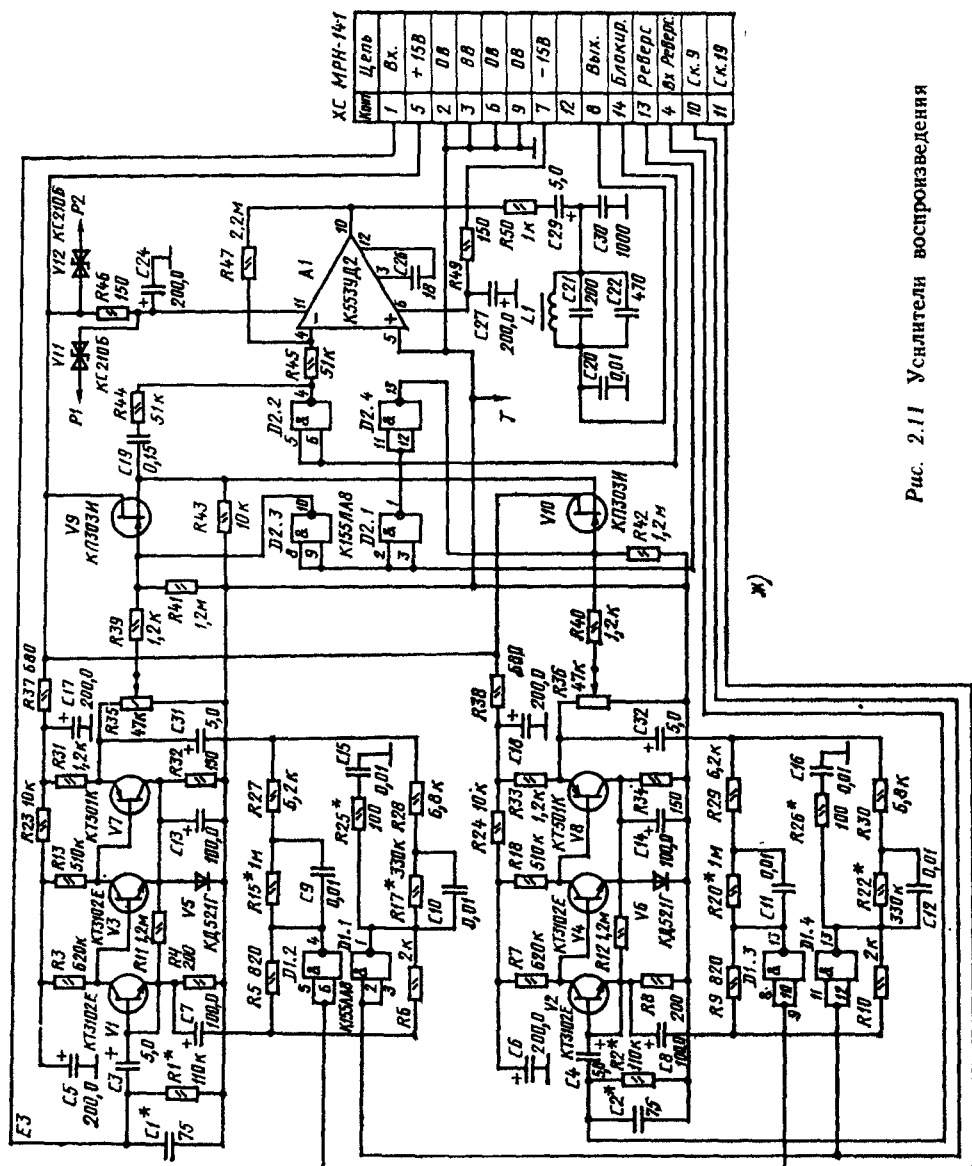


Рис. 2.11 Усилители воспроизведения

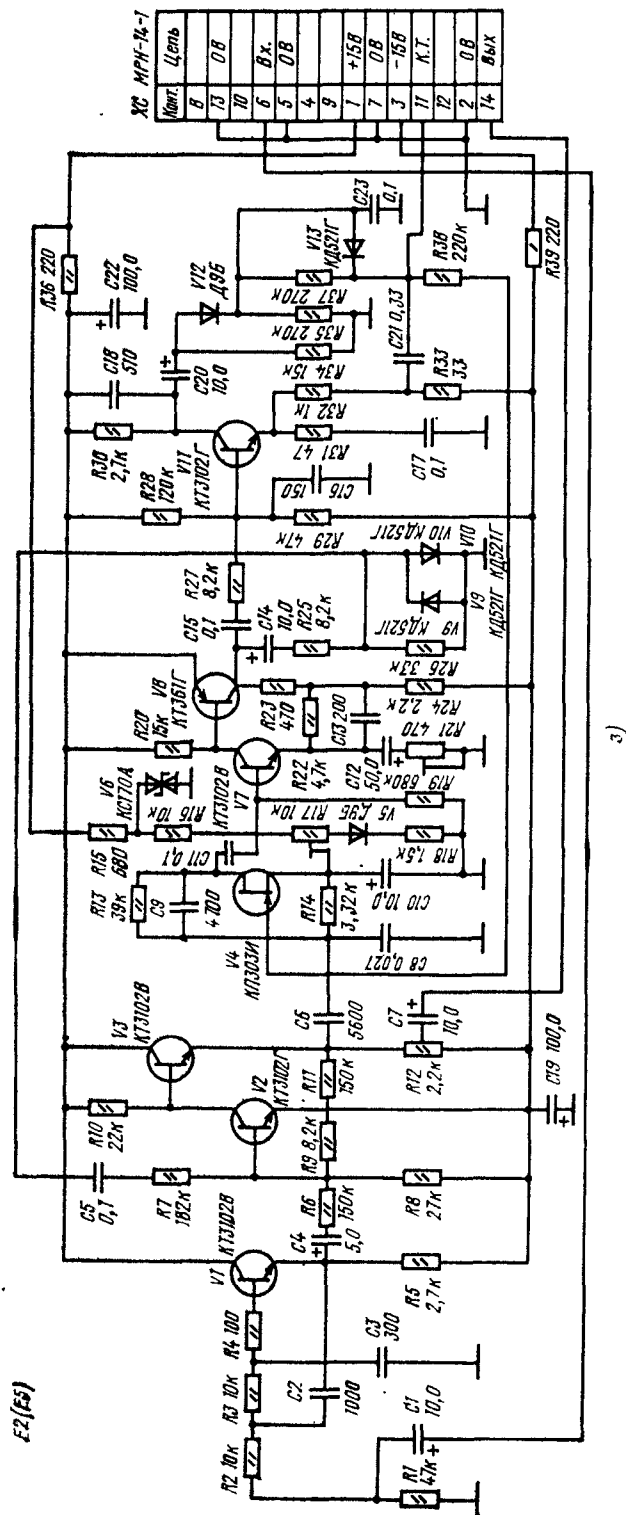


Рис. 2.11. Устройство шумоподавления воспроизведения

Конт.	Цепь
8	0 В
13	0 В
10	0 В
6	0 В
5	0 В
4	0 В
9	0 В
1	+15 В
7	0 В
3	-15 В
11	К.Т.
12	0 В
2	0 В
14	0 В

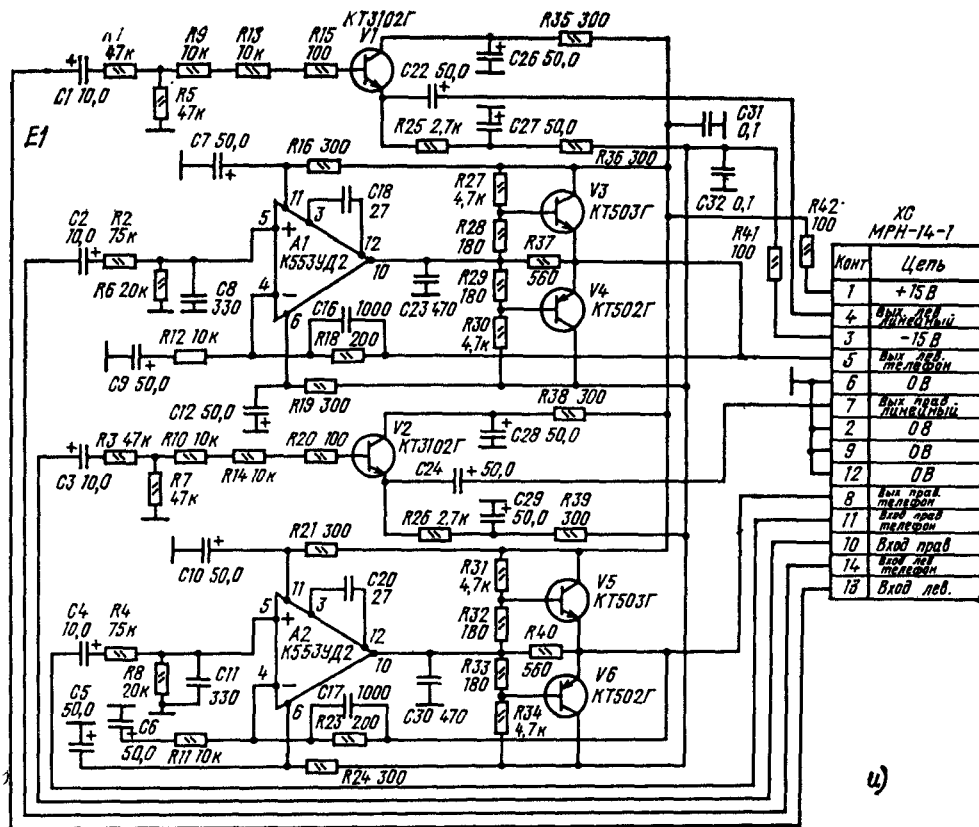


Рис. 2.11. Электрические принципиальные схемы предварительного усилителя записи (а), устройства шумоподавления записи (б), оконечного усилителя записи (в), коммутатора каналов записи (г), генератора тока стирания и подмагничивания (д), усилителя индикатора (е), усилителя воспроизведения (ж), устройства шумоподавления воспроизведения (з), выходного усилителя воспроизведения (и), БМЭ магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

ная коррекция сигнала на скорости 9 обеспечивается элементами R_6 , R_{25} , C_{15} , R_{17} , C_{10} , R_{28} и R_{10} , R_{26} , C_{16} , R_{22} , C_{12} , R_{30} , а на скорости 19 см/с — R_5 , R_{15} , C_9 , R_{27} и R_9 , R_{20} , C_{11} , R_{29} . Коммутация коррекции осуществляется ключами $D_{1.1}—D_{1.4}$. Коммутаторы выполнены на полевых транзисторах V_9 , V_{10} по схеме с общим стоком и ключевых элементах $D_{2.1}$, $D_{2.3}$, $D_{2.4}$.

Выходной усилитель собран на микросхеме A_1 , заграждающем фильтре $C_{20}—C_{22}$, C_{30} , L_1 и электронном ключе $D_{2.2}$.

Устройство шумоподавления воспроизведения (рис. 2.11, з) состоит из активного фильтра, линейного усилителя, делителя напряжения, усилителя и усилителя с детектором. От УШПЗ, описанного ранее, УШПВ отличается только линейным усилителем, который выполнен по двухкаскадной схеме с гальванической связью на транзисторах V_2 , V_3 . Регулировка выходного

уровня напряжения осуществляется резистором R_{12} .

Выходной усилитель воспроизведения (рис. 2.11, и) состоит из двух каналов, содержащих линейные усилители и усилители головных телефонов. Линейные усилители выполнены на транзисторах V_1 , V_2 по схеме эмиттерного повторителя. Усилители головных телефонов состоят из предварительных усилителей и усилителей мощности. Предварительные усилители выполнены на микросхемах A_1 , A_2 , усилители мощности — по двухтактной схеме на транзисторах $V_3—V_6$. Постоянные напряжения на выводах транзисторов и микросхем, примененных в БМЭ, указаны в табл. 2.4. Постоянные напряжения на выводах транзисторов и микросхем измерены прибором типа В7-26 относительно корпуса в режиме «Запись» без подачи входного сигнала при напряжении сети $220 \text{ В} \pm 2\%$.

Таблица 2.4

Напряжения на выводах транзисторов в БМЭ магнитофона «Электроника ТА1-003 стерео»

Обозначение на схеме	Напряжение на выводе, В				
	Э, С, 4	Б, З, 5	К, И, 6	10	11
E1					
V1, V2	—(1...1,5)	—(0,2...0,5)	1,2...13,5		
V3, V5	0,1...—0,2	—0,2...+0,7	13...14		
V4, V6	4,1...—0,2	—0,2...+0,7	—(13...14)		
A1, A2	—0,2...+0,2	—0,2...+0,2	—(13...14)	—0,2...+0,2	13...14
E2, E5					
V1	—(1...2)	—(0,2...0,5)	9...11		
V2	—(9,6...1,6)	—(9...11)	—(5...7)		
V3	—(5,5...7,5)	—(5...7)	9...11		
V4	1,4...1,8	0,4...0,8	1,4...1,8		
V7	0...—1	0...1	9...11		
V8	9,6...1,6	9...11	0...1		
V11	—(5...7)	—(4,5...6)	—(2...4)		
E3, E4					
V1, V2	0,01...0,02	0,51...0,62	0,9...1		
V3, V4	0,3...0,5	0,9...1	5...7		
V7, V8	6...7,5	5...7	0,5...0,7		
V9	2...3	0...0,06	14,5...15,5		
A2					
A1	0	0	—(13,5...14,5)	0...—2	13,5...14,5
E6					
V1, V2	0	Моно 0 стерео	0		
		—(8...10)			
A1—A6	0	0	—(13...14,5)	0	13...14,5
E7, E8					
V1	—(1...2)	—(0,2...1)	9,6...1,6		
V2	—(9,6...11,6)	—(8...10)	—1...+1		
V3	1,4...1,8	0,4...0,5	1,4...1,8		
V5	—1...+1	—1...+1	9,6...11,6		
V7	—1...+1	0...1	9...10		
V8	9,6...11,6	9...10	0...1,5		
V11	—(5...7)	—(4,5...6)	—(2...3)		
E9					
A1, A2	0	0	—(13...14,5)	0	13...14,5
E10					
5, 7	0	0,5...0,8	0		
6, 8	0	—(0,35...0,45)	0		
9, 12	0	0,7...0,8	0		
14, 15	3,5...4,5	3,4	4...4,5		
E11					
5, 6	0	0,6—0,8	0		
11, 12	—(13...14)	—(13...14)	13...14		
13	—(14...15)	—(13...14)	—(13...14)		
14	—(13...14)	—(13,5...14,5)	—(14...15,5)		
E12					
A1, A2	0	0	—(13,5...14,5)	1,8...2,2	13,5...14,5
3, 4	0,8...1,5	1,4...1,8	50...80		

Примечание. Э, Б, К — соответственно эмиттер, база, коллектор транзисторов; 4...6, 10, 11 — номера выводов микросхем; С, З, И — сток, затвор, исток.

E1



реле-реверса БП (V14); управления ключами световых индикаторов (V7, V10—V13, V15, V16); включения режима «Запись» (V19, V20).

Устройство управления ведущим двигателем (рис. 2.13, б) состоит из преобразо-

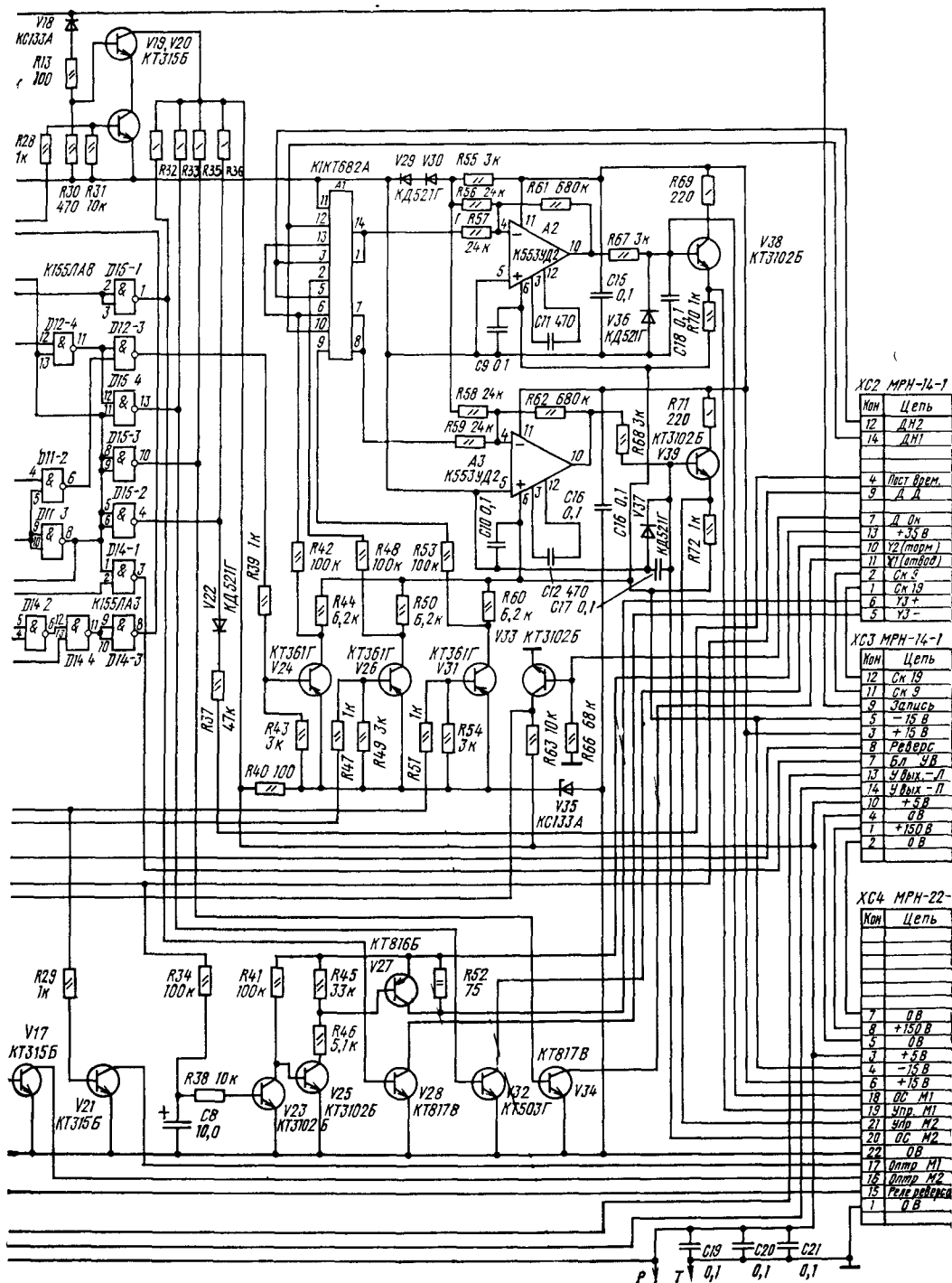
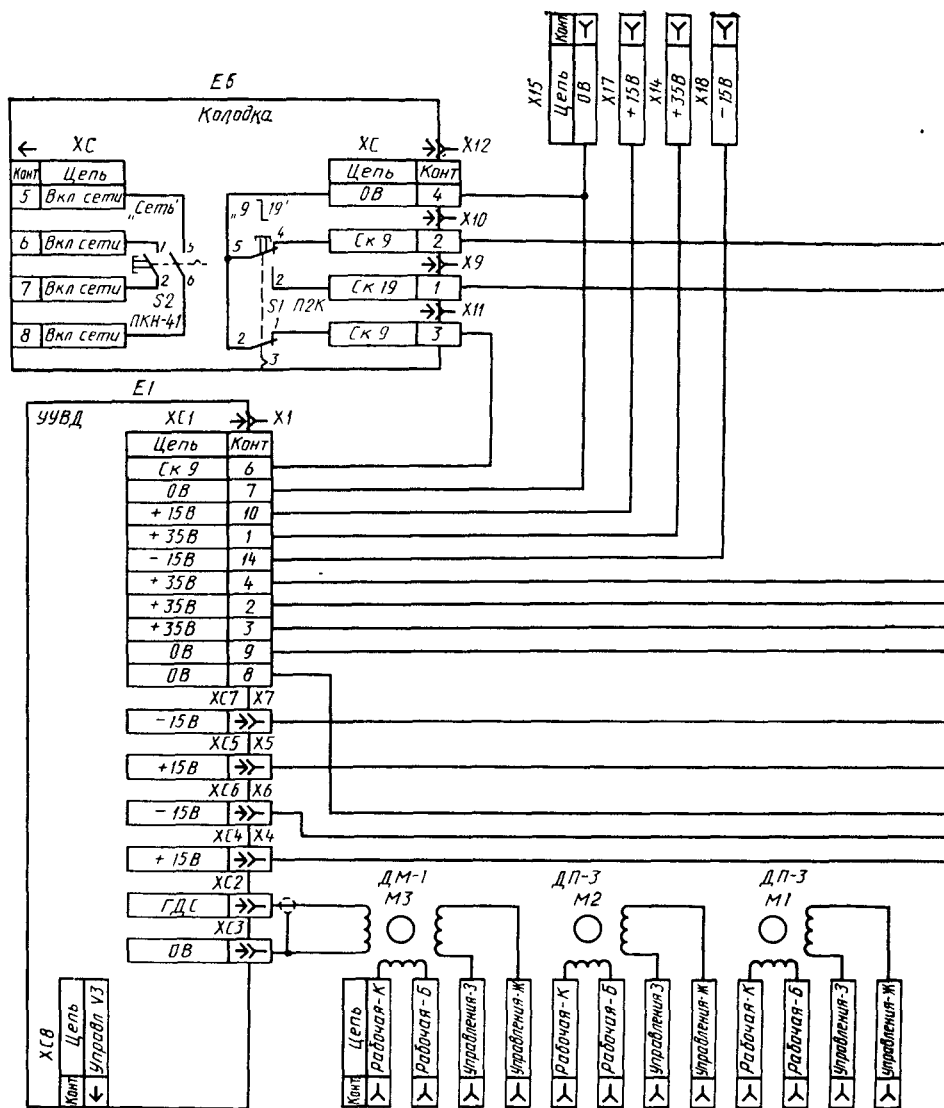


Рис 2 12 Электрические принципиальные схемы блока управления (а), пульта дистанционного управления (б), устройства электронного управления (в) магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»



вателя, электронного ключа, усилителя постоянного тока и стабилизатора напряжения. Преобразователь содержит усилитель-ограничитель на транзисторах $V1$, $V2$; детектор на диоде $V3$ и делитель на резисторах $R7-R11$, $R14-R17$, $R30$. Электронный ключ выполнен на транзисторах $V4$, $V6$, которые управляются через цепь $R12$, $R13$, $V5$. Усилитель постоянного тока собран на транзисторах $V7-V10$. Стабилизатор напряжения содержит транзисторы $V11$, $V12$ и стабилитроны $V13$, $V15$.

В устройство регулировки натяжения ленты (рис. 2.13, в) входит генератор, индуктивный датчик, детектор и интегратор. Генератор выполнен на транзисторе $V1$ по емкостной трехточечной схеме и содержит

резонансный контур $L2C1C2$, настроенный на 800—900 кГц. Коэффициент трансформации катушек $L1$, $L2$ определяется положением металлической заслонки, установленной на рычаге датчика натяжения. Детектор выполнен на диоде $V2$, интегратор — на элементах $R2$, $R4$, $R5$, $C4$.

Датчик окончания или обрыва ленты (рис. 2.13, г) выполнен на фотодиоде V и лампочке H .

Устройство регулировки натяжения ленты и датчик движения (рис. 2.13, д) содержит УРНЛ и датчик движения, состоящий из генератора, детектора и электронного ключа. Генератор выполнен на транзисторе $V2$ с индуктивной обратной связью и является генератором синусоидальных колебаний с

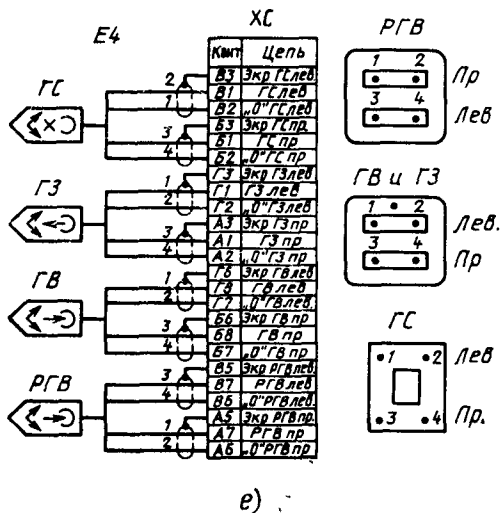
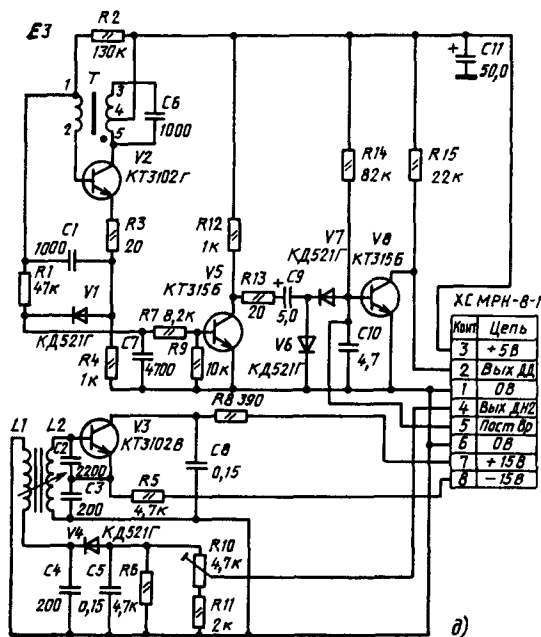
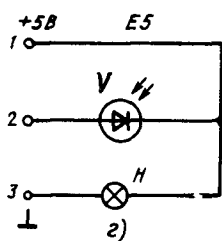
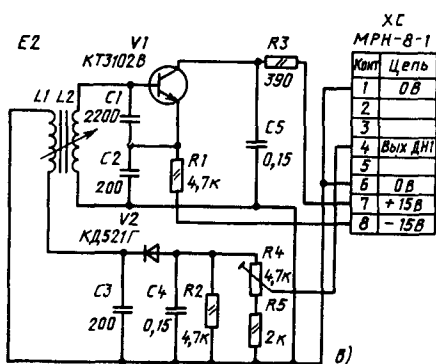
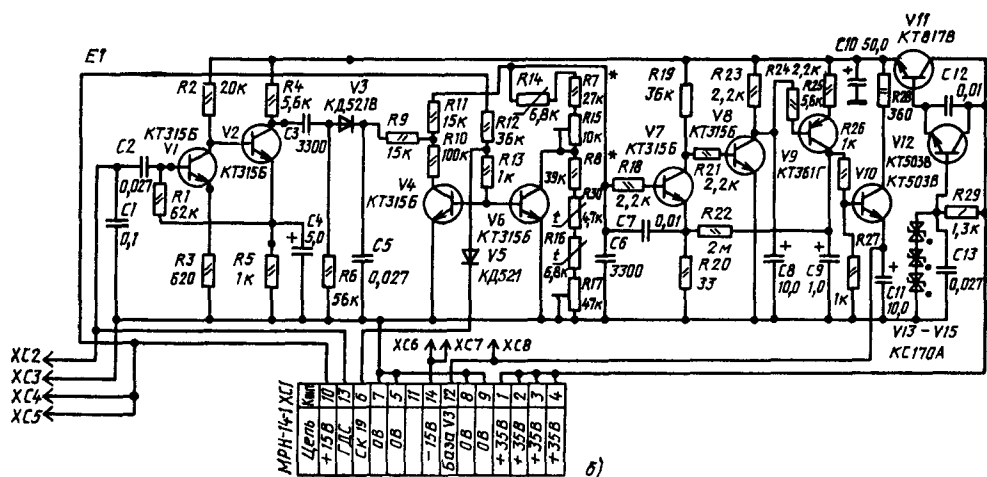


Рис 2 13. Электрическая принципиальная схема лентопротяжного механизма (а), устройства управления ведущего двигателя (б), устройства регулировки натяжения ленты (в), датчика окончания или обрыва ленты (г), устройства регулировки натяжения ленты и датчика движения ленты (д), блока головок (е) лентопротяжного механизма магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

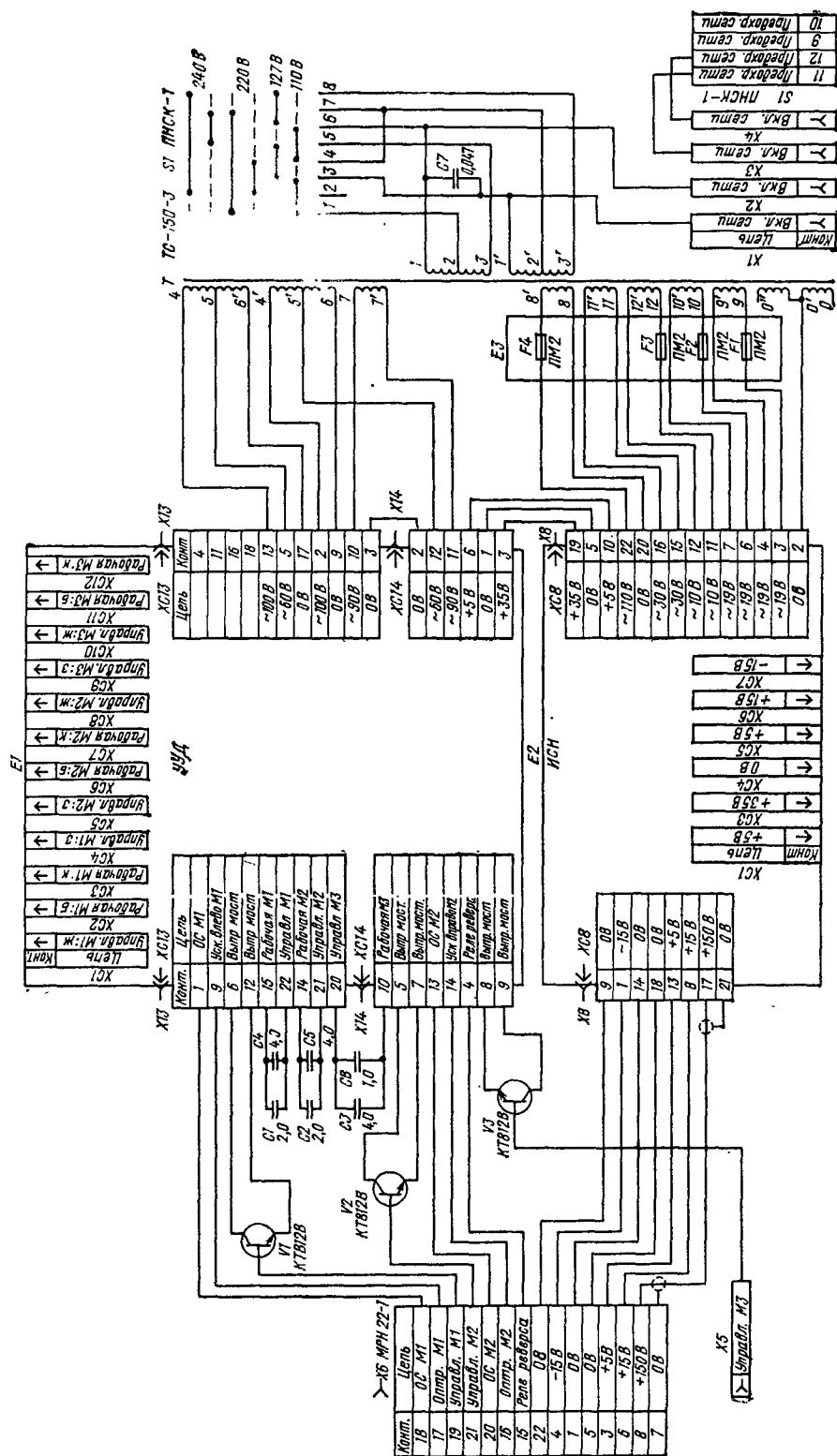


Рис. 2.14. Электрическая принципиальная схема блока питания магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

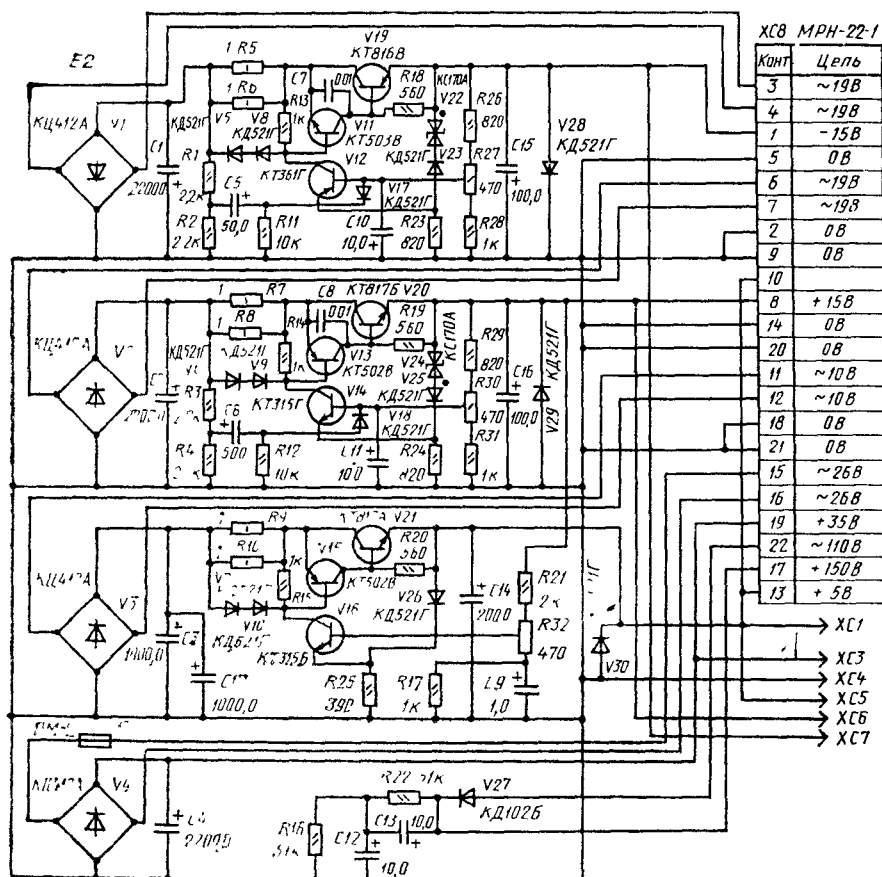


Рис 2 15 Электрическая принципиальная схема блока питания магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

выпрямителей —15, +15, +5 В и выпрямителей +35 и +150 В. Стабилизированный выпрямитель —15 В содержит выпрямитель $V1$ и параметрический стабилизатор на транзисторах $V11$, $V12$, $V19$ и стабилизаторе $V22$. Запуск стабилизатора обеспечивается элементами $R1$, $R2$, $R11$, $C5$, $C10$, $V17$, защита от перегрузки и короткого замыкания — элементами $R5$, $R6$, $R13$, $V5$, $V8$, $V28$. Стабилизированный выпрямитель +15 В содержит выпрямитель $V2$ и параметрический стабилизатор на транзисторах $V13$, $V14$, $V20$. Стабилизированный выпрямитель +5 В включает выпрямитель $V3$ и параметрический стабилизатор на транзисторах $V15$, $V16$, $V21$. Выпрямитель +35 В выполнен на выпрямителе $V4$, а выпрямитель +150 В на диоде $V27$ и фильтре $R16R22C12C13$.

Устройство управления двигателями (рис. 2.16) состоит из функциональных групп элементов управления боковыми и ведущим электродвигателями. Функциональная группа управления электродвига-

телем $M1$ состоит из регулятора и электронного ключа. Регулятор выполнен на выпрямительном мосту $V3$, в одну диагональ которого включен транзистор $V1$, расположенный в БП. Вторая диагональ последовательно с электродвигателем $M1$ подключена к обмотке силового трансформатора T . Электронный ключ выполнен на оптронах $V4$, $V5$ и транзисторе $V1$. Функциональная группа управления электродвигателем $M2$ содержит элементы $V2$, $V6$ — $V8$, $V11$, $C5$ и транзистор $V2$ (в БП). Функциональная группа управления ведущим электродвигателем $M3$ состоит из регулятора и реле реверса. Регулятор выполнен на выпрямительном мосту, в одну диагональ которого включен транзистор $V3$ (в БП), а вторая последовательно с электродвигателем $M3$ подключена к обмотке силового трансформатора T . Параллельно переходу эмиттер — коллектор транзистора $V3$ включены конденсатор $C6$ и стабилитрон $V12$ для ограничения бросков напряжения. Реле реверса K в исходном состоянии обеспе-

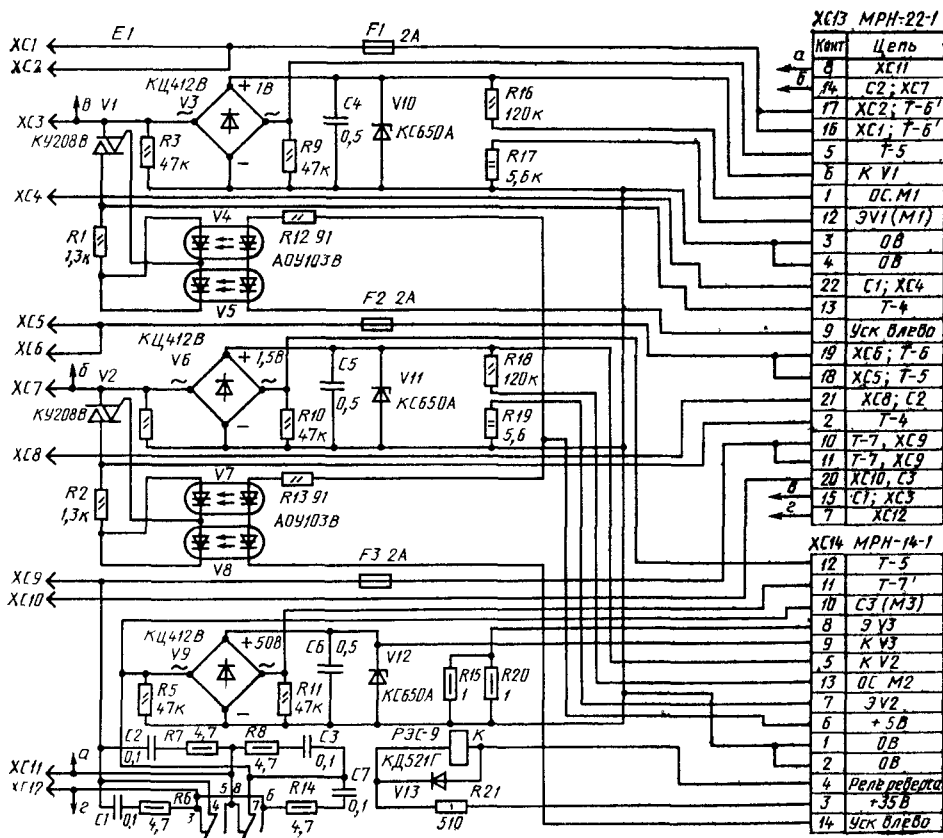


Рис 2 16 Электрическая принципиальная схема устройства управления электродвигателями магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003 стерео»

чивает вращение ведущего электродвигателя при воспроизведении в прямом направлении. При нажатии кнопки «Реверс» реле срабатывает и обеспечивается воспроизведение в обратном направлении.

Моточные данные узлов магнитофона-приставки приведены в табл. 2.5.

Соединения блоков и устройств магнитофона-приставки указаны в табл. 2.7.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Отсоединить розетку сетевого шнура, отвернуть шесть винтов, крепящих заднюю стенку, и снять ее. Отвернуть три винта на верхней стенке магнитофона, предварительно приподняв ручку для переноски, и снять накладку. Отвернуть еще два винта и снять верхнюю крышку. Снять блок питания, для чего необходимо отвернуть четыре винта на передней стенке магнитофона и четыре винта на верхней и отсоединить жгуты. Снять лицевую панель, для чего необходимо снять

инерционные ролики, т. е. отвернуть два винта и снять крышку блока головок, прижимной ролик, накладку под крышкой блока головок, отвернуть два винта и затем отвернуть шесть винтов, крепящих лицевую панель.

Чтобы снять блок управления, необходимо отвернуть два винта и снять лицевую панель, отвернуть четыре винта и, отсоединив жгуты, извлечь блок управления. Для снятия блока малоомощной электроники необходимо снять ручки потенциометров, отвернуть четыре винта и снять панель. Отвернуть шесть винтов с передней стороны магнитофона и шесть с задней и снять боковые панели, отвернуть четыре винта и снять основание, отвернуть четыре винта из боковых стенок каркаса и, отсоединив жгуты, осторожно извлечь блок. Собрать магнитофон следует в обратной последовательности.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения указаны в табл. 2.6.

Таблица 2.5

Моточные данные узлов магнитофона-приставки «Электроника ТА1-003-стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода с изоляцией, мм	Сопротивление индуктивность	Тип сердечника
Г (ГСП)	3—7	2,5	ПЭВ-2 0,51	195 ±15 мкГн	Чашка М2000 НМ1-22 подстроечник М2000 НМ ПС 35×13
	7—8	14	ПЭВ-2 0,35		
	5—6	15	ПЭВ-2 0,44		
	6—4	15	ПЭВ-2 0,44		
L1, L2 (УРНЛ, УРНЛ ДД)	1—2	1	ПЭВ-2 0,35		Чашка М2000 НМ1-16-Б14
	1—2	65	ПЭВ-2 0,2		
Г (УРНЛ ДД)	1—2	5	ПЭВ-2		Чашка М2000 НМ1-16-Б14
	3—4	40	ПЭВ-2 0,2		
Г (БП)	4—5	10	ПЭВ-2 0,2		ПЛР 21×45
	1—2	362	ПЭВ-1 0,56		
	1—3	418	ПЭВ-1 0,56		
	1'—2'	362	ПЭВ-1 0,56		
	1'—3'	418	ПЭВ-1 0,56		
	4—5	138	ПЭВ-1 0,4		
	4—13	247,5	ПЭВ-1 0,4		
	6'—14'	108,5	ПЭВ-1 0,4		
	4'—5'	138	ПЭВ-1 0,4		
	4'—13'	247,5	ПЭВ-1 0,4		
	6—14	108,5	ПЭВ-1 0,4		
	7'—15'	154,5	ПЭВ-1 0,4		
	7—15	154,5	ПЭВ-1 0,4		
	8—16	188,5	ПЭВ-1 0,25		
	8'—16'	188,5	ПЭВ-1 0,25		
	9—17	33,5	ПЭВ-1 0,4		
	9'—17'	33,5	ПЭВ-1 0,4		
	10—18	33,5	ПЭВ-1 0,4		
	10'—18'	33,5	ПЭВ-1 0,4		
	11—19	49	ПЭВ-1 0,4		
	11'—19'	49	ПЭВ-1 0,4		
	12—20	18	ПЭВ-1 0,56		
	12'—20'	18	ПЭВ-1 0,56		
			ПЭВ-2 0,36		
М1, М2 (ЛПМ)	Основная	1200		38,2 Ом ±3,82	
		200			
	Вспомогательная	1680	ПЭВ-2 0,34	58 Ом ±5,8	
		280			
М3 (ЛПМ)	Основная	1920	ПЭВ-2 0,27	95 Ом ±5,7	
		160			
	Вспомогательная	2460	ПЭВ-2 0,24	150 Ом ±9	
		205			
	ГДС	1200	ПЭВ-2 0,1	660 Ом ±6,6	
L (УВ, ГСП)	1—2	340	ПЭВТЛ-2 0,1	3800 мкГн ±190	
КИП-3 (ККЗ)	1—2	665	ПЭВТЛ-2 0,08	9000—16 000 мкГн	
КИС-10 (ККЗ)	3—4	48	ПЭВ-2 0,2	—	
	1—6	120	ПЭВ-2 0,125		
Электромагнит прижима и отвода (ЛПМ)	1—2	4200	ПЭВ-1 0,21	450 мкГн ±69	170 Ом ±17
Электромагнит тормоза (ЛПМ)	1—2	6100	ПЭВ-1 0,17	370 Ом ±37	

Таблица 2.6

**Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона-приставки
«Электроника ТА1-003 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	Заедает вал электродвигателей, обводных инерционных роликов, роликов натяжения ленты, прижимного ролика Недостаточно усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу	Разобрать узлы, протереть трущиеся поверхности спиртом, смазать подшипники скольжения и собрать узлы Отрегулировать усилие прижима в пределах 8—13 Н перемещением электромагнита
Наблюдается петлеобразование ленты при переключении режимов работы	Неисправно устройство стабилизации натяжения ленты Недостаточно усилие подтормаживания боковых узлов	Отрегулировать натяжение ленты с помощью подстроечных резисторов на плате устройства регулировки натяжения ленты; отрегулировать датчики натяжения, уменьшая или удлиняя пружины датчиков Отрегулировать натяжение пружин блока тормоза перестановкой их в отверстиях

Таблица 2.7

**Соединения блоков и устройств магнитофона-приставки
«Электроника ТА1-003 стерео»**

Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода	Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода
<i>Блок малоомощной электроники</i>				6—3	1:1	X10:6	Ж
				8	4:6	S1:17	Ж
33—1	X17:2	X18:2	Б	9—1	3:2	S1:10	Ж
33—2	X17:2	X16:2	Б	9—2	1:10	X7:6	Ж
34—2	X17:3	X16:3	Ж	10—1	2:2	S1:16	Ж
35—2	X17:5	X16:5	Ж	10—2	1:16	X4:6	Ж
48—2	X20:1	X19:4	Ж	11—1	2:5	R5:2	Ж
				12—1	2:4	R6:2	Ж
				13	S4:2	X15:10	Ж
					S4	X15:11	Ж
1	5:1	S7:9	Ж	14	S5:2	X15:12	Ж
2	4:1	S6:9	Ж		S5	X15:11	Ж
3	5:6	S1:11	Ж	15—1	X3:5	X14:3	Б
4—1	5:4	S7:8	Ж	16—1	X3:8	X14:5	Ж
4—2	5:4	S1:4	Ж		X3:6	X14:2	Ж
4—3	1:4	S9:6	Ж				Ж
6—1	4:4	S6:8	Ж	15—2	X2:13	X3:5	Б
6—2	4:4	S1:1	Ж	16—2	X2:14	X3:8	Ж

Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода	Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода
	X2	X3:6	Экран проводов 15, 16	77—2	X13:6	X15:5	К
19	S1:2	X11:10	Ж	77—3	X13:6	S1:15	К
20	S1:3	X10:14	Ж	80—1	S6:5	X13:7	Ж
22	S1:5	X11:8	Ж	81—1	S7:5	X13:8	Ж
23	S1:6	X9:14	Ж	82—1	X2:9	S7:6	Ж
26	S1:18	X4:14	Ж	84	X2:1	X15:1	К
29	S1:12	X7:14	Ж		X2:2	X15	Экран провода 84
30	S1:14	H:1	К	<i>Жгут 2</i>			
34—1	X17:3	X3:4	Ж	2'	X13:3	X1:B1	С
35—1	X17:5	X3:7	Ж	3'	X13:4	X1:B2	Ч
	X17	X3:6	Экран проводов 34, 35		X13:5	X1:B3	Экран проводов 2, 3
11—2	R5:2	X3:13	Ж	5'	X13:1	X1:B2	Ч
36	R5:3	X3:14	Б	6'	X13:2	X1:B1	С
	R5:1	X3:12	Экран проводов 11, 36		X13:5	X1:B3	Экран проводов 5, 6
12—2	R6:2	X3:10	Б	8'	X12:7	X1:A1	С
40	R6:3	X3:11	Ж	9'	X12:6	X1:A2	Ч
	R6:1	X3:12	Экран проводов 12, 40		X12:8	X1:A3	Экран проводов 8, 9
42—1	X2:8	X5:13	3	11'	X12:1	X1:Г1	С
43—1	X2:7	X6:14	3	12'	X12:2	X1:Г2	Ч
44—1	X6:11	X12:21	3		X12:4	X1:Г3	Экран проводов 11, 12
44—2	X2:12	X12:21	3	14'	X6:2	X1:B7	Ч
45—1	X6:10	X12:20	3	15'	X6:1	X1:B8	С
45—2	X2:11	X12:20	3		X6:2	X1:B6	Экран проводов 14, 15
47	X17:4	X8:16	Ж	17'	X5:2	X1:Г7	Ч
48—1	X17:2	X8:14	Экран провода 47	18'	X5:1	X1:Г8	С
	X20:1	X8:15	Ж		X5:2	X1:Г6	Экран проводов 17, 18
	X20:2	X8:14	Экран провода 48	20'	X6:3	X1:A6	Ч
49	X19:1	X8:7	Ж	21'	X6:4	X1:A7	С
	X12:2	X8:6	Экран провода 49		X6:3	X1:A5	Экран проводов 20, 21
51	X17:1	X8:8	Ж	23'	X5:3	X1:B6	Ч
	X17	X8:6	Экран провода 51	24'	X5:4	X1:B7	С
52	R7:2	X8:10	Б		X5:3	X1:B5	Экран проводов 23, 24
53	R7:1	X8:11	Ж				
	R7:3	X8:9	Экран проводов 52, 53				
55	R9:2	X8:12	Б				
56	R9:1	X8:13	Ж				
	R9:3	X8:9	Экран проводов 55, 56				
58	R8:2	X8:18	Б	<i>Механизм лентопротяжный</i>			
59	R8:1	X8:19	Ж	1	X13	X3:3	К
	R8:3	X8:17	Экран проводов 58, 59	2	X16	E5:1	К
61	R10:2	X8:20	Б	3	X17	X1:10	Кч
62	R10:1	X8:21	Ж	4	X14	X1:1	З
	R10:3	X8:17	Экран проводов 61, 62	5—1	X15	X1:7	Ж
64—1	S6:2	X8:22	З	5—2	X15	X1:2	Ж
70—1	X2:5	X13:13	С	7	X18	X1:14	С
70—2	X13:13	X15:4	С	8	X1:2	X1:1	З
71—1	X2:4	X13:12	Ч	9	X1:3	Y2:1	З
71—2	X13:12	X15:13	Ч	10	X1:4	X19:13	З
71—3	X13:12	X2:2	К	11	X1:8	X2:6	Ж
71—4	X13:12	S7:1	Ч	12	X1:9	E5:3	Ж
75—1	X2:3	X13:10	К	13	E5:2	X19:7	Б
75—2	X13:10	X15:3	К	14	Y1:2	X19:11	Б
77—1	X2:10	X13:6	К	15	Y2:2	X19:10	Б

Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода	Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода
16	Y3:1	X19:6	З	9	X1:13	X2:9	Б
17	X4	X2:7	Кч	10	X1:12	X2:10	Б
18	X5	X3:7	Кч	Блок питания			
19	X6	X2:8	С				
20	X7	X3:8	С	26—2	C2:1	C5:1	Б
21	X2:4	X19:14	Б	27—2	C2:2	C5:2	Ж
22	X3:2	X19:9	Б	31—2	C1:1	C4:1	Б
23	X3:4	X19:12	Б	32—2	C1:2	C4:2	Ж
24	X2:1	X3:6	Ж	33—2	C3:1	C6:1	Б
25	X9	X19:1	З	34—2	C3:2	C6:2	Ж
26	X10	X19:2	З	61—2	S1:4	S1:7	Б
27	X3:5	X19:4	З	Жгут 1			
28	X11	X1:6	З				
29	Y3:2	X19:5	Б	1	T:6	X13:17	Ж
Блок головок				2	E3:2	X8:3	Ж
				3	T:7	X14:11	Ж
2	B1:3	XC:B1	С	4	T:8	E3:7	Ж
3	B1:4	XC:B2	Ч	5	T:10	E3:3	Ж
	B1	XC:B3	Экран проводов 2, 3	6	T:10	X8:7	Ж
5	B1:1	XC:B2	Ч	7	T:6	X13:19	Ж
6	B1:2	XC:B1	С	8	E3:4	X8:6	Ж
	B1	XC:B3	Экран проводов 5, 6	9	T:7	X13:10	Ж
8	B2:3	XC:A1	С	10	T:8	X8:20	Ч
9	B2:4	XC:A2	Ч	11	T:9	E3:1	Ж12
	B2	XC:A3	Экран проводов 8, 9	12	T:9	X8:4	Ж
11	B2:1	XC:Г1	С	13	T:5	X13:5	Ж
12	B2:2	XC:Г2	Ч	14	T:4	X13:13	Ж
	B2	XC:Г3	Экран проводов 11, 12	15	S1:5	T:3	Ж
14	B3:4	XC:B7	Ч	16	S1:1	T:2	Ж
15	B3:3	XC:B8	С	17—1	S1:6	T:1	Ж
	B3	XC:B6	Экран проводов 14, 15	18	T:5	X14:12	Ж
17	B3:2	XC:Г7	Ч	19	T:4	X13:2	Ж
18	B3:1	XC:Г8	С	20	S1:8	T:3	Ж
	B3	XC:Г6	Экран проводов 17, 18	22—1	S1:3	T:1	Ж
20	B4:2	XC:A6	Ч	23	X14:5	V2:K	Ж
21	B4:1	XC:A7	С	24	V2:Э	X14:7	Ч
	B4	XC:A5	Экран проводов 20, 21	25	V2:Б	X6:21	Б
23	B4:4	XC:B6	Ч	26—1	C2:1	X13:14	Б
24	B4:3	XC:B7	С	27—1	X13:21	C2:2	Ж
	B4	XC:B5	Экран проводов 23, 24	28	X13:6	V1:K	Ж
Блок управления				29	V1:3	X13:12	Ч
				30	V1:Б	X6:19	Б
Жгут				31—1	C1:1	X13:15	Б
				32—1	X13:22	C1:2	Ж
1	X1:1	X2:1	Б	33—1	C3:1	X13:20	Б
2	X1:2	X2:2	Б	34—1	X14:10	C3:2	Ж
3	X1:3	X2:3	Б	35	X14:9	V3:K	Ж
4	X1:4	X2:4	Б	36	V3:Э	X14:8	Ч
5	X1:5	X2:5	Б	37	V3:Б	X5	Б
6	X1:6	X2:6	Б	38	T:11	X8:15	Ж
7	X1:7	X2:7	Б	39	T:12	E3:5	Ж
8	X1:9	X2:8	Б	40	T:0	X8:2	Ч
				41	T:11	X8:16	Ж
				42	T:12	X8:12	Ж
				43	E3:6	X8:11	Ж
				44	X8:19	X14:3	К
				45	X8:17	X6:8	К
					X8:21	X6:7	Экран провода 45

Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода	Провод	Откуда идет	Куда поступает	Цвет провода
47	X8:13	X6:8	К	63	S1:9	X3	Б
48	X8:10	X14:6	К	64	S1:10	X4	Ж
49	X8:9	X6:22	Ч	<i>Пульт дистанционного управления</i>			
50	X8:18	X6:5	Ч	11	R1:2	X:3	К
51	X8:8	X6:6	КЧ	12	R2:2	X:5	Б
52	X14:2	X13:3	Ч	10—2	S1:2	X:2	С
53	X8:5	X14:1	Ч	<i>Кабель</i>			
54	X8:1	X6:4	С	1	XC:9	R1:1	
55	X14:4	X6:15Б	Б	2	XC:10	R2:1	
56	X14:13	X6:20	Б	3	XC:5	S1:1	
57	X14:14	X16:16	Б	4	XC:8	S2:1	
58	X13:1	X6:18	Б	5	XC:1	S3:1	
59	X13:9	X6:17	Б	6	XC:4	S4:1	
60	X8:14	X6:1	Ч	7	XC:6	S5:1	
61—1	S1:7	T:2	Ж	8	XC:3	S6:1	
62	E3:8	X8:2	Ж	9	XC:7	S7:1	
<i>Жгут 2</i>				10—1	XC:2	S1:2	
17—2	S1:6	X2	Ж				
22—2	S1:3	X1	Ж				

2.3. Магнитофон «Илеть-101 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный трехскоростной магнитофон «Илеть-101 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм с микрофона, радиоприемника, электропронгравателя, телевизора, радиотрансляционной линии или другого магнитофона и воспроизведения записей на внешние акустические системы и (или) головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: ускоренная перемотка ленты вперед и назад; временный останов ленты в режиме «Рабочий ход»; раздельная регулировка уровней записи по каждому из стереоканалов; возможность получения трюковых записей путем смешивания сигналов со входа «Микрофон» и любого другого входа; блокировка включения режима «Запись»; контроль уровня записи раздельно по каждому каналу с помощью стрелочных индикаторов как при неподвижной, так и при движущейся ленте; акустический контроль записи путем сопоставления качества звучания записываемого и записанного сигналов; световая

индикация режима «Запись» раздельно по каждому из каналов, совмещенная регулировка громкости по обоим каналам; световая индикация включения магнитофона в сеть, регулировка баланса уровней стереоканалов при воспроизведении, раздельная регулировка тембров по высшим и низшим частотам; возможность отключения внешних акустических систем; возможность использования магнитофона в качестве усилителя мощности; трехдекадный индикатор расхода ленты; устройство для очистки ленты от пыли; автоматический останов магнитофона при окончании или обрыве ленты; возможность дистанционной регулировки громкостью, стереобалансом и временным остановом ленты.

Конструкция. Магнитофон собран в прямоугольном деревянном корпусе, облицованном ценными породами дерева. Лицевая панель магнитофона образуется панелями ЛПМ, блока малоомощной электроники и блока усилителей мощности. На задней стенке магнитофона расположены: гнездо для подключения сетевого шнура; держатель предохранителя и переключатель напряжения сети; розетки для подключения радиоприемника, звукоусилителя, стереотелефонов, пульта дистанционного управления, линейного выхода; две розетки для подключения внешних акустических систем; крышка предохранителей блока питания.

Рис. 2.17. Магнитофон «Илеть-101 стерео»:

1 — осязатель приемный; 2 — индикатор расхода ленты; 3 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 4, 5 — регуляторы уровня записи по микрофонным входам; 6, 8 — индикаторы уровня записи; 7 — индикатор включения магнитофона в сеть; 9 — кнопки включения записи; 10, 12 — регуляторы уровня воспроизведения; 11 — кнопки включения перезаписи; 13 — переключатель контроля записи; 14 — кнопки переключения режимов воспроизведения; 15 — переключатель входов магнитофона; 17 — осязатель подающий; 18 — переключатель скорости и включения магнитофона в сеть; 19 — кнопка для отключения выносных акустических систем; 20 — совмещенный регулятор громкости; 21 — регулятор баланса уровней громкости по обонм стереоканалам; 22 — регулятор тембра по низшим частотам обонх стереоканалов; 23 — регулятор тембра по высшим частотам обонх стереоканалов; 24 — кнопка включения пульта дистанционного управления и одиовременного отключения регуляторов громкости и тембра магнитофона; 25 — кнопка «Временный останов ленты»; 26, 27 — гнезда для подключения микрофонов; 28 — фальшпанель ЛПМ; 29 — фальшпанель блока УМ, 30 — фальшпанель блока БМЭ

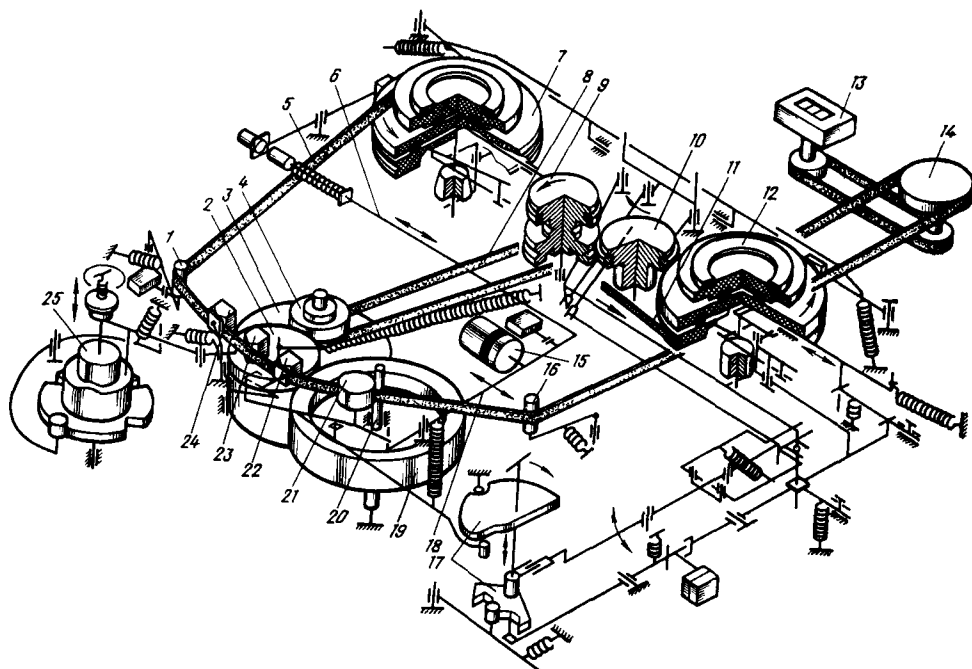
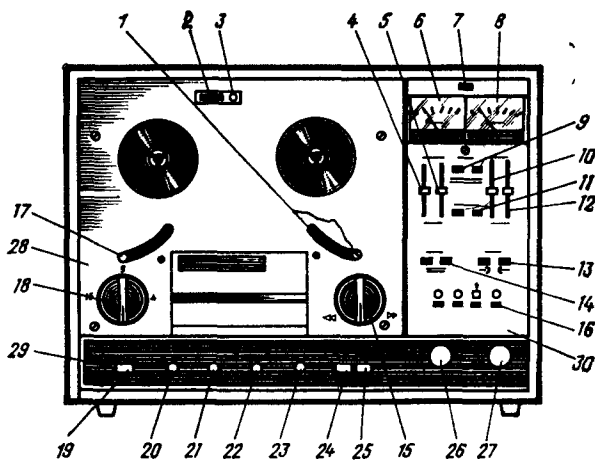


Рис. 2.18. Кинематическая схема магнитофона «Илеть-101 стерео»

Расположение основных органов управления и индикации показано на рис. 2.17.

Описание ЛПМ (рис. 2.18). Лентопротяжный механизм собран на стальном штампованном шасси, на котором установлены: подающий и приемный узлы; электродвигатель со шкивом; переключатель скорости, совмещенный с выключателем сети, и приводной ролик скорости; промежуточные ролики; плата с узлом магнит-

ных головок, элементами лентоприжима, узлом прижимного ролика и устройством для очистки ленты от пыли; узел ведущего вала; переключатель режимов работы ЛПМ; узел включения и выключения устройства временной остановки ленты; тормозное устройство.

Лентопротяжный механизм выполнен по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала 20 от

Таблица 2.8

Возможные неисправности ЛПМ и способы их устранения магнитофона «Илеть-101 стерео»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается повышенная детонация звука	Заедает ось ведущего вала в подшипниках скольжения	Разобрать узел. Протереть поверхность оси тампоном, смоченным в спирте. Промыть и смазать подшипники
	Недостаточен прижим прижимного ролика к поверхности ведущего вала	Поворотом гайки поджать пружину прижимного ролика
	Загрязнение или попадание смазки на поверхности ведущего вала, прижимного ролика, ролика скорости, наружную поверхность маховика	Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте
Неравномерно вращается подающий и (или) приемный узел	Заедает ось подающего и (или) приемного узла во втулке верхнего диска	Разобрать узел и промыть поверхность оси и внутреннюю поверхность втулки тампоном, смоченным в спирте, и затем смазать оси
	Изношен фрикционный материал (войлочное кольцо)	Промыть войлочное кольцо в бензине А-70 и просушить. При большом износе войлок заменить новым. Перемещением запорной шайбы отрегулировать усилие пружины
	Деформированы пассики подмотки и перемотки	Заменить пассики
При включении режимов «Рабочий ход» и «Перемотка» магнитная лента не транспортируется	Не вращается электродвигатель	Проверить цепь питания электродвигателя и устранить неисправность
	Соскочил шкив с оси электродвигателя	Установить шкив электродвигателя таким образом, чтобы ролик скорости занимал положение, соответствующее цилиндрическим проточкам шкива, после этого закрепить шкив на оси электродвигателя
	Оборван пассик перемотки	Заменить пассик
Рыхлая намотка ленты в режиме «Перемотка назад»	Разрегулирован приемный узел или вышел из строя фрикционный элемент	Перемещением шайбы поджать пружину, обеспечив подтормаживание 0,3—0,5 Н, при необходимости заменить фрикционный элемент
Рыхлая намотка ленты в режиме «Перемотка вперед»	Разрегулирован подающий узел или вышел из строя фрикционный элемент	Отрегулировать подающий узел, обеспечив подтормаживание 0,2—0,4 Н, при необходимости заменить фрикционный элемент

электродвигателя 3 через паразитный обремененный ролик 2. Транспортирование магнитной ленты 5 относительно стирающей 24, записывающей 23 и воспроизводящей 22 магнитных головок осуществляется фрикционной парой ведущих вал 20 — прижимной ролик 21. На валу электродвигателя установлен шкив 4, имеющий три цилиндрические ступени и проточку для приводного пассика 8, вращающего промежуточный ролик 9. Для получения требуемой скорости вращения ведущего вала ролик 2 входит в зацепление с маховиком 19 и с одной из ступеней шкива 4. Соответствующее положение ролика устанавливается переключателем скорости с помощью кулачка 25. Управление основными режимами ЛПМ осуществляется рычажно-кулачковым переключателем 17.

В режиме «Рабочий ход» переключатель 17 поворачивают против часовой стрелки, при этом систему рычагов прижимает ролик 21 к ведущему валу 20, а другая система рычагов растормаживает подающий и приемный узлы. Подмотка осуществляется приемным узлом 12, нижний диск которого получает вращение от промежуточного ролика 9 с помощью пассика 11. Усилия подтормаживания подающего и приемного узлов устанавливаются специальными пластинчатыми и плоскими пружинами с помощью регулировочных винтов.

Для включения режима «Перемотка вперед» следует нажать переключатель 17 в осевом направлении до упора, затем повернуть против часовой стрелки, при этом ролики 9 и 10 войдут в зацепление с подкатушкой приемного узла. При нажатии переключателя до упора и повороте по часовой стрелке ролик 9 войдет в зацепление с подающим узлом 7, т. е. включится режим «Перемотка назад». При включении режимов «Перемотка» прижимной ролик 21 отводится от ведущего вала и специальные стойки отводят магнитную ленту от магнитных головок.

В ЛПМ имеются два демпфирующих осязателя. Подающий осязатель 1 предотвращает петлеобразование на участке подающий узел — магнитные головки, а приемный 16 предотвращает петлеобразование на участке ведущий вал — приемный узел, кроме этого осязатель 16 выполняет в магнитофоне функцию «Автоматический останов ленты» в конце ее или при обрыве. Режим «Временный останов ленты» включается нажатием соответствующей кнопки, при этом электромагнит 15 с помощью рычага 18 отводит прижимной ролик от ведущего вала, а толкатель 6 затормаживает подающий узел 7. В ЛПМ имеется трехдекадный индикатор расхода ленты 13, шкив которого получает вращение через промежуточный узел 14 от приемного узла с помощью двух пассиков.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка усилия прижима прижимного ролика к ведущему

валу специальной регулировочной гайкой ($11 \pm 0,1$ Н); регулировка подающего узла, осуществляемая винтом, воздействующим на пластинчатую пружину (при этом усилие проскальзывания подкатушки относительно нижнего диска должно быть $0,2 \pm 0,05$ Н на диаметре 60 мм); регулировка натяжения магнитной ленты в тракте в режиме «Рабочий ход» подгибкой рычага лентоприжима стирающей магнитной головки (усилие протягивания должно быть $0,7 \pm 0,07$ Н при диаметре установленного на подающем узле рулона ленты, равном 60 мм); приемного узла с помощью регулировочного винта, воздействующего на пластинчатую пружину (при этом натяжение магнитной ленты при диаметре рулона 60 мм должно быть $0,9 \pm 0,1$ Н); регулировка магнитных головок по высоте и по наклону.

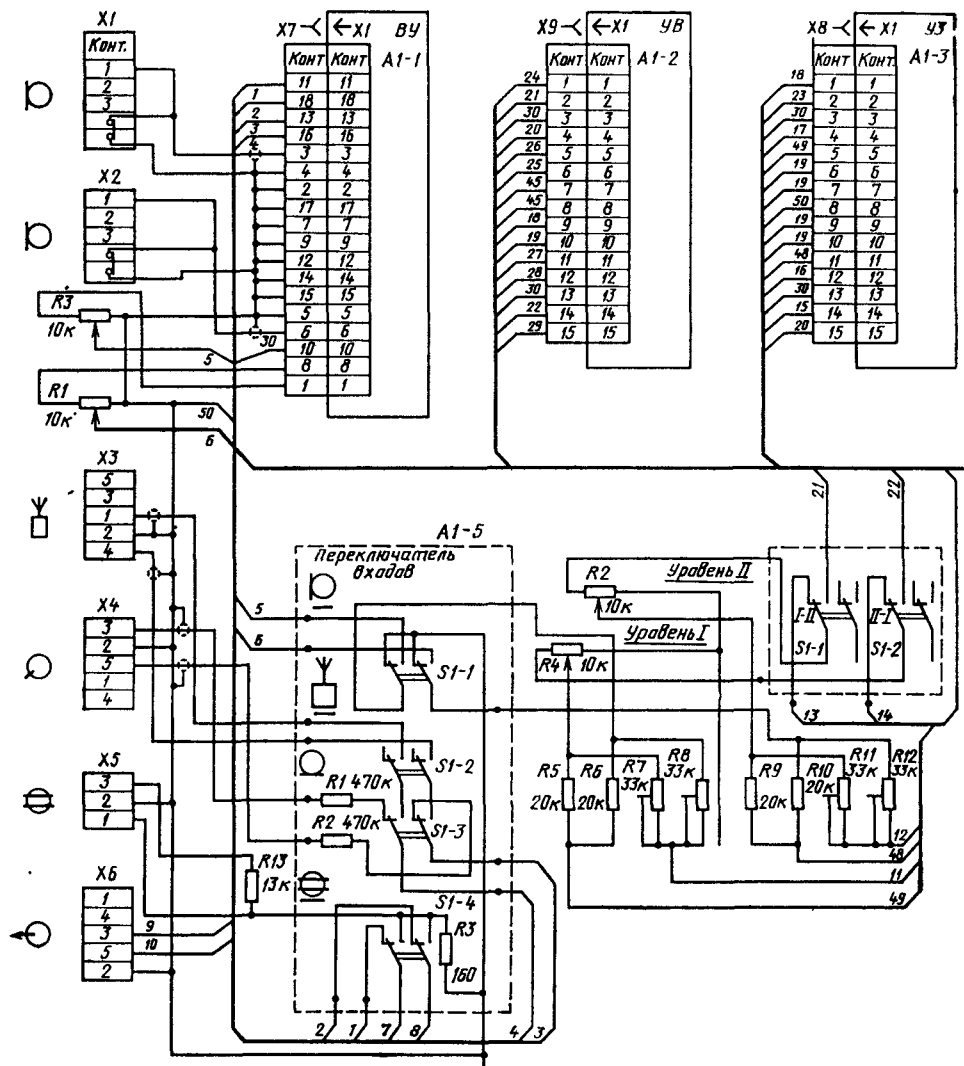
Возможные неисправности ЛПМ и способы их устранения приведены в табл. 2.8.

Электрическая часть магнитофона «Илеть-101 стерео» обеспечивает усиление и предсказания электрических сигналов с выхода звукоусилителя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и последующую их запись на магнитной ленте, а также усиление и коррекцию электрических сигналов с выхода блока воспроизводящих магнитных головок и последующее их воспроизведение на акустических устройствах. Она представляет собой блок малоомощной электроники А1 и блок усилителей мощности А2.

Блок малоомощной электроники (рис. 2.19) состоит из входного усилителя А1-1; усилителя записи А1-3; усилителя воспроизведения А1-2; генератора тока смещения и подмагничивания А1-4. Входной усилитель (рис. 2.20, а) содержит двухканальные микрофонные и согласующие усилители, конструктивно выполненные на одной печатной плате. Каждый канал микрофонного усилителя содержит три каскада, выполненных на транзисторах VT1, VT3, VT5 (VT2, VT4, VT6) с гальванической связью. Первые два каскада являются усилителями напряжения, а выходной — эмиттерным повторителем. Каждый канал согласующего усилителя содержит два каскада, выполненных на транзисторах VT7, VT9 (VT8, VT10) с гальванической связью.

Усилитель записи (рис. 2.20, б) — двухканальный. Он конструктивно объединен на одной печатной плате с устройством индикации. Каждый канал усилителя выполнен на транзисторах VT1, VT3, VT5, VT6, VT9 (VT2, VT4, VT7, VT8, VT10). Уровень предскажений записываемых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона устанавливается подстроечными резисторами R18, R13, R15 (R17, R14, R16) соответственно на скоростях магнитной ленты 19,9 и 4 см/с.

Устройство индикации выполнено на диодах VD1, VD3 (VD2, VD4) по схеме удвоения напряжения. Ток индикации уста-



наводится подстроечными резисторами $R39$ ($R40$).

Усилитель воспроизведения (рис. 2.20, а) — двухканальный. Он конструктивно выполнен на печатной плате. Усилитель содержит четыре каскада, выполненных на транзисторах $VT1$, $VT3$, $VT5$, $VT7$ ($VT2$, $VT4$, $VT6$, $VT8$). Напряжение линейных выходов обоих каналов устанавливается подстроечными резисторами $R9$ ($R12$). На выходах УВ для развязки усилителя от нагрузки предусмотрены эмиттерные повторители $VT9$ ($VT10$). Уровень коррекции сигналов в области нижних и средних частот устанавливается подбором резисторов $R33$, $R35$, $R39$, $R41$, $R43$ ($R36$, $R38$, $R40$, $R42$, $R44$), включенных в цепь частотно-зависимой обратной связи. Уровень коррекции сигналов в области верхних частот рабочего диапа-

зона подстраивается резисторами $R45$, $R47$, $R49$ ($R46$, $R48$, $R50$) при скоростях магнитной ленты 4,9 и 19 см/с соответственно. Корректирующие цепи переключаются контактами реле $P1$, $P3$ ($P2$, $P4$).

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.20, б) является двухтактным автогенератором с трансформаторным выходом. Он конструктивно выполнен на печатной плате. На плате расположены также элементы развязки ГСП от других устройств магнитофона, такие, как заграждающие фильтры $L1C3$, $L2C2$ и эквиваленты стирающих головок $L3$, $L4$. Конденсатор $C6$ вместе с индуктивностями магнитных стирающих головок и обмотками трансформатора определяет частоту генерации ГСП. Ток подмагничивания в каждом канале записи устанавливается подстроечными ре-

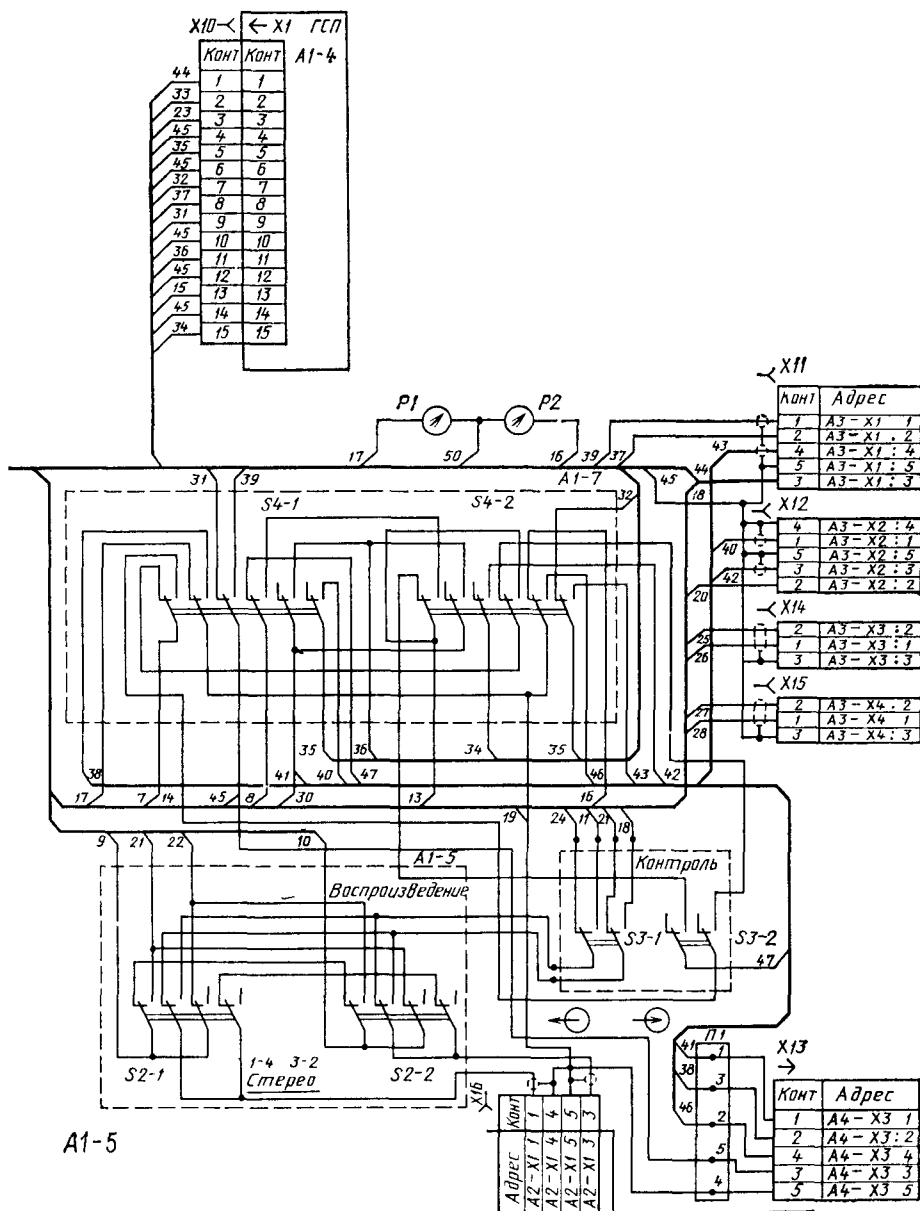


Рис. 2.19 Электрическая принципиальная схема блока маломощной электроники А1 магнитофона «Илеть 101 стерео»

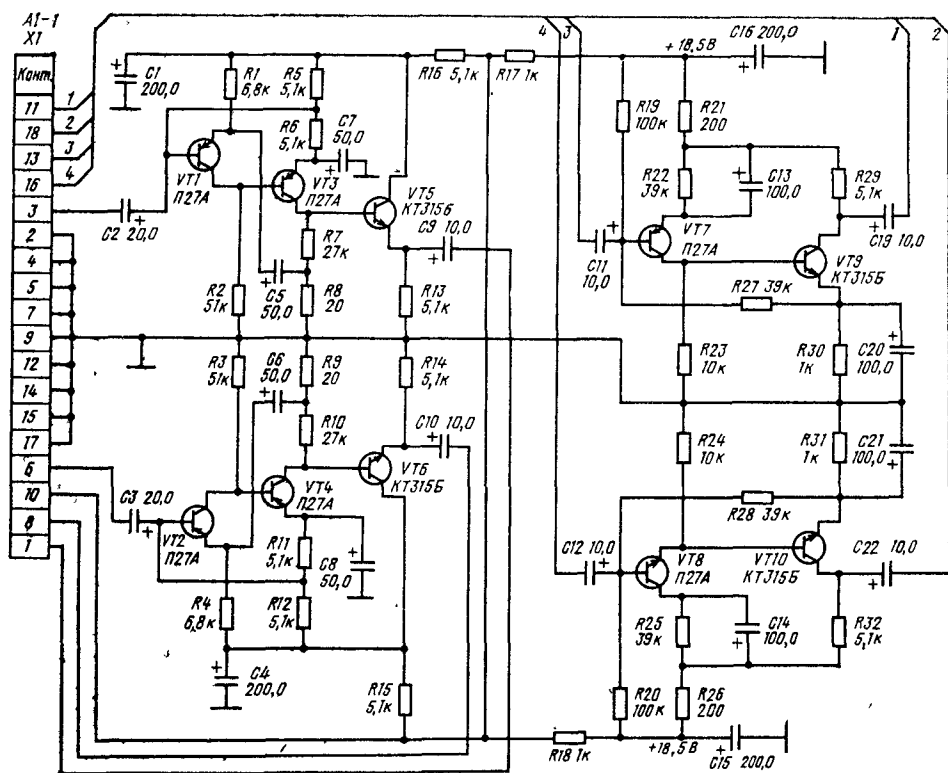
зисторами $R3$, $R6$ ($R1$, $R5$). Моточные данные трансформатора $T1$ и катушек $L1-L4$ указаны в табл. 2.9.

Блок усилителей мощности (рис. 2.21) $A2$ содержит два предварительных и два оконечных усилителя.

Предварительные усилители (рис. 2.22, а) являются четырехкаскадными усилителями напряжения. Они конструктивно располо-

жены на печатной плате. Первые два каскада выполнены на транзисторах $VT1$, $VT2$. С выхода ПУ сигналы поступают на регуляторы громкости $R1$ и баланса $R2$, (рис. 2.21). Каскады, выполненные на транзисторах $VT3$, $VT4$, совместно с регуляторами $R3$, $R4$ (рис. 2.21) регулируют тембр по нижним и верхним частотам.

Оконечные усилители (рис. 2.22, б) явля-



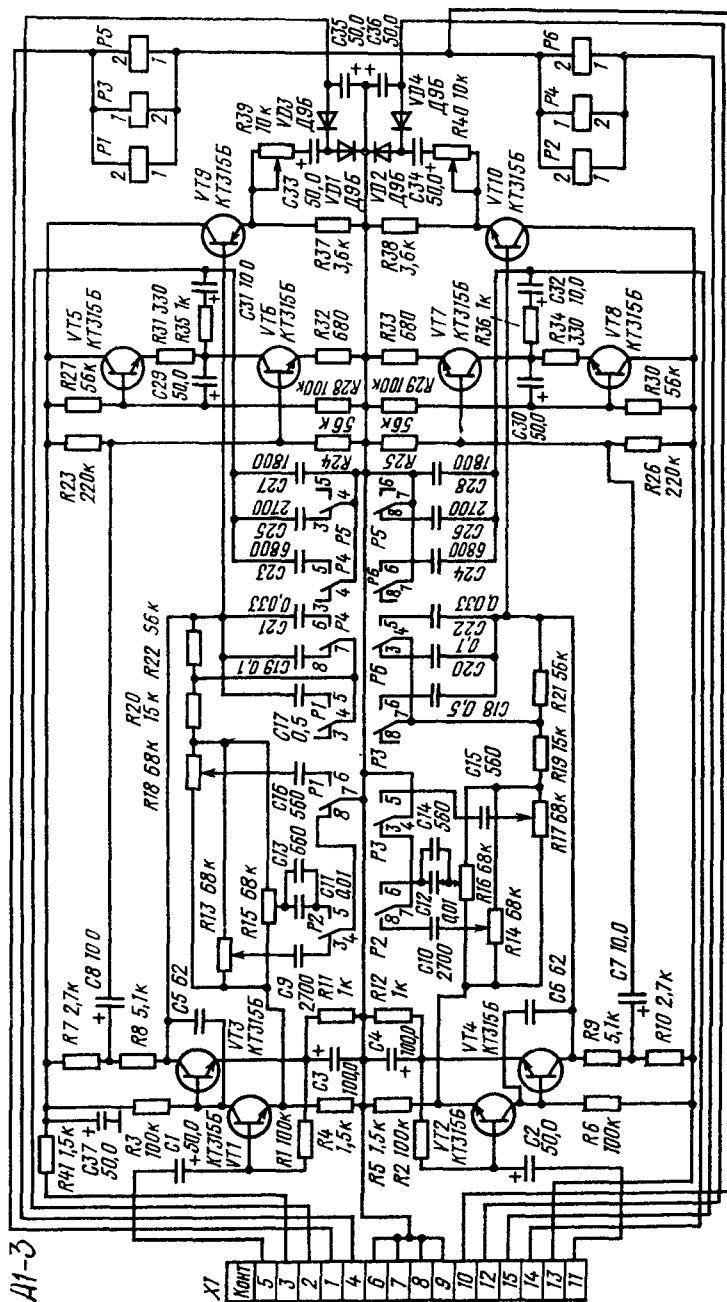
а)
Рис. 2.20. (Начало)

ются бестрансформаторными усилителями мощности с гальванической связью между каскадами. Конструктивно усилители выполнены на печатной плате. Каскады, собранные на транзисторах VT1, VT2, обеспечивают предварительное усиление, каскады на VT6, VT7 — инверсию сигналов по фазе. Резистор R16 обеспечивает термостабили-

Таблица 2.9

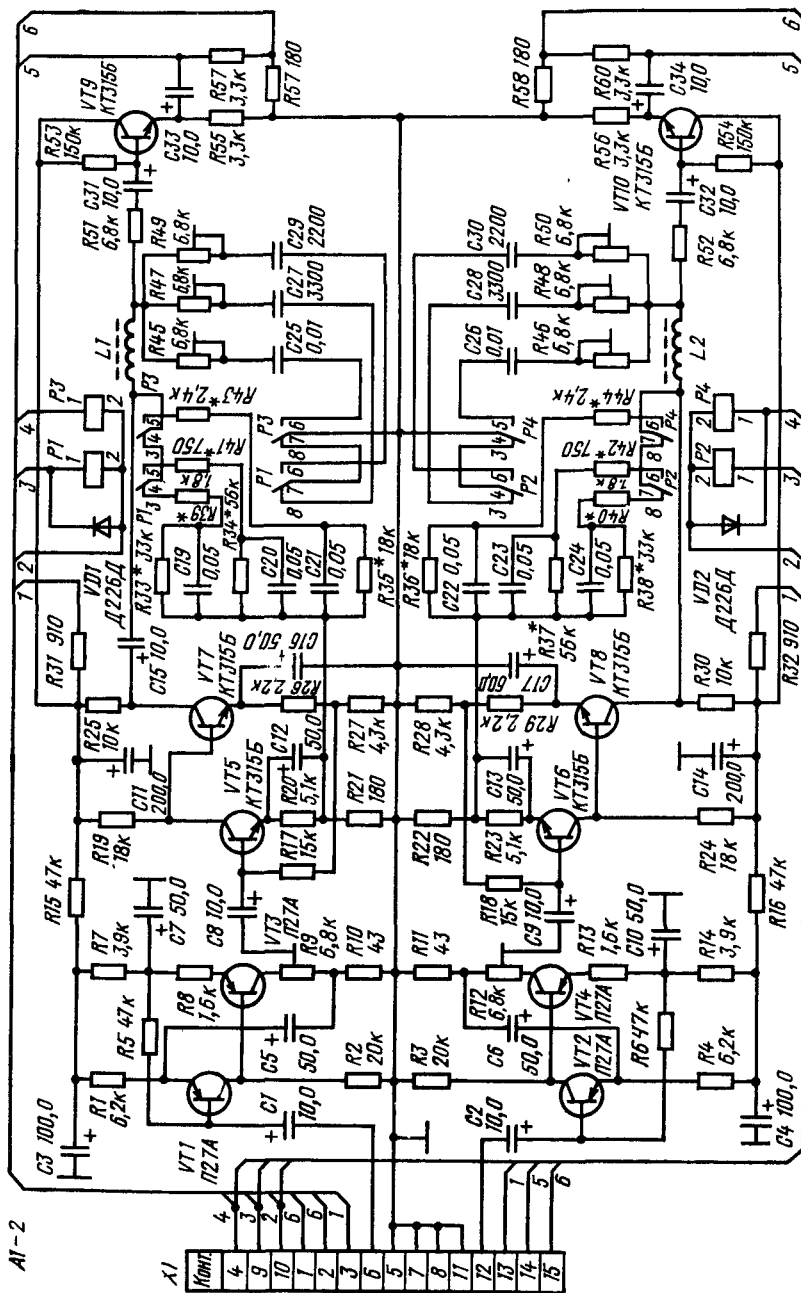
Моточные данные силового трансформатора магнитофона «Илень-101 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом
T1 (БП)	1—2	390	ПЭВ-1 0,62	2,16
	3—4	145	ПЭВ-1 0,62	1,76
	5—6	40	ПЭВ-1 0,62	0,49
	7—8	65	ПЭВ-1 0,8	0,49
	9—10	65	ПЭВ-1 0,8	0,49
	11—12	9	ПЭВ-1 0,8	0,07
	13—14	36	ПЭВ-1 0,53	0,68
	15—16	44	ПЭВ-1 0,53	0,83
T1 (ГСП)	1—3	200	ПЭВ-2 0,23	4
	6—7	32	ПЭВ-2 0,23	1
	7—8	32	ПЭВ-2 0,23	1
L1, L2 (ГСП)	1—2	500	ПЭВ-1 0,02	25
L3, L4 (ГСП)	1—2	170	ПЭВ-2 0,15	3
L1, L2 (УВ)	1—2	500	ПЭВ-2 0,1	30±6



8)

Рис 2 20 (Продолжение)



6)

Рис 2 20 (Продолжение)

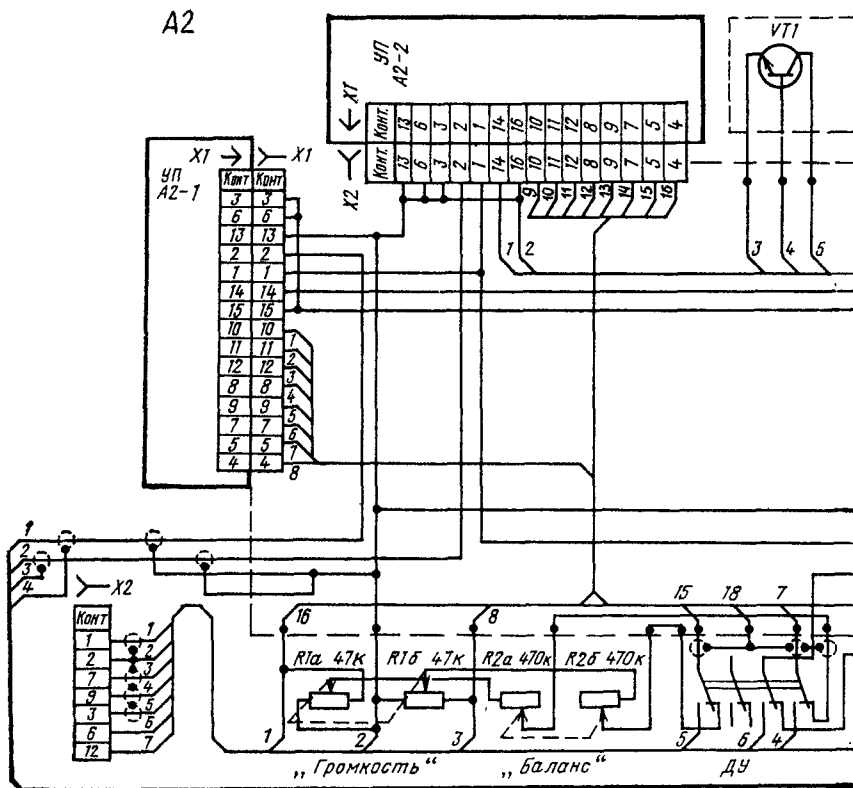


Рис. 2.21. Электрическая принципиальная схема блока усилителей мощности А2 магни-

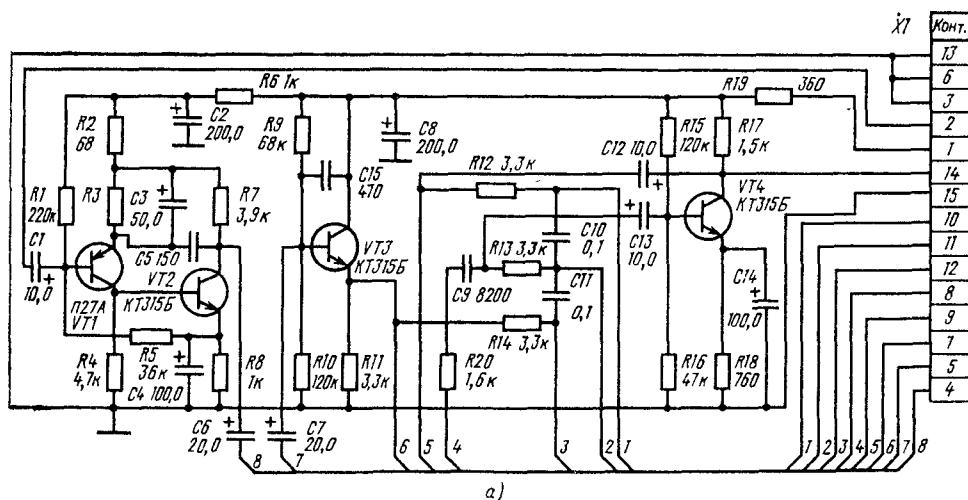
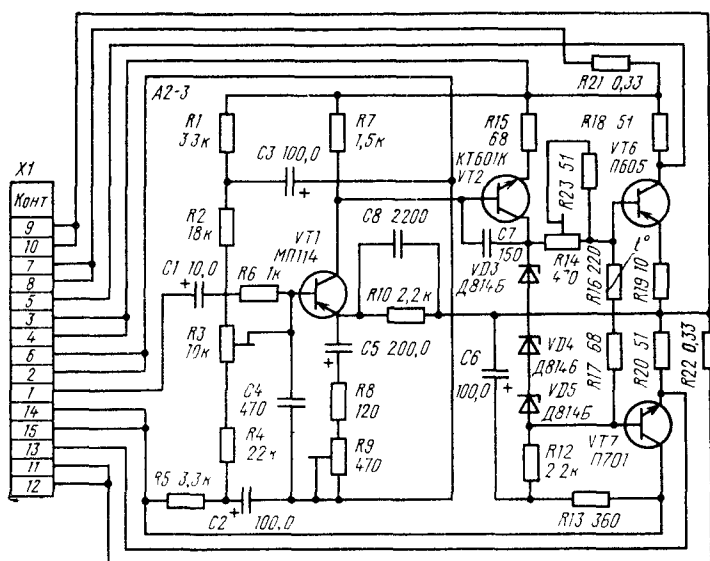
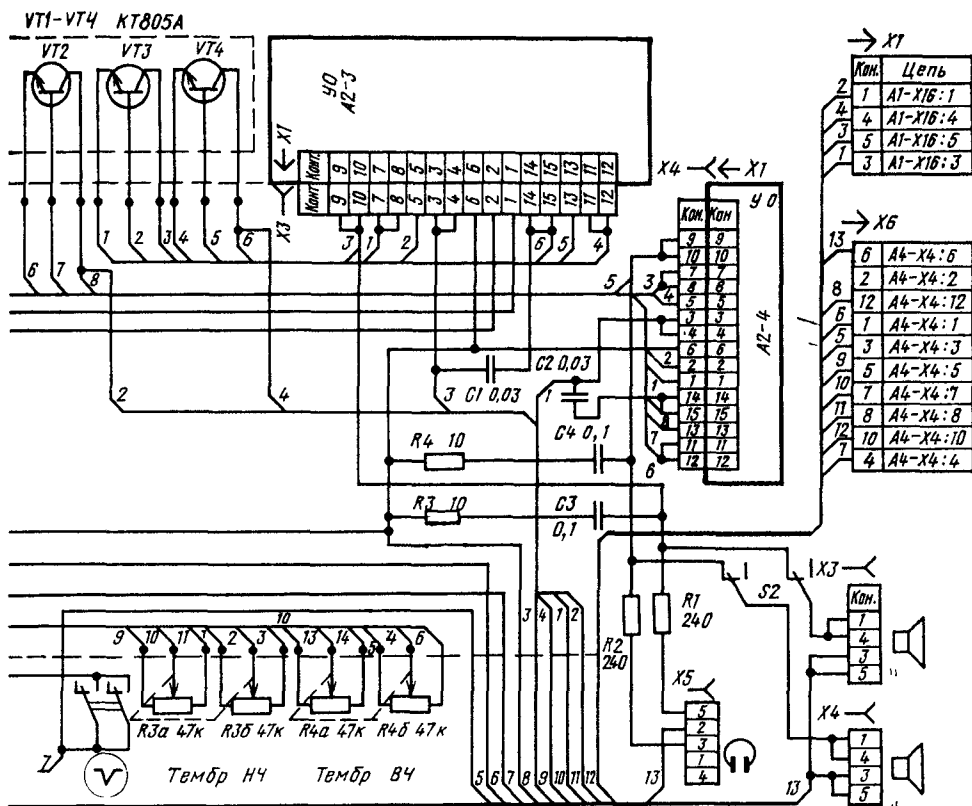


Рис. 2.22. Электрические принципиальные схемы предварительного усилителя (а), око-



д)

нечного усилителя (б), блока усилителей мощности магнитофона «Илеть-101 стерео»

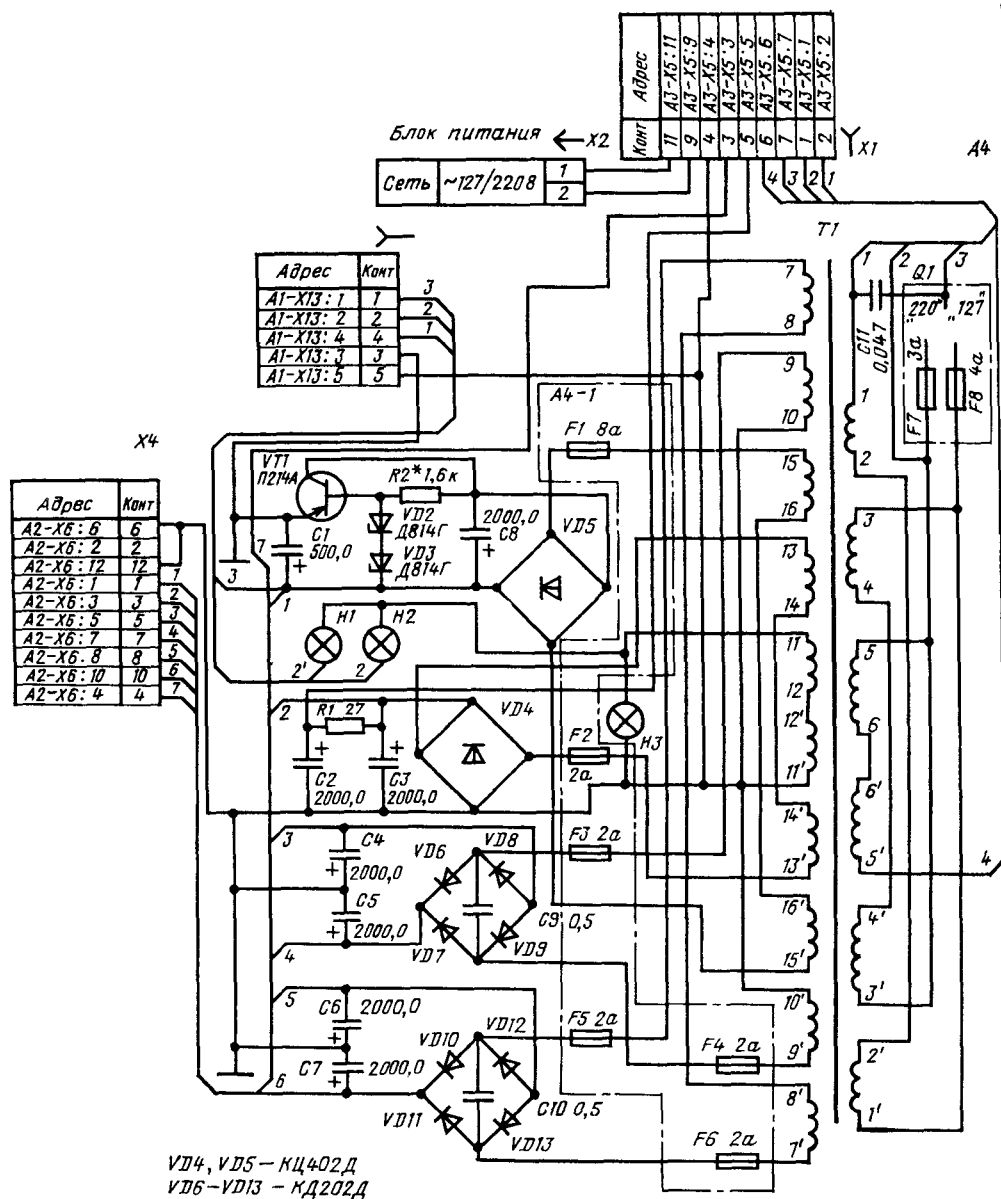


Рис 223 Электрическая принципиальная схема блока питания магнитофона «Ильет-101 стерео»

магнитофона нужно проводить в следующей последовательности. Переключатель рода работ установить в положение «Рабочий ход», а ручку устройства для очистки ленты от пыли повернуть против часовой стрелки до упора. Отвернуть четыре винта, крепящие лицевую панель ЛПМ, и снять ее. Отвернуть четыре винта, крепящие заднюю стенку, и снять ее, снять все ручки управления, крышку блока головок, отвернуть винт и снять пломбу. Отвернуть два

винта, крепящие панель блока малой электроники, и снять ее, отвернуть два винта, крепящие лицевую панель усилителя мощности, и снять ее.

Для обнаружения и устранения неисправностей в блоке питания следует поставить магнитофон на одну из боковых стенок, отвернуть на нижней стенке два винта, на задней четыре и вынуть магнитофон из корпуса. Для устранения неисправностей в платах усилителей записи и воспро-

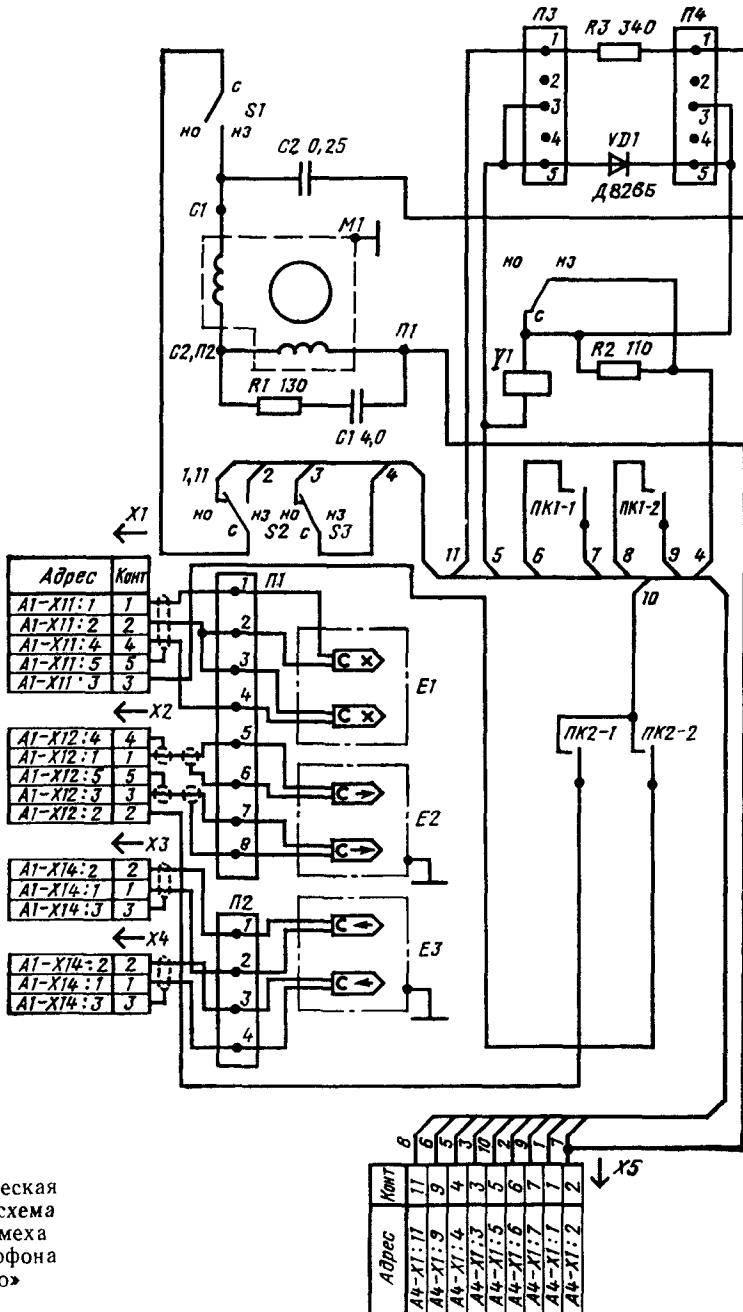


Рис 2 24 Электрическая принципиальная схема лентопротяжного меха низма магнитофона «Йель 101 стерео»

изведения, входного усилителя, генератора стирания и подмагничивания необходимо снять пружинные скобы и извлечь соответствующую плату из разъема. Для устранения неисправностей в блоке усилителей мощности его необходимо снять, для чего

магнитофон установить на одну из боковых стенок, отвернуть четыре винта, крепящие блок усилителя, отсоединить два кабеля и снять блок.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

Таблица 210

Напряжения на выводах транзисторов БМЭ магнитофона «Илеть-101 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
A1-1 <i>Входной усилитель</i>						
VT1, VT2	17	16,8	14,5	0,2	0,3	1,5
VT3, VT4	14,6	14,5	11	0	1,5	300
VT5, VT6	10,5	11	19	300	300	0
VT7, VT8	6,7	6,5	2,9	10	10	200
VT9, VT10	2,4	2,9	7,2	0	200	260
A1-2 <i>Усилитель воспроизведения</i>						
VT1, VT2	2,45	2,4	1,9	0,18	0,35	8
VT3, VT4	2	1,9	1,3	7	8	15
VT5, VT6	3,4	4	6,5	11	15	30
VT7, VT8	5,9	6,5	9	0	30	280
VT11, VT12	11	11,6	17	—	—	—
A1-3 <i>Усилитель записи</i>						
VT1, VT2	0,5	1,1	2	2,9	30	70
VT3, VT4	1,3	2	10	60	70	800
VT5, VT8	11	12	21	350	400	0
VT6, VT7	2,4	3	10,5	200	260	400
VT9, VT10	9,5	10	21	750	800	0
A1-4 <i>Генератор тока стирания и подмагничивания</i>						
VT1, VT2	14	13,5	6,5	900	$8,4 \cdot 10^3$	$10 \cdot 10^3$
A2-1 <i>Усилитель предварительный</i>						
VT1	6,2	5	2,4	25	25	12
VT2	2	2,4	7,5	0	12	$1,3 \cdot 10^3$
VT3	7,2	7,8	16	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	0
VT4	3,1	3,6	9	0	22	640
A2-2 <i>Усилитель оконечный</i>						
VT1	—1,7	—1,9	—24,5	540	640	920
VT2	—25	—24,5	—1,6			
VT6	—1,2	—1	—23			
VT7	1	1,4				
VT8	—20	—19	0			
VT9	0	—0,2	20			

2.4. Магнитофон «Маяк-205»

Общие сведения. Переносный монофонический со стереофоническим линейным выходом четырехдорожечный трехскоростной магнитофон «Маяк-205» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм с микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записей на внутренние динамические голов-

ки, головные телефоны и внешнюю акустическую систему.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: раздельная регулировка уровня записи по каждому каналу; ускоренная перемотка ленты вперед и назад, временный останов ленты; автоматический останов ленты при ее окончании или обрыве; контроль уровня записи раздельно по каждому каналу как при неподвижной, так и при движущейся ленте; раздельная регулировка тембров по низшим

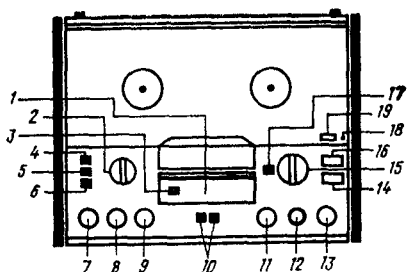


Рис 2.25. Магнитофон «Маяк-205»:

1 — съемная крышка на плате головок с пазом для склеивания ленты, 2 — переключатель скорости движения с включением и выключением режима «Усилитель», 3 — индикатор включения магнитофона в сеть, 4 — кнопка «Временный останов ленты»; 5 — переключатель внутренних динамических головок на внешнюю акустическую систему; 6 — кнопка включения режима «Моно»; 7 — выключатель сети и регулятор тембра низших частот; 8 — регулятор уровня громкости; 9 — регулятор тембра высших частот, 10 — переключатель дорожек; 11, 13 — регуляторы уровня записи; 12 — розетка для подключения пульта дистанционного управления; 14, 16 — стрелочные индикаторы уровня записи; 15 — ручка переключения режимов работ; 17 — кнопка включения режима «Запись»; 18 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты, 19 — индикатор расхода ленты

и высшим частотам, регулировка уровня воспроизведения с тонкомпенсацией; трехдекадный индикатор расхода ленты; возможность использования магнитофона в качестве монофонического усилителя низкой частоты; отключение динамических головок в любом режиме работы магнитофона; дистанционное управление пуском и остановом магнитофона.

Конструкция. Магнитофон собран в деревянном корпусе, состоящем из четырех отдельных панелей, соединенных между собой винтами через две специальные рамки, закрепленные на боковых стенках. Рамки выполнены литьем из алюминиевого сплава и предназначены также для крепления ЛПМ нижней крышки и верхней лицевой панели. На лицевой панели сделаны соответствующие надписи и символы.

Расположение основных органов управления и индикации показано на рис. 2.25.

Для удобства переноса в передней части корпуса вмонтирована откидная ручка. На правой боковой панели магнитофона расположены розетки для подключения двух микрофонов, звукоснимателя, магнитофона, радиоприемника, радиотрансляционной линии, линейного выхода, внешней акустической системы или головных телефонов. На нижней панели в специальном углублении, прикрываемом съемной крышкой, расположены сетевой шнур и переключатель напряжения сети, являющийся одновременно держателем предохранителя. Магнитофон в нерабочем состоянии закрывается съемной крышкой, которая крепится двумя неподвижными зацепами и двумя подвижными фиксаторами. Блок электроники магнитофона (платы УУ, ГСП, УМ) смонтирован на откидывающейся алюминиевой литой раме.

Лентопротяжный механизм собран на шасси, где смонтированы подающий и приемный узлы, электродвигатель, промежуточные ролики, узел ведущего вала, индикатор расхода ленты, переключатели скоростей и режимов работ, электромагнит,

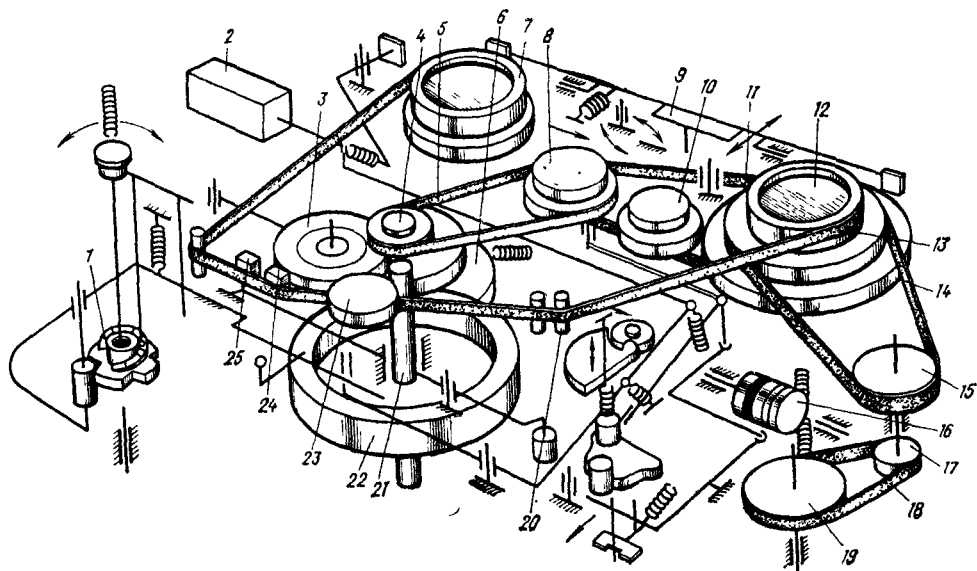


Рис 2.26. Кинематическая схема магнитофона «Маяк-205»

тормоза с системой рычагов и тяг. На четырех стойках укреплена металлическая плата, на которой установлены универсальная и стирающая магнитные головки, направляющие стойки, узел прижимного ролика, лентоприжим и подшипник ведущего вала. Блок питания собран на металлическом кронштейне, прикрепленном к шасси ЛПМ.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм (рис. 2.26) выполнен по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала 21 от асинхронного электродвигателя 6 с помощью ролика 3. В режиме «Рабочий ход» магнитная лента 13 транспортируется ведущим валом и прижимным роликом 23. При этом колодочные тормоза 9 отводятся от подкатушников подающего 7 и приемного 12 узлов. Подмотка ленты осуществляется приемным узлом, нижний диск которого получает вращение от шкива 4 электродвигателя через пассив 5, промежуточный ролик 8 и пассив 11. Подающий и приемный узлы представляют собой фрикционные муфты, состоящие из верхнего и нижнего дисков, капронового вкладыша и войлочного кольца. Усилие пробуксовки нижних дисков относительно верхних зависит от масс катушек с магнитной лентой, установленных на подкатушниках. Требуемую скорость движения ленты устанавливают специальным кулачковым переключателем, служащим одновременно выключателем питания магнитофона и переключателем коррекции универсального усилителя.

Режим «Перемотка вперед» включают поворотом ручки переключателя режимов работ 1 против часовой стрелки. При этом подкатушник приемного узла 12 получает вращение от электродвигателя через резиновый пассив 5 и промежуточные ролики 8 и 10. Требуемое натяжение магнитной ленты обеспечивается подтормаживанием подающего узла. Режим «Перемотка назад» включают поворотом ручки переключателя режимов работ 1 по часовой стрелке. При этом подкатушник подающего узла получает вращение от электродвигателя через пассив 5 и промежуточный ролик 8. Требуемое натяжение магнитной ленты обеспечивается подтормаживанием приемного узла. В ЛПМ имеется устройство временного останова ленты. При нажатии соответствующей кнопки подается напряжение питания на электромагнит 2, сердечник которого двигает тягу, соединенную с толкателем, который своим выступом отводит прижимной ролик от ведущего вала. При этом подающий узел затормаживается.

В режимах «Рабочий ход», «Перемотка вперед» и «Перемотка назад» функционирует трехдекадный индикатор расхода ленты 16, шкив 19 которого получает вращение через промежуточные блоки 17 и 15 с помощью пассивов 18 и 14 от приемного узла. Индикатор расхода ленты имеет кнопку сброса показаний на ноль.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка устройства «Временный останов ленты», осуществляемая установкой упора электромагнита и подгибкой длинного конца рычага прижимного ролика; регулировка усилия протягивания магнитной ленты в режиме «Рабочий ход» (3—5 Н) сжатием или ослаблением пружины на рычаге прижимного ролика; регулировка положения шкива электродвигателя относительно ролика скорости; регулировка усилия прижима промежуточных роликов к верхним дискам подающего и приемного узлов (5—7 Н); регулировка тормозной планки для обеспечения зазора 1—1,5 мм между резиновыми колодками и дисками подающего и приемного узлов.

Электрическая часть магнитофона «Маяк-205» (рис. 2.27) состоит из следующих основных устройств: входного устройства; двух универсальных усилителей $A1$, $A2$, выполненных на одной печатной плате; усилителя мощности $A3$; генератора тока стирания и подмагничивания $G2$; блока питания.

Входное устройство содержит входные разъемы $X1$ — $X4$ и делитель напряжения. Входные разъемы позволяют подключать к магнитофону источники записываемых сигналов (звукосниматель, радиоприемник, радиотрансляционную линию и микрофон). Делитель напряжения согласует выходы источников записываемых сигналов со входом универсальных усилителей магнитофона.

Каждый из универсальных усилителей (рис. 2.28, а) $A1$, $A2$ состоит из предварительного линейного усилителя, корректирующего усилителя и электронного фильтра. Элементы универсальных усилителей первого канала (1—4) имеют индекс E , элементы универсальных усилителей второго канала (2—3) имеют индекс L . Предварительные усилители выполнены на транзисторе $VT1$. Выходное напряжение усилителей устанавливается подстроечным резистором $R7$. Корректирующие усилители выполнены на микросхеме DA . Коррекция и предсказания сигналов в области верхних частот рабочего диапазона обеспечиваются последовательным резонансным контуром в цепи частотно-зависимой обратной связи. Резонансный контур образован катушкой индуктивности $L1$ и конденсаторами $C5$ — $C7$, подключаемыми в соответствии со скоростями магнитной ленты 4; 9 и 19 см/с. Необходимый уровень коррекции сигналов устанавливается подборкой резисторов $R8$, $R10$, $R12$, подключаемых в цепь контура в соответствии со скоростями магнитной ленты 4; 9 и 19 см/с. Предсказания сигналов в области нижних частот рабочего диапазона

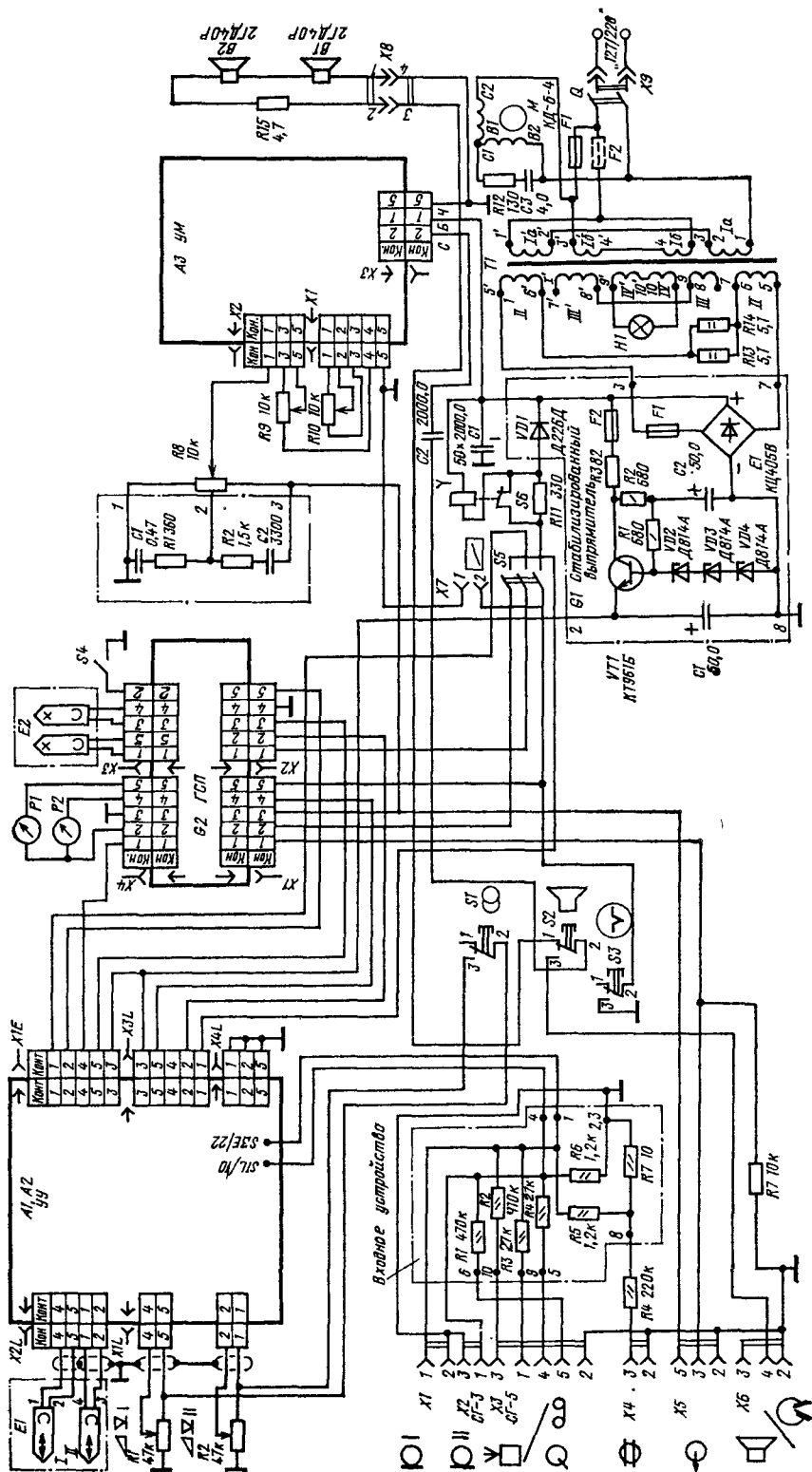
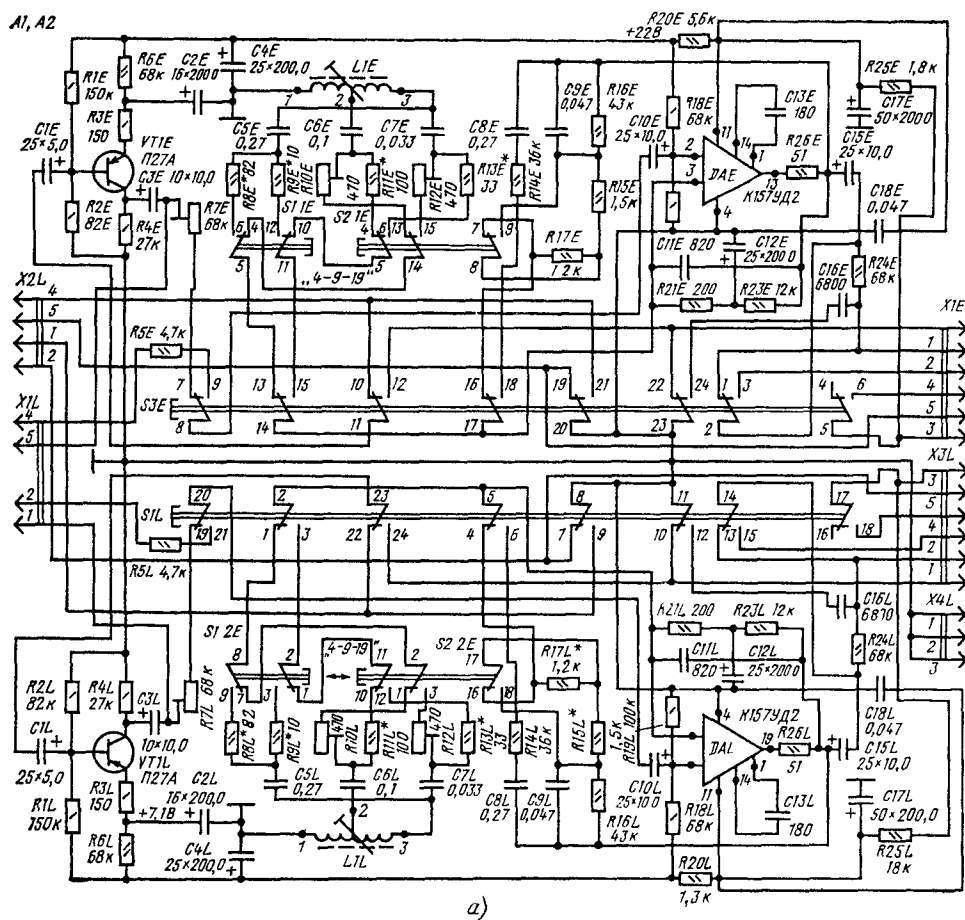
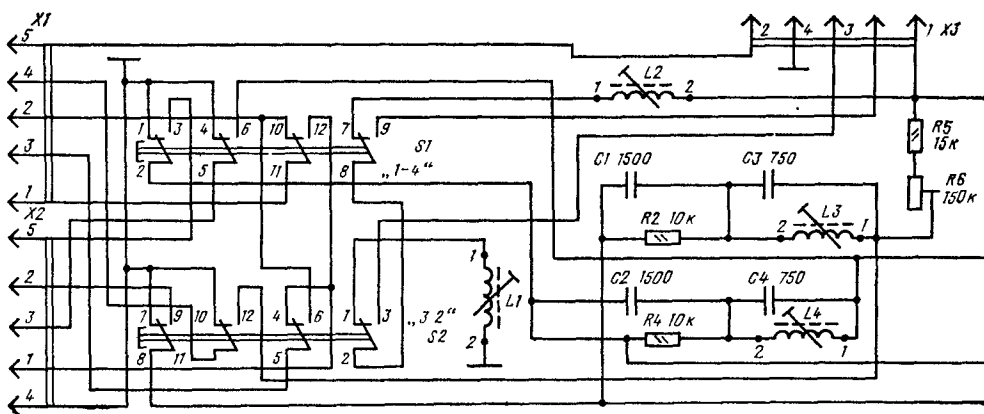


Рис 2.27. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Маяк-205»

AI, A2



a)



б)

обеспечиваются элементами $R14$, $C8$ в цепи частотно-зависимой обратной связи. Коррекция сигналов в области нижних частот рабочего диапазона осуществляется элементами $R16$, $C9$ и в области средних частот резистором $R15$ на скоростях 4 и 9, а резистором $R17$ на скорости 19 см/с. Элементы $R21$ — $R23$, $C11$ — $C14$ обеспечивают устойчивую работу микросхем универсального усилителя. Конденсатор $C16$ уменьшает искажения сигналов на входе усилителя мощности в режиме прослушивания записываемого сигнала.

Уровень записи регулируется потенциометрами $R1$, $R2$, установленными на передней панели магнитофона. Переключатели $S1$, $S2$ платы $A1$, $A2$ обеспечивают необходимую коммутацию цепей коррекции и предискажений. С выхода универсальных усилителей сигналы поступают на переключатель $S1$ магнитофона, соединяющий сигналы обоих каналов записи.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.28, б) выполнен по двухтактной схеме на транзисторах $VT1$, $VT2$ и трансформаторе $T1$. Элементами, определяющими частоту генерации, являются конденсатор $C5$ и индуктивность стирающей магнитной головки $E2$. Рабочая частота генератора должна быть 80 ± 10 кГц при токе стирания не менее 100 мА и токе подмагничивания не менее 3 мА. Ток подмагничивания устанавливается подстроечными резисторами $R6$, $R8$.

Заграждающие фильтры $L3C3$ и $L4C4$ защищают сигнальные цепи УУ от высокочастотного напряжения ГСП. Коррекция тока записи обеспечивается элементами $R2$, $C1$ и $R4$, $C2$ эквиваленты стирающих головок

$L1$, $L2$ позволяют получить стабильность режимов ГСП при монофоническом режиме. Переключатели $S1$, $S2$ осуществляют коммутацию каналов.

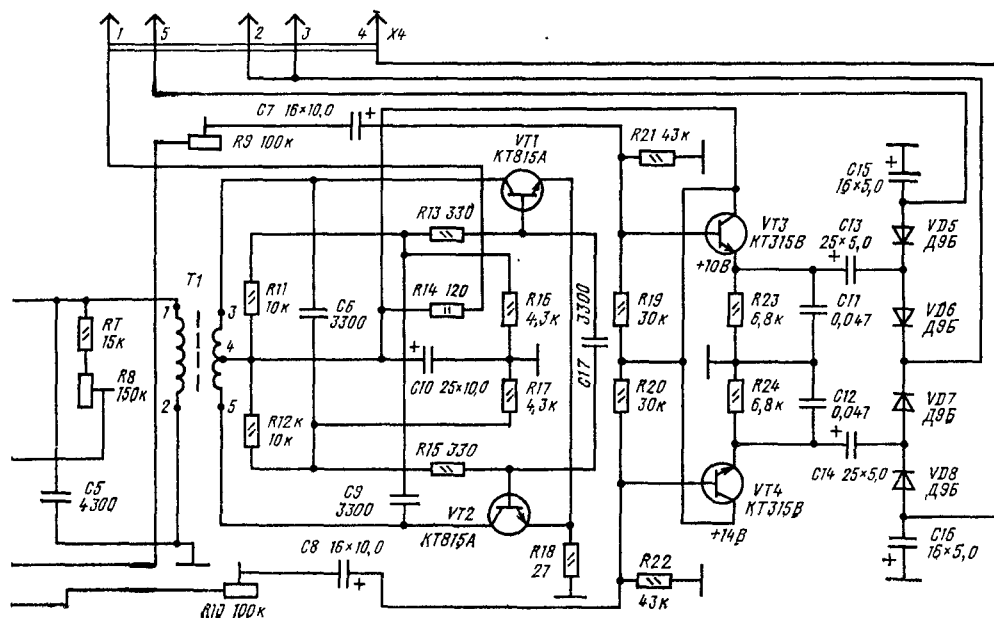
На плате $G2$ расположено устройство индикации уровня записи, выполненное на диодах $VD5$ — $VD8$ по схеме удвоения напряжения и транзисторах $VT3$, $VT4$. Ток индикации устанавливается подстроечными резисторами $R9$, $R10$.

Стрелочные приборы $P1$, $P2$ (см. рис. 2.27) регистрируют обработанные устройством сигналы.

Усилитель мощности (рис. 2.28, в) выполнен на транзисторах $VT1$ — $VT5$ и микросхеме DA . На входе УМ расположено устройство регулирования тембров по нижним и верхним частотам рабочего диапазона (см. рис. 2.27). Тембр по нижним частотам регулируется потенциометром $R10$, а по верхним — $R9$. Громкость с тонкомпенсацией регулируется потенциометром $R8$. Необходимое усиление микросхемы DA (рис. 2.28, в) устанавливается подборным резистором $R10$. Рабочая точка УМ устанавливается подстроечным резистором $R22$. Стабильность УМ обеспечивается элементами $R6$, $C6$, $C7$.

Переключатель $S2$ магнитофона коммутирует внутреннюю и внешнюю акустические системы.

Блок питания магнитофона (см. рис. 2.27) состоит из силового трансформатора $T1$, выпрямителя с фильтром и стабилизатора. Выпрямитель $E1$ выполнен по мостовой схеме и обеспечивает постоянное напряжение 36 В. Стабилизатор выполнен на транзисторе $VT1$ и стабилитронах $VD2$ — $VD4$ и



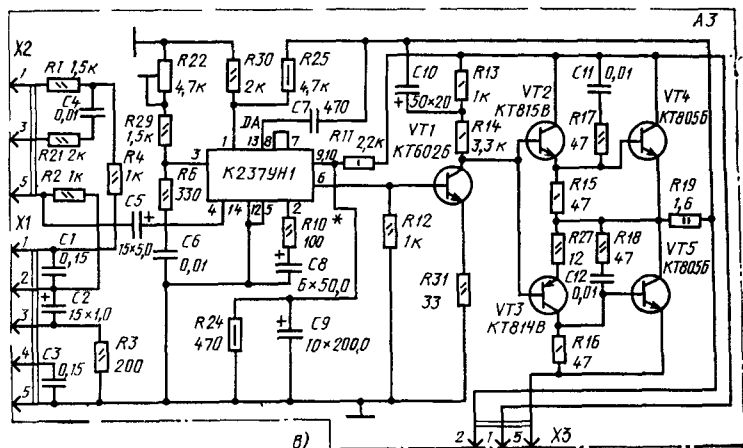


Рис 228 Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (б), усилителя мощности (в) магнитофона «Маяк-205»

Таблица 2.11 Моточные данные узлов магнитофона «Маяк-205»

Обозначение на схеме	Число витков	Обмотка и ее тип	Сопротивление постоянному току, Ом	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Тип сердечника
VT1 (G2)	400 44 44	1—2 открытая 3—4 многослойная 4—5 внавал	11,4 3,0 3,0	ПЭВ-2 0,16 ПЭВ-2 0,16 ПЭВ-2 0,16	65±10 % 0,35± ±10 % 0,35± ±10 %	ЧГ-23-8а
L1E, L1L	350 110	1—2 открытая 2—3 многослойная внавал	20 15	ПЭВ-2 0,09 /	2,4 0,7	Феррит М400НН
Эквиваленты стирающих головок L1, L2 (G2) L3, L4 (G2)	300	1—2 открытая многослойная внавал	17	ПЭВ-2 0,09	0,85± ±0,17	Феррит М400НН
TC-40-2	787 577 75,5 75,5 57 32	1—1' 3—3' 5—6 5'—6' 7—7' 9—9'	21,1 37,8 0,75 0,75 2,1 1,2	ПЭВ-1 0,31 ПЭВ-1 0,21 ПЭВ-1 0,59 ПЭВ-1 0,59 ПЭВ-1 0,31 ПЭВ-1 0,31		
E1	450+450 450+450	1—2 открытая многослойная внавал 3—4 открытая многослойная внавал	100 100	ПЭВТЛ-1 0,05 ПЭВТЛ-1 0,05	50—85 50—85	Пермаллой 81 НМА-0,1 мм
E2		1—2 3—4	4—5 4—5		0,7—1,05 0,7—1,05	Феррит
Электромагнит	2300	многослойная внавал	40	ПЭЛ 0,29		

Таблица 2.12

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Маяк-205»

Обозначение по схеме	Напряжение, В			Обозначение по схеме	Напряжение, В		
	Эмиттер	Коллектор	База		Эмиттер	Коллектор	База
VT1E, V1L (A1)	7,1	4,8	7	VT4 (A3)	18	36	18
VT2E, V2L (A1)	23	24	23	VT5 (A3)	0	18	0,65
VT1 (A3)	0,15	18	0,7	VT1 (G1)	24	36	24
VT2 (A3)	18	36	18	VT2 (G2)	0,8	14	3
VT3 (A3)	18	0,65	18	VT2 (G2)	0,8	14	3
				VT3 (G2)	10	14	10

Таблица 2.13

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона «Маяк-205»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается дегонация звука	Загрязнены поверхности ведущего вала, маховика, ролика скорости, шкива электродвигателя, прижимного ролика Неправильно установлен лентоприжим или сильно изношена прижимная лента	Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте Отрегулировать положение лентоприжима относительно универсальной головки, при необходимости заменить прижимную ленту
Не включаются рабочие скорости	Не совпадают ступени шкива электродвигателя с роликом скорости	Отрегулировать положение шкива перемещением вдоль вала электродвигателя
В режиме «Рабочий ход» лента не подматывается	Соскочил пассик подмотки Неисправен пассик подмотки (оборван или растянулся)	Установить пассик подмотки на место Заменить пассик подмотки новым
Магнитная лента при движении касается лицевой панели	Не отрегулированы по высоте подающий и приемный узлы, не отрегулированы направляющие стойки на плате блока головок	Отрегулировать узлы и направляющие стойки по высоте
Наблюдается петлеобразование ленты при установке ЛПМ из режимов «Перемотка вперед», «Перемотка назад» При включении магнитофона отсутствует воспроизведение сигналов при наличии индикации включения магнитофона и функционировании ЛПМ	Не отрегулированы тормоза подающего и приемного узлов Неисправны головки динамические B1, B2 Перегорел предохранитель F1 на плате G1 Неисправен переключатель S2 Неисправен блок магнитных головок E1 Неисправен переключатель S5 Неисправен стабилизатор G1	Отрегулировать тормоза подгибкой концов тормозной планки Измерить сопротивление головок B1, B2 и неисправную головку заменить Заменить предохранитель Проверить исправность и при необходимости промыть контакты S2 спиртом Проверить исправность блока головок E1 и при необходимости заменить Проверить исправность, промыть контакты, при необходимости заменить Проверить исправность стабилизатора и заменить неисправные элементы

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При воспроизведении слышен повышенный фон переменного тока При воспроизведении повышен уровень шумов	Неисправен УМ (A3)	Проверить исправность УМ и заменить неисправные элементы
	Неисправны УУ (A1, A2)	Проверить исправность УУ и заменить неисправные элементы
	Неисправен конденсатор C1 Нарушен монтаж или оборваны проводники «земля» Неисправны транзисторы VT1 плат A1, A2 Неисправен электронный фильтр плат A1, A2	Заменить конденсатор C1 Проверить монтаж и устранить обрывы Заменить транзисторы VT1
Неудовлетворительно качество записи	Неоптимальный ток подмагничивания	Проверить исправность электронных фильтров и заменить неисправные элементы Проверить оптимальность тока подмагничивания по методике § 4 12 и провести настройку тока подмагничивания
Неудовлетворительно качество записи при отсутствии стирания Неудовлетворительно качество стирания	Неисправен ГСП	Проверить исправность ГСП и заменить неисправные элементы
	Неисправен узел натяжения ленты при записи Неисправна стирающая магнитная головка E2 Неправильно установлена магнитная головка E2	Проверить исправность узла натяжения ленты и отрегулировать ее натяжение Заменить магнитную головку E2 Установить магнитную головку E2
Отсутствует индикация уровня записи	Неисправны диоды VD5—VD8 платы G2 Неисправны конденсаторы C7, C8, C13, C14 платы G2	Проверить исправность диодов и при необходимости заменить Проверить исправность конденсаторов и при необходимости заменить
	Неисправны транзисторы VT3, VT4 платы G2	Проверить исправность транзисторов и при необходимости заменить
	Неисправны стрелочные приборы P1, P2	Проверить исправность P1, P2 и при необходимости заменить

обеспечивает стабилизированное напряжение 24 В.

Моточные данные узлов магнитофона приведены в табл. 2.11. Напряжения на выводах транзисторов указаны в табл. 2.12

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения приведены в табл. 2.13.

Настройка электрической части магнитофона. Перед настройкой магнитофона следует выполнить общие рекомендации (см. § 4.4)

Проверить правильность установки магнитных головок E1 (см. § 4.5)

Проверить напряжения на линейных выходах с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.В9 (см. § 4.6).

Проверить АЧХ каналов воспроизведения

(см. § 4.7) Характеристику подстраивают элементами, указанными при описании УУ.

Проверить АЧХ каналов записи — воспроизведения (см. § 4.13) Характеристики подстраивают элементами, указанными при описании УУ.

Проверить правильность установки индикаторов уровня записи (см. § 4.9)

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для нахождения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять ручки с регуляторов уровня записи, громкости и тембров, снять крышку блока головок, отвернуть четыре винта, крепящие лицевую панель, и винт с шлицевой отверткой и снять лицевую панель. Затем отвернуть два винта, крепящие рамы с усилителями, отвернуть четыре

винта по углам шасси ЛПМ, отсоединить провода, идущие к динамическим головкам, и извлечь ЛПМ из корпуса. Поставить магнитофон вертикально декоративной крышкой вверх, отвернуть четыре винта, крепящие нижнюю крышку, и снять ее.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

2.5. Магнитофон «Юпитер-203 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Юпитер-203 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм и толщиной 34 и 25 мкм от микрофонов, звукозаписывателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, другого магнитофона и воспроизведения записи на внутренние динамические головки, внешние акустические системы и головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль уровня записи и воспроизведения раздельно по каналам с помощью стрелочных индикаторов; раздельная регулировка уровня записи; временный останов ленты; раздельная регулировка темпов низших и высших частот; автоматический останов ленты при ее окончании или обрыве; индикатор расхода ленты; режим «Усилитель»; совместная регулировка громкости; регулировка баланса уровней стереоканалов; световая индикация уровней записи и включения магнитофона в сеть.

Конструкция. Магнитофон собран в деревянном прямоугольном корпусе, облицованном шпоном ценных пород дерева. В нерабочем состоянии магнитофон закрывается пластмассовой крышкой, фиксируемой кнопочными замками, установленными на лицевой панели. Лицевая панель состоит из двух частей: верхней, закрывающей основные механические узлы, и нижней, закрывающей блок электроники.

Расположение основных органов управления и индикации показано на рис. 2.29.

На боковых стенках корпуса установлены декоративные пластмассовые решетки, за которыми расположены динамические головки. На правой боковой стенке имеется углубление, в котором расположены пять розеток для подключения: звукозаписывателя, другого магнитофона, двух микрофонов, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и линейного выхода. На задней стенке расположены ниша для сетевого шнура, прикрываемая крышкой, держатель предохранителя с переключателем напряжения питания сети и две розетки для подключения акустических систем. На верхней стенке корпуса установлена откидывающаяся ручка для переноски магнитофона

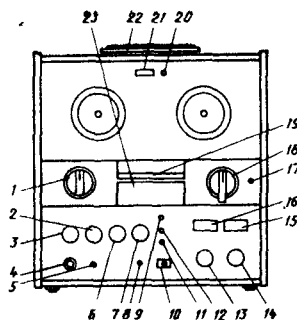


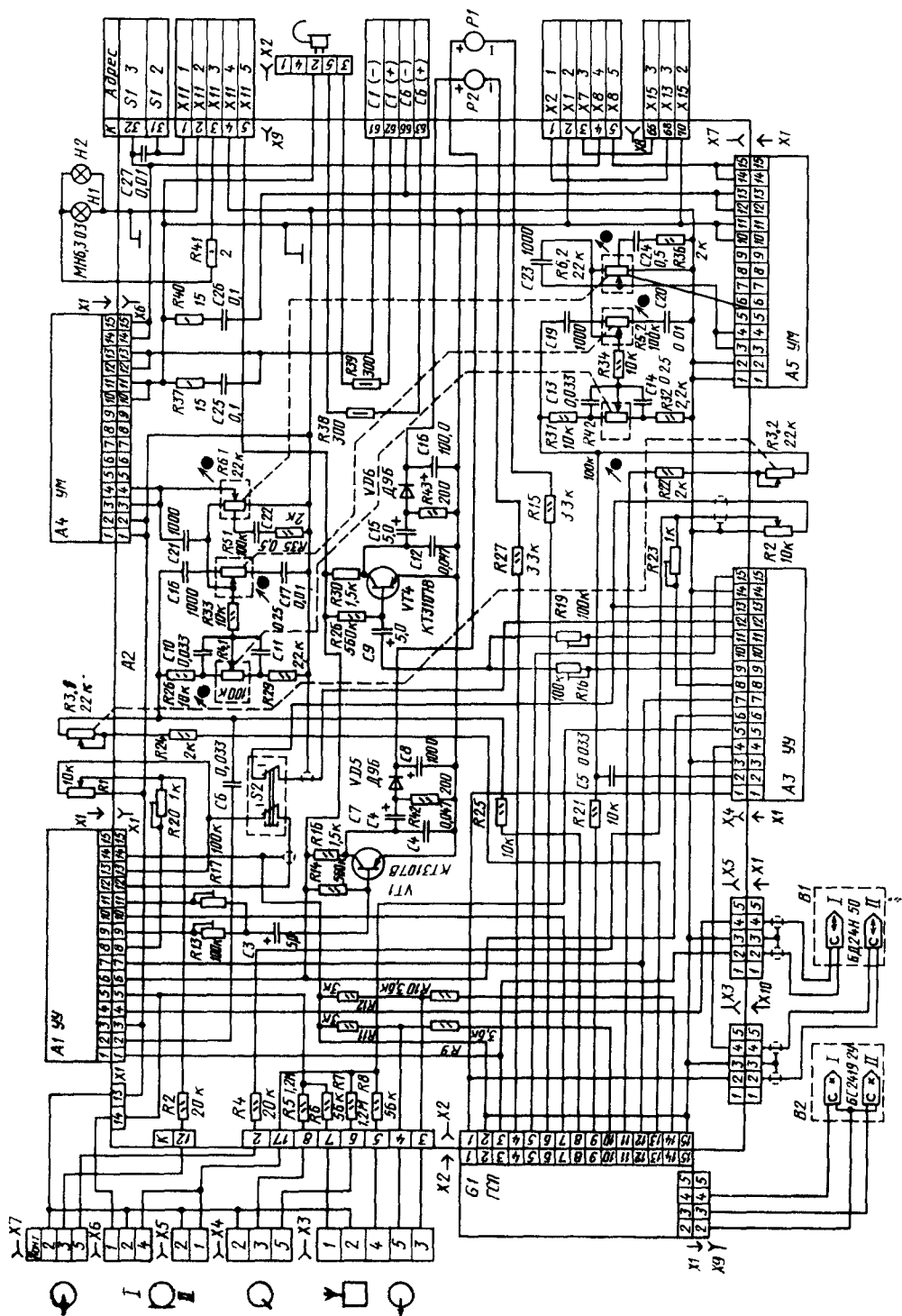
Рис. 2.29. Магнитофон «Юпитер-203 стерео»:

1 — ручка переключателя скоростей, включения сети и режима «Усилитель»; 2 — регулятор тембра высших частот; 3 — регулятор громкости; 4 — розетка для подключения головных стереотелефонов; 5 — кнопка для включения внешних акустических систем или внутренних динамических головок; 6 — регулятор тембра по низким частотам; 7 — регулятор баланса уровней стереоканалов; 8 — кнопка включения режима «Автостоп»; 9, 12 — кнопки включения режимов «Моно»; 10 — кнопка включения режимов «Запись»; 11 — кнопка включения режима «Сtereo»; 13 — регулятор уровня записи первого канала; 14 — регулятор уровня записи II канала; 15, 16 — индикаторы уровня записи и воспроизведения II и I каналов; 17 — кнопка временного останова ленты; 18 — ручка переключателя режимов работ; 19 — канавка для склеивания ленты; 20 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 21 — шкала индикатора расхода ленты; 22 — ручка для переноски магнитофона; 23 — съемная крышка блока головок

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм магнитофона выполнен по односторонней кинематической схеме, аналогичной схеме ЛПМ магнитофона «Идель-101 стерео» (см. § 2.3), и имеет следующие отличия: отсутствует скорость 4 см/с, отсутствуют осязатели ленты; отсутствует блок записывающих головок, лентоприжим к стирающей головке и устройство для очистки ленты; имеется лентоприжим к универсальной магнитной головке. Основные регулировочные операции описаны в § 2.3.

Электрическая часть магнитофона «Юпитер-203 стерео» (рис. 2.30) содержит два идентичных УУ и два УМ, а также ГСП и блок питания.

Универсальный усилитель (рис. 2.31, а) каждого канала записи — воспроизведения выполнен на транзисторах $VT1$ — $TV5$. Коррекция и предскажения сигналов обеспечиваются элементами частотно-зависимой обратной связи $L1$, $C3$ при скорости магнитной ленты 9 и $L1$, $C4$ при скорости 19 см/с в области верхних частот рабочего диапазона. Уровень коррекции устанавливается подстроечными резисторами $R4$, $R6$, а уровень предскажений — подстроечными резисторами $R7$, $R8$. Коррекция сигналов в области средних и нижних частот рабочего диапазона обеспечивается элементами $C5$, $R9$, $R10$, предскажения сиг-



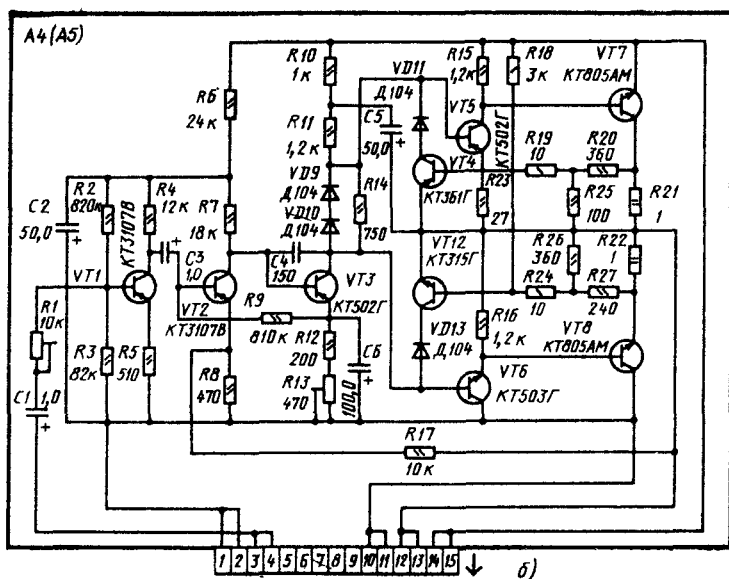
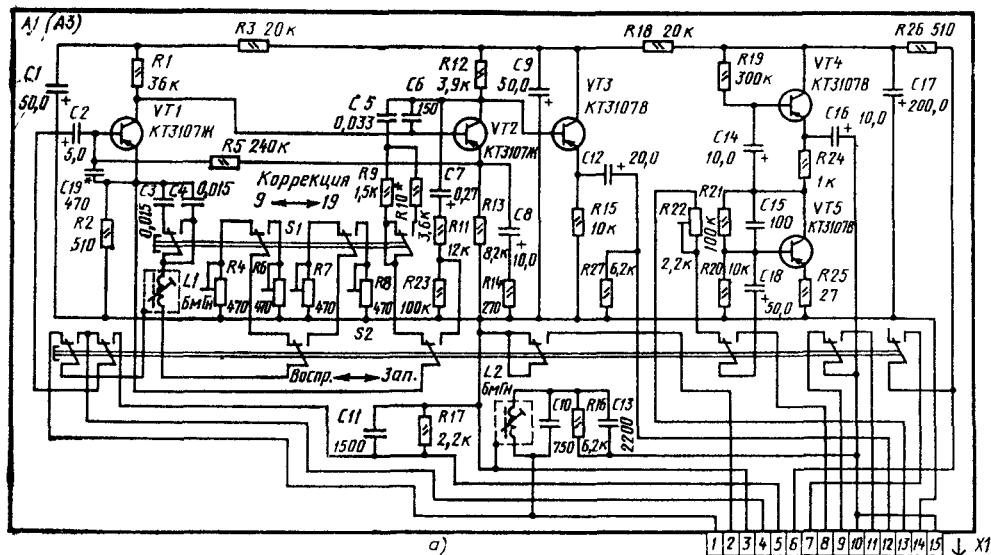


Рис 231 (Начало)

налов — элементами $C7$, $R11$. Подстроечным резистором $R22$ устанавливается напряжение линейного выхода. Заграждающий фильтр $C10L2$ защищает УУ от высокочастотных напряжений токов стирания и подмагничивания.

Усилитель мощности (рис. 231, б) выполнен на транзисторах $VT1$ — $VT8$, $VT12$ и содержит каскады предварительного, фазоинверсного и оконечного усилителей. Под-

строечным резистором $R1$ устанавливают коэффициент усиления УМ, подстроечным резистором $R13$ — симметрию ограничения сигналов. На транзисторах $VT4$, $VT12$ выполнено устройство защиты УМ от перегрузки по току.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 231, в) выполнен на транзисторах $VT1$, $VT2$ и трансформаторе $T1$. Частота генерации 80 ± 10 кГц определяется ем-

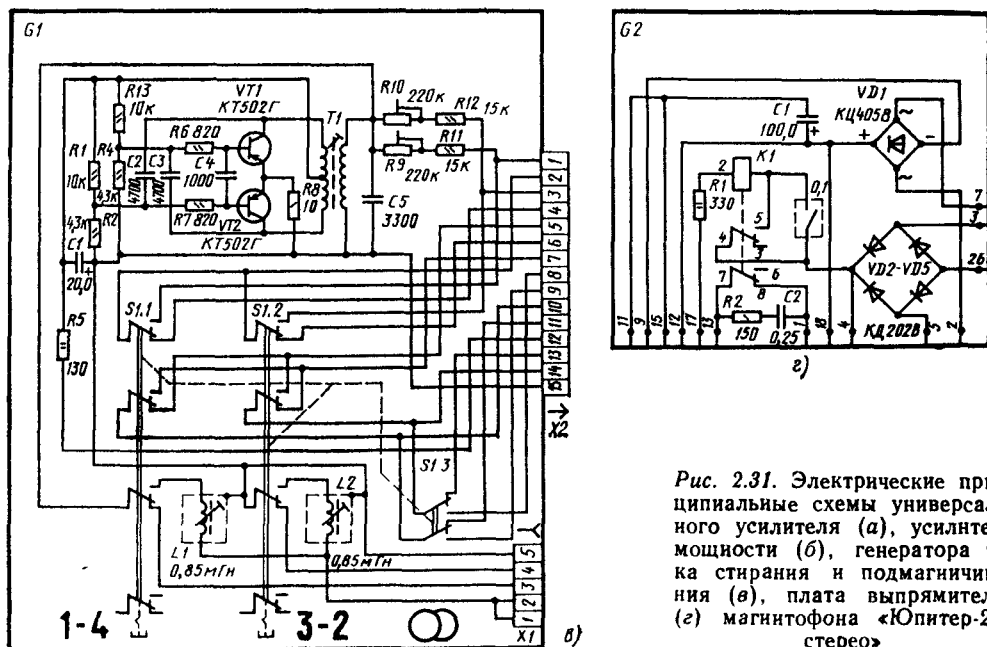


Рис. 2.31. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), усилителя мощности (б), генератора тока стирания и подмагничивания (в), плата выпрямителей (г) магнитофона «Юпитер-203 стерео»

Таблица 2.14

Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивности магнитофона «Юпитер-203 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн
T1 (БП)	1—2, 1'—2'	572	ПЭВ-1 0,55		
	3—4, 3'—4'	418	ПЭВ-1 0,44		
	5—6, 5'—6'	144	ПЭВ-1 0,95		
	7—8, 7'—8'	117	ПЭВ-1 0,34		
	9—10, 9'—10'	28	ПЭВ-1 0,64		
T1 (G1)	1—2	400	ПЭВ-2 0,18	11,4	6,5
	3—4	44	ПЭВ-2 0,18	3	0,35
	4—5	44	ПЭВ-2 0,18	3	0,35
	1—2	720	ПЭВ-2 0,09	34	6±1
L1 (A1, A3)	1—2	720	ПЭВ-2 0,09	34	6±1
L2 (A1, A3)	1—2	720	ПЭВ-2 0,09	34	6±1
L1, L2 (G1)	1—2	300	ПЭВ-2 0,09	17	0,85±0,17

костью конденсатора $C5$ и индуктивностью, в основном, стирающей магнитной головки. Ток подмагничивания устанавливается подстроечными резисторами $R9, R10$. Индуктивности $L1, L2$ служат эквивалентами стирающих магнитных головок. На плате соединений расположены регуляторы тембров по нижним и верхним частотам, устройства тонкомпенсации, уровня громкости, входные делители, а также предварительные усилители и выпрямители устройств индикации уровней записи и воспроизведения

Блок питания магнитофона выполнен на трансформаторе $T1$ (см. рис. 2.30), выпрямителе $G2$ (на диодах $VD2—VD5$, рис. 2.31, г), фильтре $C4, C5$, выпрямителе со стабилизатором $G2$ (на диодах $VD1$) и элементах $R10, C7$. Блок питает напряжениями «—45 В»—УМ, «—20 В»—УУ и ГСП и напряжением 5В лампочки $H1, H2$.

На плате $G2$ (рис. 2.31, г) расположено устройство автостопа, состоящее из реле $K1$ и устройства искрогашения $C2, R2$.

Моточные данные трансформаторов и ка-

Таблица 2.15

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Юпитер-203 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	Коллектор	База	Эмиттер	Коллектор	База
A1, A3	Усилитель универсальный					
VT1	—0,05	—1,5	—0,7	3	15	0,3
VT2	—0,8	—6	—1,5			3
VT3	—5,5	—6,5	—6	13	0	15
VT4	—11	—21	—12	700	0	600
VT5	—0,1	—10,5	—0,8	2	600	800
A4, A5	Усилитель мощности					
VT1	—	—7,6	—1			
VT2	—1,5	—5,4	—2,15			
VT3	—2,8	—22	—5,4			
VT4	—24,1	—24,5	—21,7			
VT5		—47,5	—24,5			
VT6	—23,5		—22,8			
VT7	—48		—47,5			
VT8			—23,5			
VT12	—24	—22,8				
G1	Генератор токов стирания и подмагничивания					
VT1	—0,7	—11,5				
VT2	—0,7	—11,5				
A2	Плата соединений					
VT1	—8,5	—22	—9,1			300
VT4	—8,5	—22				300

тушек индуктивности указаны в табл. 2.14.

Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 2.15.

Возможные неисправности магнитофона и способы устранения даны в табл. 2.16.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4). Установить и проверить правильность установки магнитной головки B1 с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.5).

Проверить и установить напряжения на линейном выходе в пределах 0,25—0,5 В подстроечным резистором R22 плат A1, A3 с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.9.19, 6ЛИТ4.У.9 (см. § 4.6). Одновременно произвести калибровку стрелочных индикаторов подстроечными резисторами R13, R16 платы A2. Рассогласование напряжений линейного выхода между каналами воспроизведения не должно быть более 1 дБ.

Проверить АЧХ канала воспроизведения на линейном выходе с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.7). Характеристику подстраивают резисторами R4, R6 соответственно при скорости магнитной ленты 9 и 19 см/с.

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У.9, 6ЛИТ4.У.19 (см. § 4.8).

Проверить и установить номинальный уровень записи подстроечными резисторами R20, R23 платы A2 соответственно по

каналам записи (см. § 4.9). Одновременно произвести калибровку стрелочных индикаторов P1, P2 подстроечными резисторами R17, R19 платы A2.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику подстраивают резисторами R7 плат A1, A3 при скорости магнитной ленты 9 и R8 плат A1, A3 при скорости 19 см/с. При необходимости следует настроить заграждающие фильтры L2 плат A1, A3 и эквиваленты стирающих магнитных головок L1, L2 платы G1 (см. § 4.10, 4.11).

Проверить входные напряжения магнитофона (см. § 4.15), коэффициенты гармоник каналов записи — воспроизведения (см. § 4.16), относительный уровень помех каналов записи — воспроизведения (см. § 4.16), синфазность выходных сигналов стереоканалов (см. § 4.18).

Проверить максимальную и номинальную выходную мощности и коэффициенты гармоник на эквивалентах акустических систем (см. § 4.19). Подстройка уровня выходной мощности производится подстроечным резистором R1 плат A4, A5. При напряжении 9 В, соответствующем максимальной выходной мощности 10 Вт, коэффициент гармоник не должен быть более 10 %. При напряжении 6,9 В, соответствующем номинальной выходной мощности 6 Вт, коэффициент гармоник не должен быть более 5 %.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в

Таблица 2 16

Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Юпитер-203 стерео»

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	<p>Велико усилие подтормаживания подающего узла</p> <p>Недостаточно усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу</p> <p>Попадание смазки на поверхности ведущего вала, прижимного ролика, ролика скорости, маховика</p> <p>Заедание ведущего вала и (или) прижимного ролика, и (или) ролика скорости</p>	<p>Отрегулировать усилие подтормаживания на подающем узле регулировочным винтом, обеславив 0,4 Н на Ø 60 мм</p> <p>Увеличить усилие прижима до 8 Н поворотом гайки, воздействующей на пружину</p> <p>Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте</p> <p>Разобрать указанные узлы, промыть оси и подшипники в спирте (бензине), смазать подшипники и собрать узлы</p> <p>Заменить пассивик</p>
В режиме «Рабочий ход» лента не подматывается, а в режиме «Перемотка назад» нет подтормаживания	<p>Обрыв или неисправность пассивика подмотки</p> <p>Износ фрикционного элемента приемного узла</p> <p>Износ фрикционного элемента на подающем узле</p>	<p>Разобрать узел и заменить войлочное кольцо</p> <p>Увеличить усилие подтормаживания регулировочным винтом до 0,4 Н на Ø 60 мм. При большом износе заменить войлочное кольцо</p>
В режиме «Перемотка вперед» рыхлая намотка	Износ фрикционного элемента на приемном узле	<p>Увеличить усилие подтормаживания регулировочным винтом до 0,4 Н на Ø 60 мм. При большом износе заменить войлочное кольцо</p> <p>Заменить пассивик</p>
В режиме «Перемотка назад» рыхлая намотка	Оборван пассивик электродвигателя	Проверить исправность в цепи питания электродвигателя и устранить неисправность
В режиме «Рабочий ход», «Перемотка вперед», «Перемотка назад» лента не двигается	Оборвана цепь питания электродвигателя или неисправен электродвигатель	Заменить электродвигатель
В режиме «Перемотка вперед» и (или) «Перемотка назад» лента останавливается в конце перемотки	Изношен фрикцион верхнего диска подающего и (или) приемного узлов	<p>Снять верхний диск, поворотом специальной пружины отрегулировать момент пробуксовки до 150 мН·м. При большом износе заменить фрикцион</p> <p>Установить пассивик на место</p>
Не работает индикатор расхода ленты	Соскочил пассивик привода индикатора расхода ленты	Заменить индикатор расхода ленты
Отсутствует воспроизведение на акустических устройствах	<p>Неисправен индикатор расхода ленты</p> <p>Неисправны предохранители F2, F3</p> <p>Неисправны громкоговорители B3, B4</p> <p>Неисправны контакты переключателя S3</p> <p>Неисправен усилитель мощности A4, A5</p>	<p>Проверить исправность предохранителей F2, F3, при необходимости заменить</p> <p>Проверить исправность громкоговорителей B3, B4, при необходимости заменить</p> <p>Проверить исправность переключателя S3, при необходимости очистить контакты или заменить</p> <p>Проверить исправность УМ, при необходимости заменить неисправные элементы</p>

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Неудовлетворителен уровень воспроизводимых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>B1</i> Неисправна магнитная головка <i>B1</i>	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>B1</i> Проверить исправность магнитной головки <i>B1</i> при необходимости заменить
Неудовлетворительно качество записываемых сигналов	Неправильно установлена магнитная головка <i>B1</i> Отсутствует оптимальный ток подмагничивания в магнитной головке <i>B1</i>	Установить магнитную головку <i>B1</i> (см. § 4.5) Проверить оптимальность токов подмагничивания, при необходимости установить требуемые токи по методике § 4.12
Отсутствует индикация записываемых и воспроизводимых сигналов	Неисправен генератор тока стирания и подмагничивания <i>S1</i> Неисправны стрелочные индикаторы <i>P1, P2</i> Неисправны устройства индикации платы <i>A2</i>	Проверить исправность ГСП, при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность стрелочных индикаторов <i>P1, P2</i> , при необходимости заменить Проверить исправность устройств индикации, при необходимости заменить неисправные элементы
Повышен фон переменного тока	Неисправен конденсатор блока питания <i>C7</i>	Заменить конденсатор <i>C7</i>

следующей последовательности. Снять ручки управления, отвернуть винт с пломбой и два винта, крепящих нижнюю лицевую панель, и снять ее. Для снятия задней крышки необходимо отвернуть винт и снять крышку, прикрывающую нишу сетевого шнура; отвернуть четыре винта, крепящие заднюю крышку, и снять ее. Для снятия динамических головок необходимо ослабить винты и повернуть прижимные держатели. Для снятия плат УУ и ГСП необходимо отвернуть крепежные винты. Для снятия плат усилителя мощности необходимо отвернуть нижние крепежные винты и ослабить верхние винты.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

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, звукозаписывателя, 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»; раздельная регулировка тембров по высоким и низким 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-

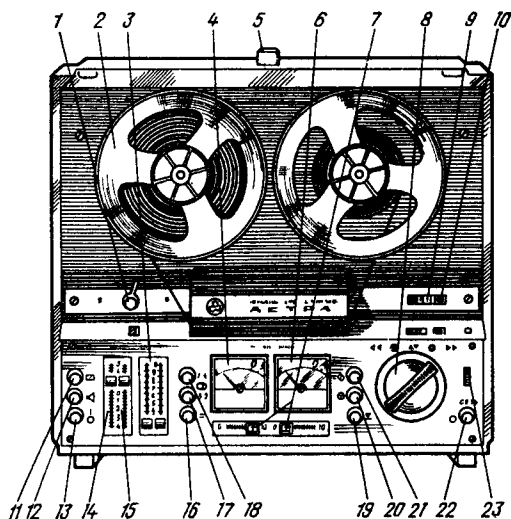


Рис. 2.32. Магнитофон «Астра-209 стерео»:

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 «Илеть-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 $R61$, $R75$, $C28$ ($R68$, $R78$, $C32$), включенных 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.

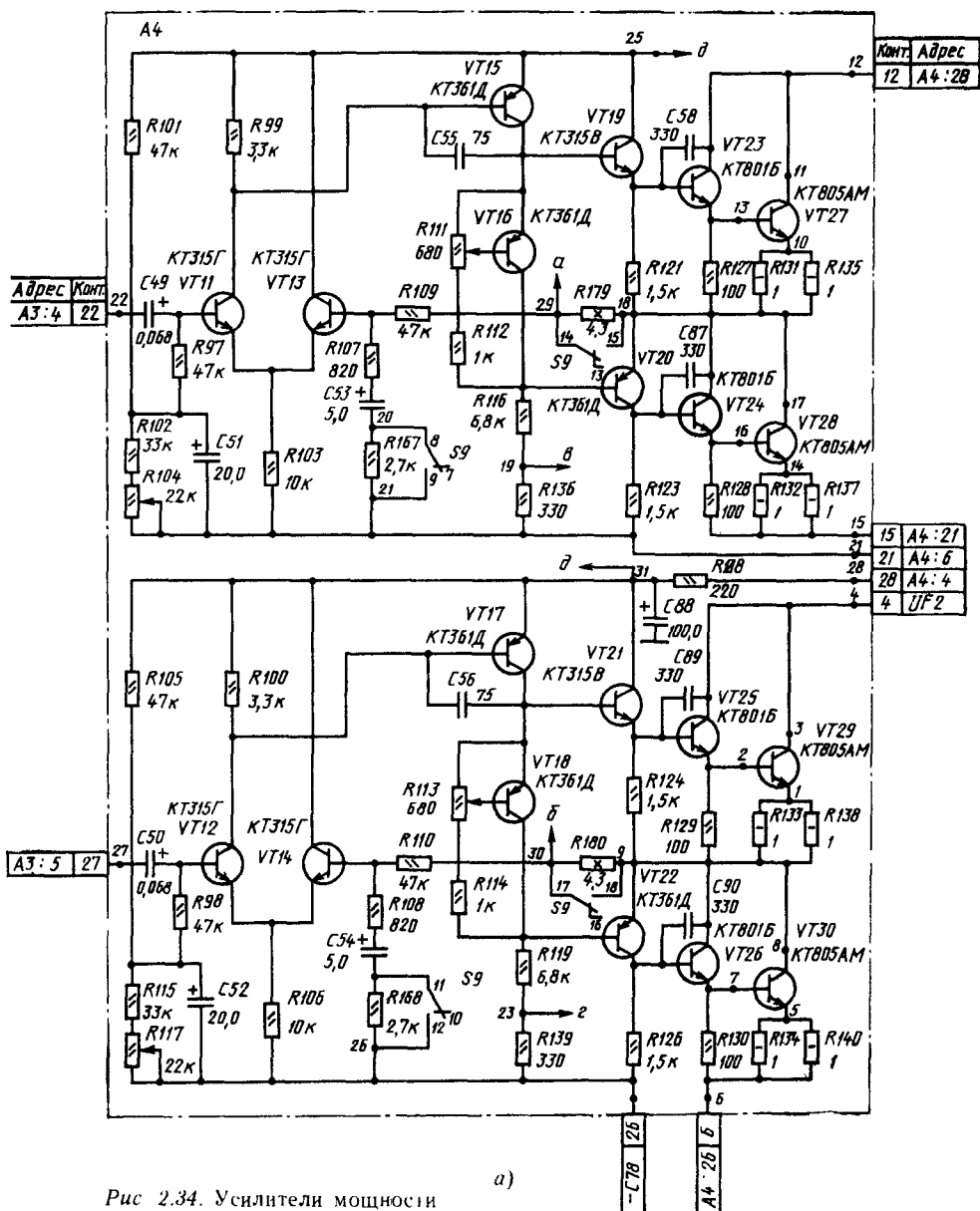


Рис. 2.34. Усилители мощности

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

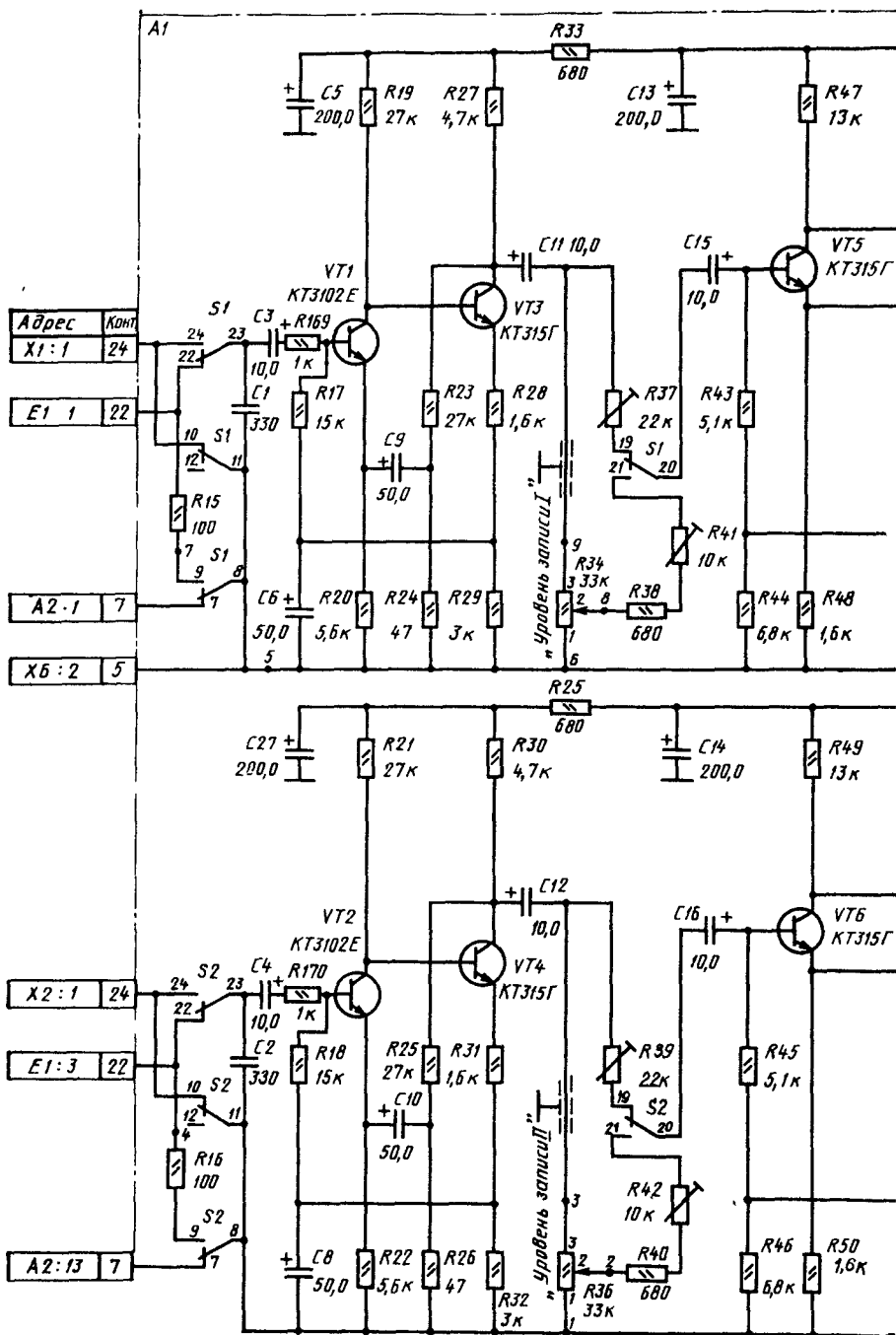
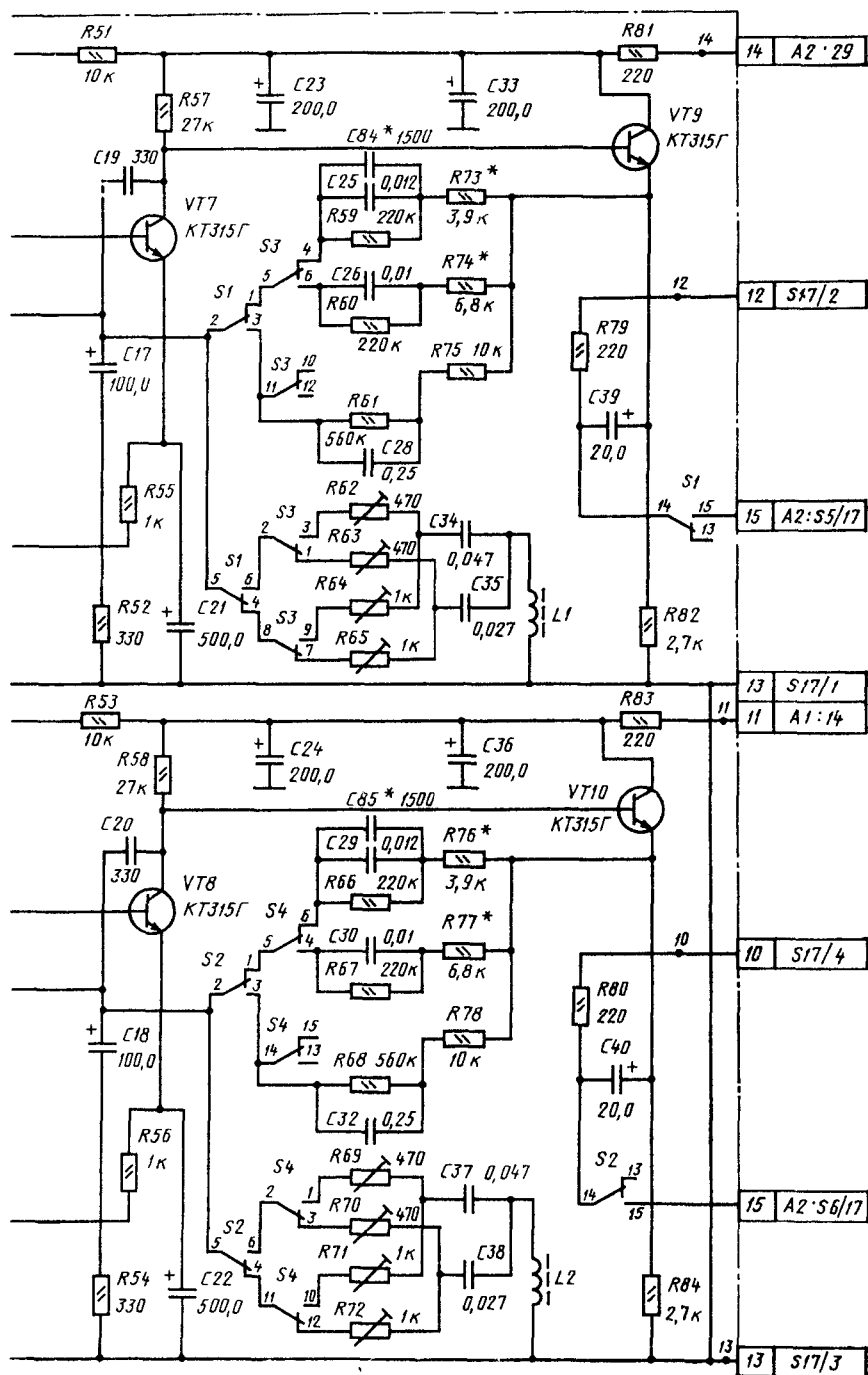


Рис 234 Универсальные усилители



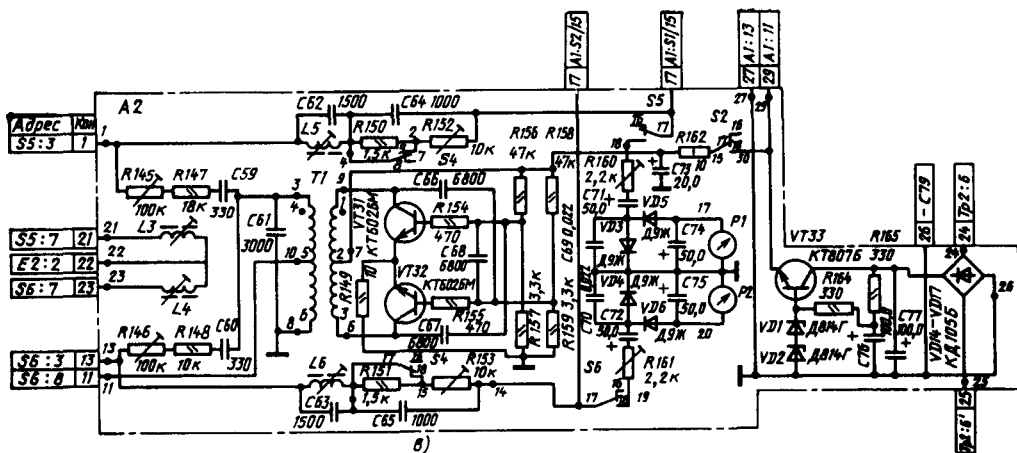


Рис. 2.34. Электрические принципиальные схемы усилителя мощности (б), универсального усилителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (в) магнитофона «Астра-209 стерео»

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 индуктивности 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 UF2 Неисправен блок магнитных головок EI Неисправен УУ Неисправен УМ Неисправны громкоговорители	Проверить исправность предохранителя и при необходимости заменить Проверить исправность магнитных головок EI 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 S1, S2	Проверить исправность ГСП и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность переключателей S2, S1 и при необходимости заменить
Отсутствует индикация уровня записи	Неисправно устройство индикации уровня записи Неисправны стрелочные приборы P1, P2 Неисправен ГПС	Проверить исправность устройств и при необходимости заменить неисправные элементы Проверить исправность P1, P2 и при необходимости заменить Проверить исправность ГСП и заменить неисправные элементы
Отсутствует стирание записей		
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

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
В режимах «Рабочий ход», «Перемотка вперед», «Перемотка назад» лента не движется	Загрязнена или изношена фрикционная пара приемного узла Оборван пассив, передающий вращение от электродвигателя промежуточному ролику	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 пассив
«Рыхлая намотка» в режимах «Перемотка вперед», «Перемотка назад»	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 под тормаживания и подмотки. При большом износе фрикционного элемента заменить его и затем отрегулировать узел

платами электрической части магнитофона из корпуса.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

2.7. Магнитофон «Яуза-209»

Общие сведения. Переносный монофонический со стереофоническим линейным выходом четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Яуза-209» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм и толщиной 27 и 34 мкм от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи на внутренние динамические головки, головные телефоны, внешнюю акустическую систему и стереофоническое воспроизведение через внешний усилитель с акустическими системами.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: раздельная регулировка уровня записи и воспроизведения; раздельная регулировка тембров высших и низших частот; трехдекадный индикатор расхода ленты; возможность отключения внутренних динамических голо-

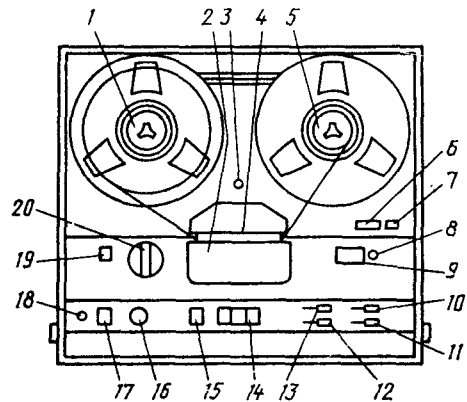
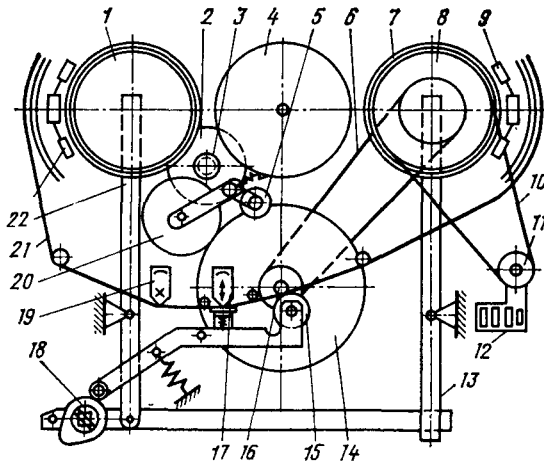


Рис. 2.35. Магнитофон «Яуза-209»:

1, 5 — под катушки подающего и приемного узлов; 2 — съемная крышка; 3 — переключатель скоростей; 4 — шель для заправки магнитной ленты; 6 — индикатор расхода ленты; 7 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 8 — индикатор перегрузки; 9 — стрелочный индикатор уровня записи; 10 — регулятор тембра высших частот; 11 — регулятор тембра низших частот; 12 — регулятор громкости; 13 — регулятор уровня записи; 14 — кнопка переключателя дорожек; 15 — кнопка отключения внутренних динамических головок; 16 — розетка для подключения телефонов; 17 — кнопка включения магнитофона; 18 — индикатор включения магнитофона в сеть; 19 — кнопка блокировки записи; 20 — переключатель режимов работы

Рис. 2.36. Кинематическая схема магнитофона «Яуза-209»



вок; блокировка записи; стрелочный индикатор уровня записи и индикатор перегрузок; индикатор включения магнитофона в сеть; временный останов ленты.

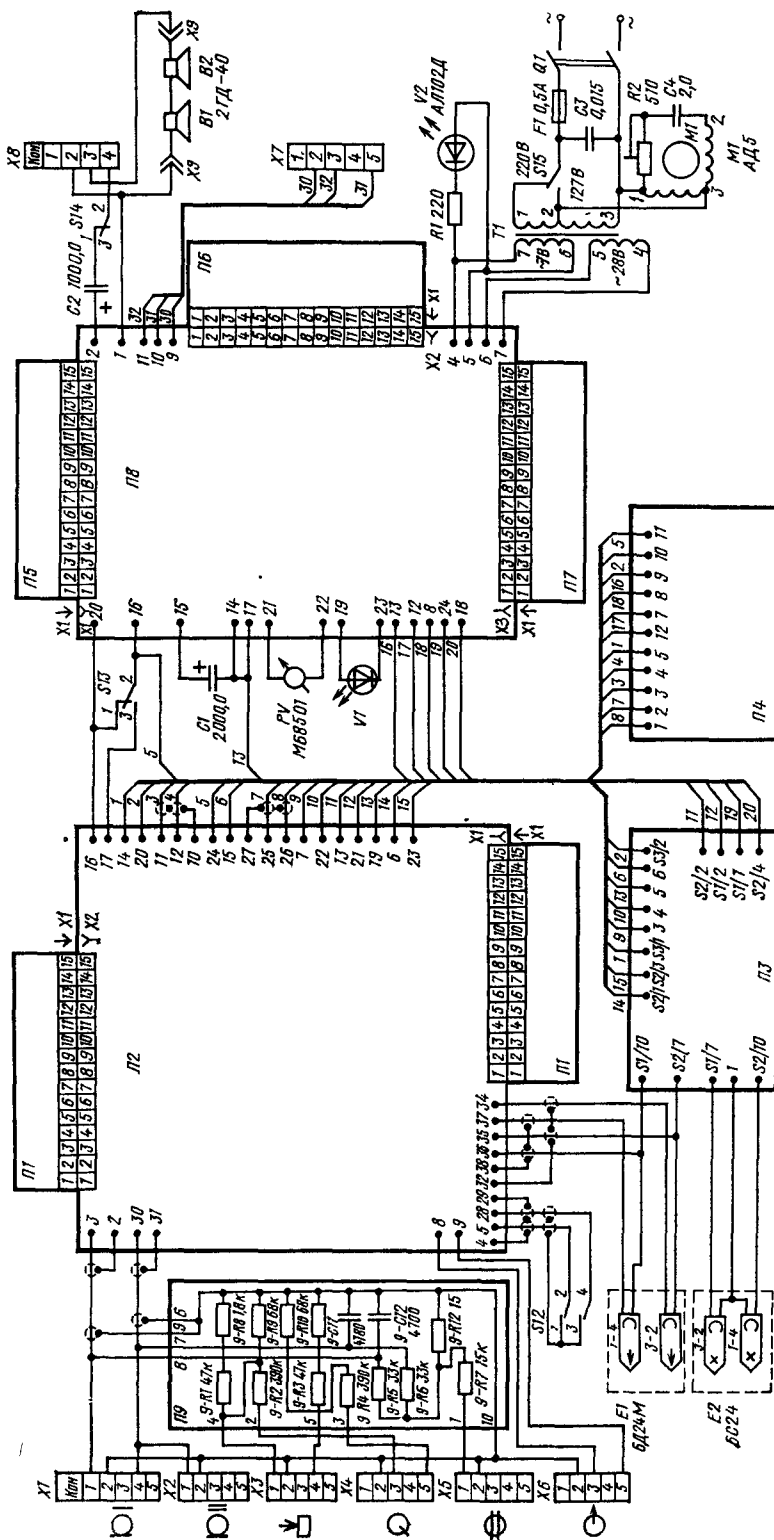
Конструкция. Магнитофон собран в деревянном корпусе, закрытом снизу пластмассовой крышкой, имеющей отсек для хранения сетевого шнура и переключателя напряжения питания с держателем предохранителя. На верхней декоративной панели расположены органы управления и индикации (рис. 2.35). За передней декоративной панелью установлены две динамические головки. На правой боковой стенке размещается панель с семью розетками для подключения двух микрофонов, радиоприемника и телевизора, звукозаписывателя, радиотрансляционной линии, акустической системы и линейного выхода. Рабочее положение магнитофона — горизонтальное.

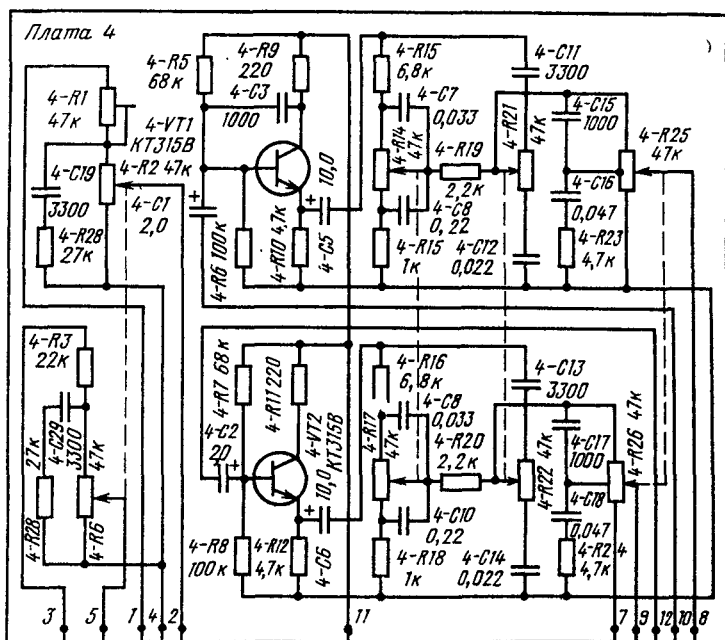
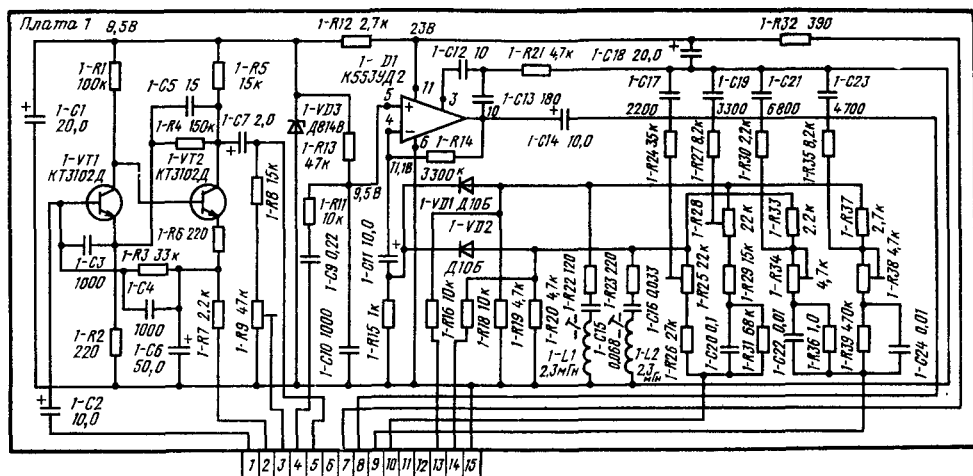
Описание ЛПМ (рис. 2.36). Лентопротяжный механизм магнитофона выполнен по одномоторной схеме с косвенным приводом ведущего вала 16 от электродвигателя 2, шкива 3 через ролик 20. В режиме «Рабочий ход» транспортирование магнитной ленты 21 относительно магнитных головок 17 и 19 осуществляется ведущим валом 16 и прижимным роликом 15. Подмотка ленты в этом режиме осуществляется приемным узлом 8, нижний диск которого вращается пассивом 6 от маховика 14.

В режиме «Перемотка вперед» приемный узел 8 рычагом 13, связанным с переключателем режимов работ 18, перемещается влево и через промежуточный ролик 4 получает вращение от шкива 3. В режиме «Перемотка назад» подающий узел 1 рычагом 22, связанным с переключателем режимов работ 18, перемещается вправо, обеспечивая зацепление подкатушника узла 1 со шкивом.

В ЛПМ имеется трехдекадный индикатор расхода ленты 12, получающий вращение от приемного узла через пассив 10 и шкив 11. Подающий узел состоит из подкатушника и неподвижного основания. Подкатушник — из верхнего обрезиненного диска с установленным фетровым кольцом на торце и нижнего диска с установленным в нем кольцом из гетинакса. Оба диска прижимаются друг к другу пружиной, образуя фрикционную пару для предохранения ленты от вытягивания при переключении режимов работ. На другом торце нижнего диска также имеется фетровое кольцо, которое образует с основанием другую фрикционную пару, обеспечивающую подтормаживание ленты. Приемный узел имеет аналогичную конструкцию. Отличие состоит лишь в том, что подкатушник не имеет обрезиненного обода и на нем выполнена проточка для пассива привода индикатора расхода ленты. Подающий и приемный узлы установлены на подвижных рычагах, кинематически связанных с кулачками переключателя режимов работ. Переключатель скоростей 5 имеет рычаг с роликом, который в зависимости от скоростей ленты (9 и 4 см/с) может занимать одно из двух фиксированных положений по высоте.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка тормозов перестановкой специальных планок; регулировка параллельности оси прижимного ролика относительно ведущего вала с помощью эксцентрика; регулировка усилия прижима прижимного ролика к ведущему валу подгибкой скобы, за которую закреплена пружина (6—8 Н); регулировка параллельности торцевых поверхностей подкатушников относительно плоскости лицевой панели подгибкой рычагов, на которых установлены подающий и приемный узлы; регулировка усилия лентоприжима универсальной головки подгибкой плоской пружины; регу-





лировка усилия прижима подающего узла к шкиву электродвигателя перестановкой конца пружины в отверстие регулировочной планки (6—8 Н); регулировка магнитных головок по высоте и наклону.

Электрическая часть магнитофона «Яуза-209» (рис. 2.37) состоит из двух универсальных усилителей (плата 1); усилителя мощности для громкоговорителя (плата 5); усилителей мощности для стереотелефонов (плата 6); генератора тока стира-

ния и подмагничивания (плата 3); индикатора уровня записи (плата 7); регуляторов уровня громкости и тембра (плата 4); делителей входного напряжения (плата 9). Кроме этого на плате 2 расположен переключатель рода работ 2-S1, а на плате 8 стабилизированный выпрямитель питания с электронной защитой и оконечные транзисторы усилителя мощности 8-VT3, 8-VT5.

Универсальные усилители (рис. 2.38, а) выполнены по идентичным схемам и состо-

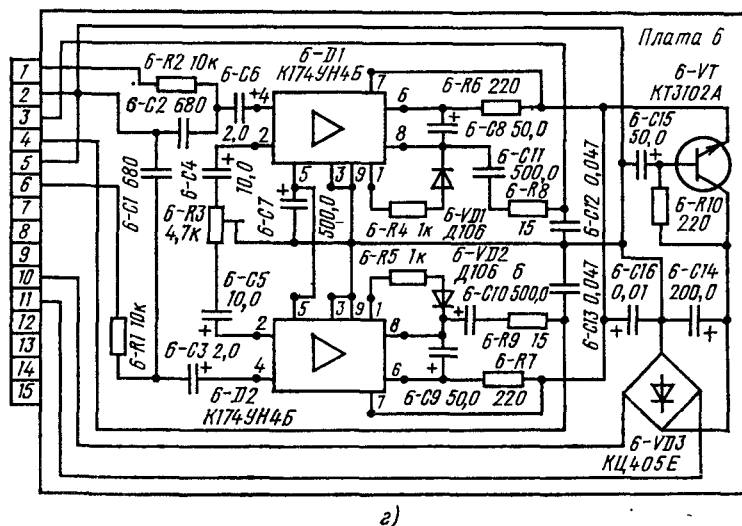
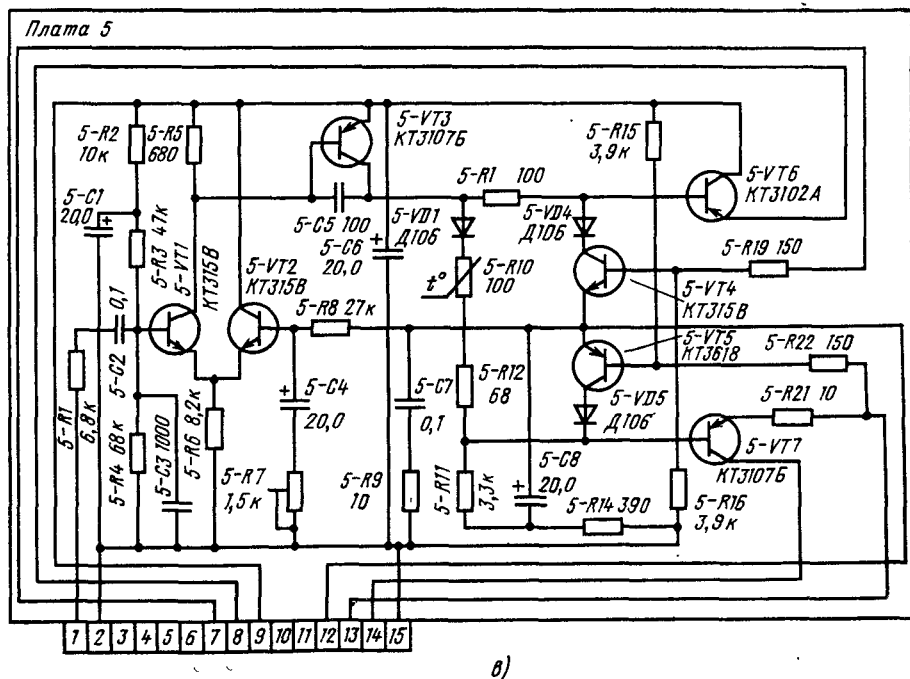
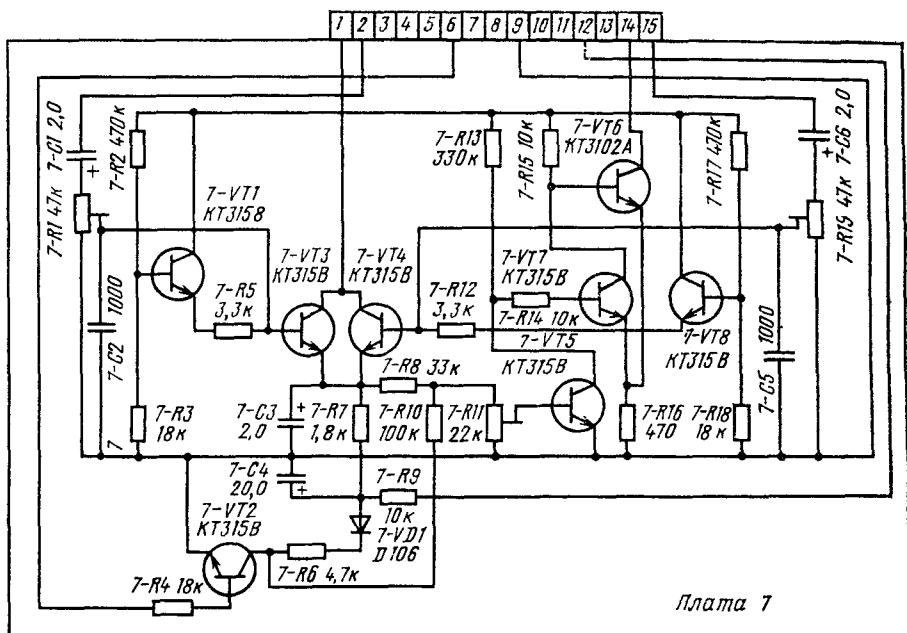


Рис. 2.38. (Начало)

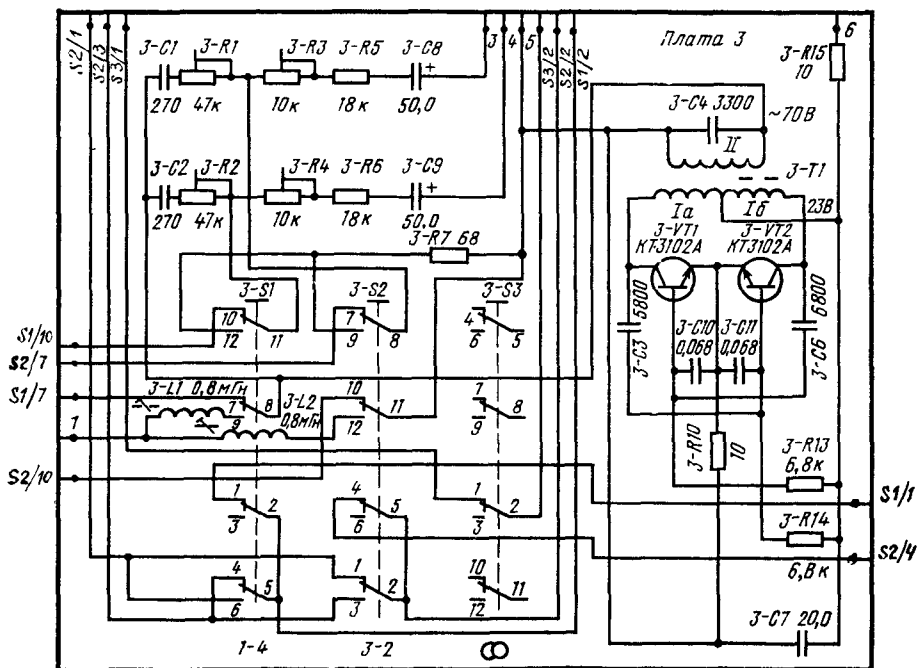
ят из предварительного и корректирующего усилителей. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах 1-VT1, 1-VT2, корректирующий усилитель — на микросхеме 1-D1. Электронными ключами 1-VD1, 1-VD2 переключаются соответствующие цепи коррекции УУ. Коррекция сигналов при скорости магнитной ленты 19 см/с обеспечивается элементами частотно-зависимой обратной связи 1-R23, 1-R30, 1-R33, 1-R34, 1-R36, 1-C16, 1-C21, 1-C22, 1-L2 и при скорости

9 см/с элементами 1-R22, 1-R35, 2-R37, 1-C15, 1-C23, 1-C24, 1-L1. Напряжение линейного выхода устанавливается подстроечным резистором 1-R9.

С выхода УУ сигналы через переключатели дорожек 3-S1, 3-S2, 3-S3 (рис. 238, е) поступают на эмиттерные повторители 4-VT1, 4-VT2, а с них на регуляторы тембра нижних 4-R14, 4-R17 и верхних 4-R21, 4-R22 частот и на регуляторы громкости 4-R25, 4-R26 (рис. 238, б).

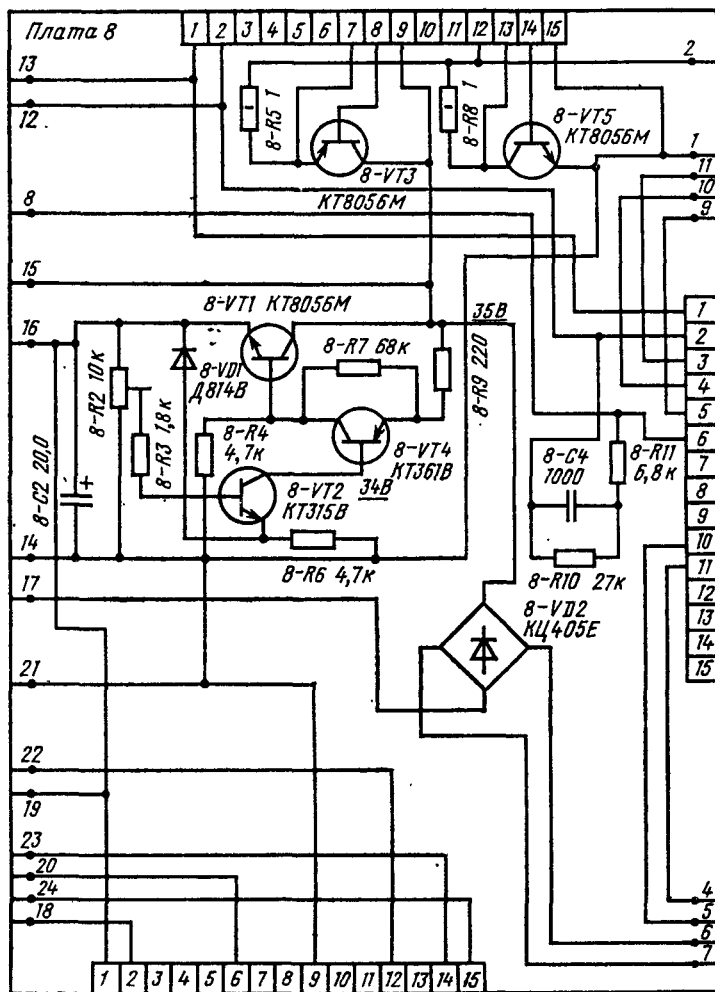


в)



е)

Рис 2 38. (Продолжение)



ж)

Рис 2.38. (Продолжение)

Усилитель мощности для громкоговорителей (рис. 2.38, а) выполнен на транзисторах 5-VT1—5-VT7, 8-VT3, 8-VT5 (рис. 2.38, ж). Защита УМ обеспечивается транзисторами 5-VT4, 5-VT5 и диодами 5-VD4, 5-VD5. Температурная стабилизация режимов УМ задается диодом 5-VD1 и терморезистором 5-R10. Усилитель мощности нагружен на динамические головки В1, В2 (см. рис. 2.37). Разъем Х8 позволяет подключать внешнюю акустическую систему, переключатель S14 — отключать динамические головки и АС, например, при работе УМ на стереотелефоны. Выходная мощность устанавливается подстроечным резистором 5-R7.

Усилители мощности для стереотелефонов (рис. 2.38, г) выполнены на микросхемах 6-D1, 6-D2. Балансировка усилителей по

выходному напряжению производится подстроечным резистором 6-R3.

В режиме записи (см. рис. 2.37) сигналы с внешних источников поступают на входные разъемы Х1—Х5 и далее на входные делители 9-R1—9-R12, согласующие источники сигналов с входами УУ. Уровень записи в УУ регулируется потенциометрами 4-R2, 4-R4, включенными между транзистором 1-VT2 и микросхемой 1-D1.

Электронное устройство индикатора уровня записи (рис. 2.38, д) выполнено на транзисторах 7-VT1, 7-VT3, 7-VT4, 7-VT8. Оно обеспечивает индикацию наибольшего уровня сигналов из двух каналов одним стрелочным индикатором Р. В магнитофоне использован также индикатор перегрузки, выполненный на излучающем диоде VI (см. рис. 2.37) и транзисторах 7-VT5, 7-VT7

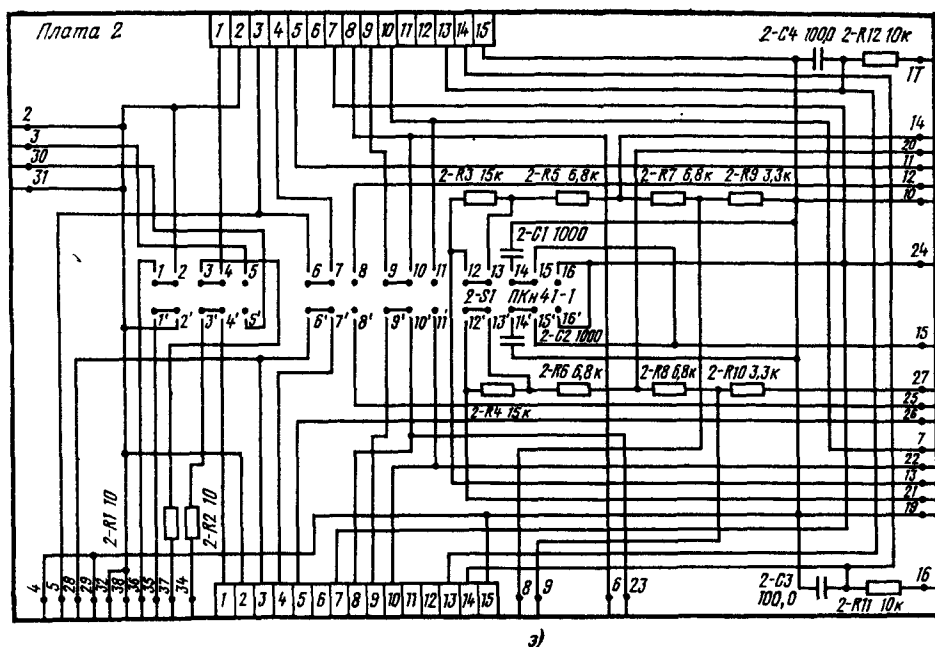


Рис. 2.38. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), блока регуляторов (б), усилителя мощности (в), усилителя мощности для стереотелефонов (г), индикатора уровня записи (д), генератора тока стирания и подмагничивания (е), стабилизатора (ж), платы соединений (з) магнитофона «Яуза-209»

(рис. 2.38, д). Уровень срабатывания индикатора перегрузки устанавливается подстроечным резистором 7-R11, а уровень чувствительности по каналам — подстроечными резисторами 7-R1, 7-R19. Переключатель чувствительности выполнен на транзисторе 7-VT2.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.38, е) выполнен по двухтактной схеме на транзисторах 3-VT1, 3-VT2 и трансформаторе 3-T1. Ток подмагничивания устанавливается подстроечными резисторами 3-R1, 3-R2, а ток записи — подстроечными резисторами 3-R3, 3-R4. Частота генера-

Таблица 2.20

Моточные данные узлов магнитофона «Яуза-209»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн	Примечание
E1	1—2	2×650	ПЭВ-2 0,06	75±19	80±20	Ширина зазора 3 мкм
	3—4	2×650	ПЭВ-2 0,06	75±19	80±20	
E2	1—2	160	ПЭВ-2 0,12	3,4±8	0,8±0,2	Ширина зазора 200 мкм
3-L1	1—2	170	ПЭВ-2 0,14	3,0±0,6	0,8±0,08	
3-L2	1—2	170	ПЭВ-2 0,14	3,0±0,6	0,8±0,08	
1-L1	1—2	270	ПЭВ-2 0,1	9,0±18	2,3±0,23	
1-L2	1—2	270	ПЭВ-2 0,1	9,0±18	2,3±0,23	Чашка ОБ-20 М200НМ-17
3-T1	Ia	17	ПЭВ-2 0,315			
	16	17	ПЭВ-2 0,315			
	II	70	ПЭВ-2 0,315			Напряжение на обмотке 93 В
T1	Ia	838	ПЭВ-2 0,4	20±4		
	16	1142	ПЭВ-2 0,315	35±7		
	II	252	ПЭВ-2 0,63	13±2,6		
	III	65	ПЭВ-2 0,4	3±0,6		Напряжение на обмотке 28 В
						Напряжение на обмотке 7,2 В

Таблица 2.21

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Яуза-209»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В		
	Эмиттер	База	Коллектор
1-VT1		0,6	1,25
1-VT2	0,7	1,25	6,8
3-VT1	0,3	0,8	24
3-VT2	0,3	0,8	24
4-VT1	12,8	13	23
4-VT2	12,8	13	23
5-VT1	16,2	16,4	34,5
5-VT2	16,3	16,5	35
5-VT3	35	34,5	18
5-VT4	17,5	17	18
5-VT5	17,5	18	
5-VT6	18	18,6	35
5-VT7	17	16,2	
7-VT1	0,6	1,2	24
7-VT2		0,7	
7-VT3		0,6	24
7-VT4		0,6	24
7-VT5			20
7-VT6	1,1	1,25	20
7-VT7	1,1	1,75	1,25
7-VT8	0,6	1,2	24
8-VT1	24	24,5	35
8-VT2	14,5	15	34
8-VT4	34,5	34	24,5
8-VT3	18	18,5	35
8-VT5		0,55	18

ции определяется емкостью конденсатора 3-C4 и индуктивностями магнитной головки E2 и трансформатора 3-T1. Индуктивности 3-L1, 3-L2 обеспечивают стабильность режимов ГСП в монофоническом режиме магнитофона и служат эквивалентами стирающих магнитных головок.

Магнитофон питается от сети напряжением 220, 127 В. Блок питания магнитофона содержит силовой трансформатор T1 (см. рис. 2.37), выпрямитель 8-VD2 со стабилизатором напряжения (рис. 2.38, ж) и выпрямитель 6-VD3 (рис. 2.38, г). Стабилизатор напряжения с электронной защитой выполнен на транзисторах 8-VT1—8-VT3 и обеспечивает напряжениями питания УУ и ГСП (рис. 2.38, ж). Выходное напряжение стабилизатора устанавливается подстроечным ре-

зистором 8-R2. Усилитель мощности для громкоговорителя питается нестабилизированным напряжением от выпрямителей 8-VD2. Усилители мощности для стереофонических телефонов питаются от выпрямителя 6-VD3. Индикатором включения магнитофона в сеть служит излучающий диод V2 (см. рис. 2.37).

Принципиальная схема соединений платы 2 приведена на рис. 2.38, з.

Моточные данные узлов магнитофона даны в табл. 2.20.

Напряжения на выводах транзисторов и микросхемы магнитофона приведены в табл. 2.21, 2.22.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения указаны в табл. 2.23.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Установить магнитную головку E1 по высоте и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.5).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. рис. 4.7). Характеристику подстраивают резисторами 1-R34 при скорости магнитной ленты 19 и 1-R38 при скорости 9 см/с.

Проверить относительный уровень помех каналов воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У19 (см. § 4.8).

Проверить АЧХ каналов записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику подстраивают изменением тока подмагничивания подстроечными резисторами 3-R1, 3-R2.

Установить рабочий уровень записи каналов записи подстроечными резисторами 3-R3, 3-R4 (см. § 4.9) и номинальные показания стрелочного индикатора подстроечными резисторами 7-R1, 7-R10 по каналам записи. Установить порог срабатывания индикатора перегрузки при увеличении сигнала записи на 3 дБ выше номинального подстроечным резистором 7-R11.

Проверить коэффициент гармоник каналов записи — воспроизведения (см. § 4.16), входные напряжения магнитофона (см. § 4.15), относительный уровень стирания (см. § 4.17).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неис-

Таблица 2.22

Напряжения на выводах микросхемы магнитофона «Яуза-209»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-D1			1,4	11,2	11,2	0				11,2	23
6-D1	4,0	3,5	0	3,5	5	7	8	4	0		
6-D2	4,0	3,5	0	3,5	5	7	8	4	0		

Таблица 2.23

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона «Яуза-209»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Магнитофон не включается, отсутствует индикация включения в сеть	Неисправен предохранитель <i>F1</i> Неисправна цепь от вилки сетевого шнура до трансформатора Неисправен трансформатор <i>T1</i>	Заменить предохранитель Проверить исправность цепи и устранить обрыв Проверить исправность трансформатора <i>T1</i> и при необходимости заменить
При включении магнитофона перегорает предохранитель <i>F1</i>	Неправильно установлен переключатель напряжения сети <i>S15</i>	Проверить установку напряжения сети
Отсутствует воспроизведение сигналов	Неисправен переключатель <i>S12</i> Неисправен переключатель <i>2-S1</i> Неисправны контакты соединителей <i>X8</i> , <i>X9</i> и переключателя <i>S14</i> Неисправны УУ, УМ	Проверить исправность переключателя <i>S12</i> и устранить неисправность Проверить исправность переключателя <i>2-S1</i> и устранить неисправность Проверить исправность контактов <i>X8</i> , <i>X9</i> , <i>S14</i> и устранить неисправность Проверить исправность УУ, УМ и устранить неисправные элементы
Искажены воспроизводимые сигналы	Неисправны УМ	Проверить исправность УМ и устранить неисправные элементы
Недостаточен уровень верхних частот воспроизводимых сигналов	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>E1</i> Неправильно установлена магнитная головка <i>E1</i> Неисправен УУ	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>E1</i> Установить магнитную головку <i>E1</i> по методике § 4.5 Проверить исправность УУ и заменить неисправные элементы
Отсутствует запись сигналов при наличии воспроизведения ранее записанных сигналов	Неисправен переключатель <i>2-S1</i> или <i>S12</i>	Проверить исправность переключателей и при необходимости заменить
Неудовлетворительное стирание	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>E2</i> Неисправен ГСП	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>E2</i> Проверить исправность ГСП и заменить неисправные элементы
Неудовлетворительная запись	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>E1</i> Неисправен УУ в режиме записи	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>E1</i> Проверить УУ и заменить неисправные элементы
Неудовлетворительная запись, отсутствует стирание и индикация уровня записи	Неисправен переключатель <i>2-S1</i> Неисправен ГСП и ИУ	Проверить исправность переключателя <i>2-S1</i> Проверить исправность ГСП и ИУ и заменить неисправные элементы

правностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять ручки управления и крышку блока головок; отвернуть винты, крепящие панель, и снять ее; поставить магнитофон на боковую стенку, отвернуть винты, крепящие нижнюю крышку, и снять ее. Для снятия ЛПМ с усилителем необходимо отвернуть винты, крепящие ЛПМ с усилителем в корпусе через резиновые амортизаторы, и осторожно извлечь ЛПМ из корпуса.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

2.8. Магнитофон «Снежень-204 стерео»

Общие сведения. Стационарный четырехдорожечный стереофонический магнитофон «Снежень-204 стерео» предназначен для записи стерео- и монофонических фонограмм на магнитную ленту толщиной 27 и 34 мкм с микрофона, радиоприемника, электропроигрывателя, телевизора, радиотрансляционной линии или другого магнитофона и воспроизведения записи на внешние акустические системы и (или) головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 11.

В магнитофоне предусмотрены: световая индикация включения в сеть; световая индикация режимов «Запись», «Воспроизведение», «Перемотка вперед», «Перемотка назад», «Временный останов ленты», «Останов», раздельная индикация уровня записи по каждому каналу; ускоренная перемотка ленты в обоих направлениях; возможность работы магнитофона в режиме «Усилитель» с отключением ЛПМ; кнопочное управление всеми режимами работ с возможностью перехода с одного режима на другой без нажатия кнопки «Останов»; дистанционное проводное управление основными режимами работ; возможность включения системы шумопонижения в режиме «Воспроизведение»; возможность прослушивания записанного сигнала в режиме записи; акустический контроль качества записи путем сравнения качества звучания записываемого и записанного сигналов; регулировка баланса уровней громкости стереоканалов; регулировка тембра раздельно по низшим и высшим частотам; автостоп при окончании ленты; совмещенная регулировка уровня громкости по обоим каналам; возможность отключения выносных акустических систем в любом режиме работы; автостоп при окончании ленты; поиск нужного участка записанной фонограммы с помощью трехде-

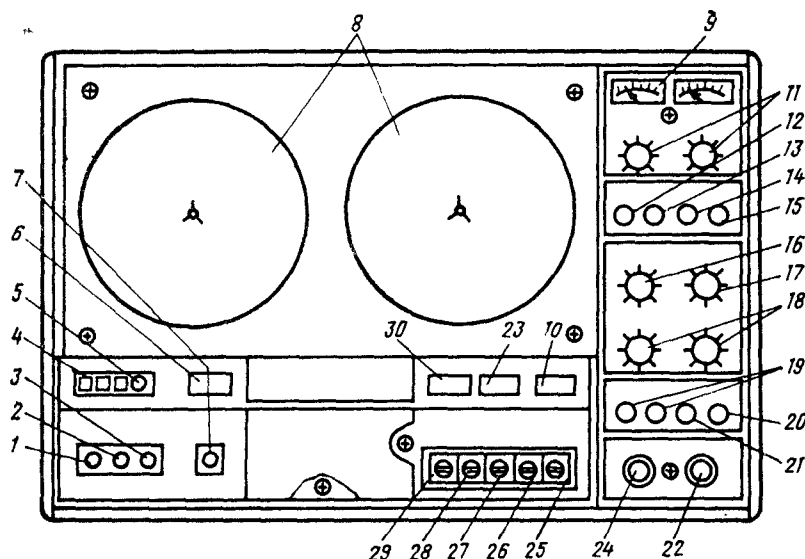


Рис. 2.39. Магнитофон «Снежень-204 стерео»:

1 — кнопка «Сеть»; 2 — кнопка включения скорости «9»; 3 — кнопка включения скорости «19»; 4 — индикатор расхода ленты; 5 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 6 — индикатор включения временного останова ленты; 7 — кнопка включения временного останова ленты; 8 — подающий и приемный узлы; 9 — индикаторы уровня записи; 10 — индикатор включения режима «Воспроизведение»; 11 — регуляторы уровня записи; 12 — кнопка «Микрофон»; 13 — кнопка «Радиоприемник»; 14 — кнопка «Звукосниматель»; 15 — кнопка «Радиотрансляционная линия»; 16 — регулятор громкости; 17 — регулятор баланса; 18 — регулятор тембра низших и высших частот; 19 — кнопки переключения дорожек; 20 — кнопка включения шумопонижения; 21 — кнопка «Контроль»; 22 — розетка «Головные телефоны»; 23 — индикатор включения режима «Запись»; 24 — розетка для подключения пульта дистанционного управления; 25 — кнопка «Рабочий ход»; 26 — кнопка «Останов»; 27 — кнопка «Запись»; 28 — кнопка «Перемотка вперед»; 29 — кнопка «Перемотка назад»; 30 — индикатор включения режимов «Перемотка вперед», «Перемотка назад».

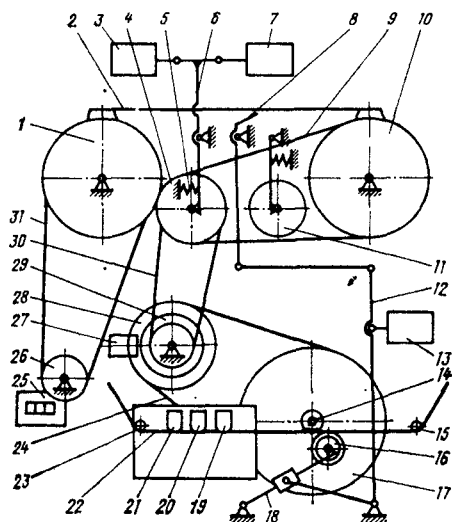


Рис. 2.40. Кинематическая схема магнитофона «Снежить-204 стерео»

кадного механического индикатора расхода ленты.

Расположение органов управления, индикации и розеток для внешних электрических соединений показано на рис. 2.39.

Конструкция. Корпус магнитофона представляет собой жесткий сборный каркас, на котором монтируются ЛПМ, блок электроники и отдельные детали корпуса (крышки, стенки, панели и др.), изготовленные из ударопрочного полистирола. Все электронные блоки выполнены из отдельных плат и устанавливаются на металлическом шасси, за исключением блока питания, который крепится к отдельному шасси.

Рабочее положение магнитофона — вертикальное. Лицевая панель магнитофона в нерабочем состоянии закрывается крышкой из ударопрочного полистирола, фиксирующейся с помощью замков.

Описание ЛПМ. В состав ЛПМ (рис. 2.40) входят следующие конструктивно и функционально законченные узлы: приемный и подающий узлы; плата магнитных головок; блок управления; блок автоматического регулирования скорости. Лентопотяжной механизм выполнен по односторонней кинематической схеме с приводом ведущего вала 14 от электродвигателя 28. Транспортирование магнитной ленты 22 относительно воспроизводящей 19, записывающей 20 и стирающей 21 магнитных головок осуществляется ведущим валом и прижимным роликом 16. Вращение ведущего вала с закрепленным на нем маховиком 17 осуществляется электродвигателем с помощью резинового пассика 24. На валу электродвигателя установлен двухступенчатый

шків 29 с диском для блока автоматической регулировки.

В режиме «Рабочий ход» включается электромагнит 13, который отводит тормозные колодки 2 с помощью рычага 8 от подающего 1 и приемного узлов 10 и подводит прижимной ролик 16 к ведущему валу 14. Подмотка осуществляется приемным узлом, нижний диск которого получает вращение от промежуточного ролика 4 с помощью пассика 9. Приемный узел состоит из ведущей и ведомой частей, связанных между собой фрикционной парой. Эту пару образуют гетинаксовая шайба в ведомой части и фетровое кольцо, вложенное в диск ведущей части (нижний диск) узла. Требуемый момент подмотки создается плоской пружиной, расположенной в нижней части узла. Ведомая часть также представляет собой фрикционную муфту, состоящую из двух дисков и фиксатора крепления катушки. Между дисками вложено фетровое кольцо. Усилие проскальзывания верхней муфты устанавливается поворотом специальной плоской пружины по кольцу диска.

Конструкция подающего узла 1 аналогична приемному 10. В режиме «Рабочий ход» на подающем узле верхняя муфта обеспечивает подтормаживание и соответствующее натяжение магнитной ленты в тракте между подающим узлом и ведущим валом. В режиме «Перемотка вперед» электромагнит 3 вводит в зацепление промежуточные ролики 4 и 11 с ведомой частью приемного узла. При этом рычаг блока магнитных головок отводит прижимной ролик 16 от ведущего вала 14 и специальные стойки отводят магнитную ленту от магнитных головок. В режиме «Перемотка назад» электромагнит 7 вводит в зацепление промежуточный ролик 4 с ведомым диском подающего узла 1. Прижимной ролик 16 отводится от ведущего вала 14, а магнитная лента — от магнитных головок. Ведомая часть подающего узла кинематически связана пассиком 31 со шкивом 26 индикатора расхода ленты 25.

В ЛПМ установлены стирающая, записывающая и воспроизводящая магнитные головки. Конструкция блока магнитных головок позволяет регулировать положение их относительно ленты по высоте и наклону. Все вращающиеся узлы ЛПМ установлены в подшипниках из пористой бронзы, не требующих дополнительной смазки в гарантийный период.

Электрическая часть магнитофона «Снежить-204 стерео» (рис. 2.41) обеспечивает: усиление электрических сигналов, поступающих с микрофонных входов, радиоприемника, звукоусилителя, радиотрансляционной линии и блока воспроизводящих головок; регулирование уровня записи электрических сигналов и тембров низших и высших частот рабочего диапазона, а также стереобаланса электрических сигналов; контроль уровня записываемых сигналов; коррекцию

и предсказания воспроизводимых и записываемых сигналов; генерацию токов стирания и подмагничивания; уменьшение шумов в канале воспроизведения. Конструктивно она выполнена в виде блока электроники А1.

В состав блока электроники входят: две платы усилителей воспроизведения левого и правого каналов; плата усилителей записей; плата генератора токов стирания и подмагничивания; плата входных усилителей; плата усилителей контроля; плата корректирующего усилителя; две платы динамического шумопоглощающего фильтра левого и правого каналов; плата переключателя функций.

Усилитель воспроизведения (рис. 2.42, а) состоит из линейного и корректирующего усилителей. Линейный усилитель предварительно усиливает сигналы, поступающие с блока воспроизводящих головок. Он выполнен на транзисторах $VT1$ — $VT3$ по схеме усилителя с гальванической связью. Во входном каскаде $VT1$ применен маломощный транзистор. Для нормализации сигналов по уровню на скорости магнитной ленты 19 см/с в линейном усилителе предусмотрено ступенчатое уменьшение сигналов на 2 дБ. Оно обеспечивается резистором $R12$ и электронным ключом на транзисторе $VT4$ при подаче управляющего сигнала через контакт 5 разъема $XP1$.

Корректирующий усилитель на транзисторах $VT8$, $VT11$ и $VT12$ обеспечивает необходимую коррекцию сигналов на скоростях магнитной ленты 19 и 9 см/с. Коррекция сигналов на верхних частотах рабочего диапазона на скорости магнитной ленты 19 см/с обеспечивается включением последовательного контура $L1C7$ параллельно резистору $R22$ через электронный ключ на транзисторе $VT6$, который управляется соответствующей командой через контакт 5 разъема $XP1$. Обычно контур настраивается на верхнюю частоту рабочего диапазона, а регулировка необходимой коррекции сигналов производится подстроечным резистором $R14$. Аналогично осуществляется коррекция сигналов в области верхних частот на скорости 9 см/с. При этом используются элементы контура $L2C9$, электронного ключа на транзисторе $VT7$, подстроечного резистора $R20$, а также соответствующей управляющей команды (сигнала), поступающей через контакт 6 разъема $XP1$. Коррекция сигналов в области низших и средних частот рабочего диапазона на скорости 9 см/с осуществляется частотно-зависимой обратной связью через элементы $R38$, $C13$, $C15$, $R31$, регулировка коррекции сигналов — подстроечным резистором $R31$. Коррекция сигналов в области низших и средних частот рабочего диапазона на скорости 19 см/с обеспечивается теми же элементами частотно-зависимой обратной связи. При этом параллельно резистору $R31$ подключается подстроечный резистор $R32$ через электронный

ключ на транзисторе $VT9$, который управляется соответствующей командой через транзистор $VT10$. Регулировка коррекции сигналов осуществляется резистором $R32$.

Электронный ключ на транзисторе $VT5$ через транзистор $VT13$ в режиме перемотки закрывает канал воспроизведения. Напряжение линейного выхода устанавливается подстроечным резистором $R15$. Выходной каскад усилителя воспроизведения выполнен на транзисторе $VT12$ по схеме эмиттерного повторителя с выходными напряжениями 375 и 50 мВ.

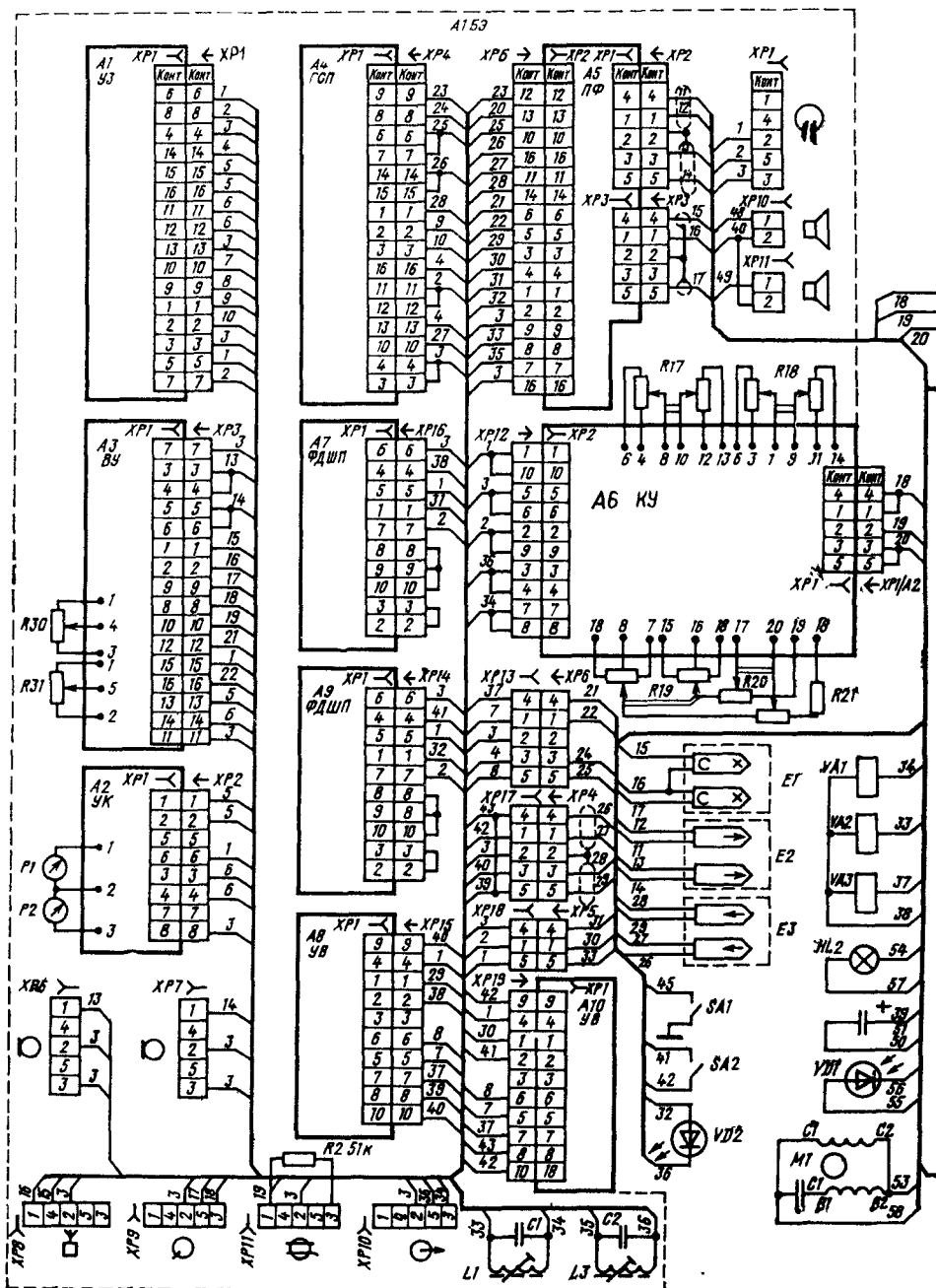
Усилители записи (рис. 2.42, б) левого и правого каналов расположены на одной плате. Каждый усилитель выполнен на микросхеме А1 (А2) по схеме неинвертирующего усилителя. С контактов 15, 16 (11, 12) разъема $XP1$ сигналы поступают на входной делитель $R35$, $R37$ ($R36$, $R38$) и через разделительный конденсатор $C3$ (С4) на вход 5 усилителей А1 (А2). Электронный ключ на транзисторе $VT1$ ($VT2$) обеспечивает блокировку усилителя записи в режимах, отличных от режима «Запись», при подаче соответствующей команды через контакт 14 разъема $XP1$. Элементы $R9$, $R17$, $C9$, $T11$ ($R11$, $R18$, $C10$, $C12$) позволяют получить устойчивую работу усилителя в рабочем диапазоне частот. Предсказания в области низших частот рабочего диапазона задаются частотно-зависимой обратной связью через элементы $R10$, $C13$ ($R12$, $C14$). При подъеме АЧХ усилителя 4 ± 1 дБ на нижней частоте рабочего диапазона частот достигается необходимый уровень предсказаний. Предсказания в области верхних частот рабочего диапазона обеспечиваются включением последовательных контуров $L1C5$ ($L2C6$) на скорости 9 и $L3C7$ ($L4C8$) на скорости 19 см/с параллельно резистору $R9$ ($R11$), определяющему уровень ООС усилителя по току. Резонансные частоты последовательных контуров установлены в области верхних частот рабочего диапазона и позволяют поднять АЧХ усилителя (около 20 дБ) соответственно на частоте 5 кГц (скорость 9 см/с) и 21 кГц (скорость 19 см/с). Соответствующие корректирующие цепи в зависимости от скорости магнитной ленты подключаются электронными ключами на транзисторах $VT3$, $VT5$ ($VT4$, $VT6$) при подаче соответствующих команд через разъем $XP1$. Уменьшение тока записи на 2 дБ при скорости магнитной ленты 9 см/с обеспечивается электронным ключом $VT7$ ($VT8$), который включает в цепь входного делителя дополнительно резистор $R33$ ($R34$).

Генератор токов стирания и подмагничивания (рис. 2.42, в) выполнен по схеме мультивибратора на транзисторах $VT1$, $VT2$ с емкостной обратной связью. Нагрузкой ГПС является трансформатор T , вторичная обмотка которого образует с конденсатором $C3$ резонансный контур, настроенный на частоту генерации 80 ± 10 кГц. Загряз-

дающие фильтры $L1C1$, $L2C2$ защищают сигнальные цепи магнитофона от токов ГСП. Катушки индуктивностей $L3$, $L4$ являются эквивалентами стирающих головок и стабилизируют частоту ГСП в режиме «Моно». Электронные ключи на транзисторах $VT3$, $VT4$ обеспечивают мягкий режим

включения ГСП при подаче команды «Запись» через контакт 16 разъема $XP1$. Токи подмагничивания устанавливаются подстроечными резисторами $R1$, $R2$ соответственно по каналам записи.

Входные усилители (рис. 2.42, г) левого и правого каналов расположены на одной



печатной плате. Каждый усилитель представляет собой трехкаскадный усилитель напряжения с гальванической связью. Первый каскад усилителя выполнен на малошумящем транзисторе $VT1$ ($VT2$) по схеме ОЭ, второй каскад — на транзисторах $VT3$, $VT4$ ($VT5$, $VT6$) по схеме усилителя с динамической нагрузкой, третий каскад — на транзисторе $VT7$ ($VT8$) по схеме эмиттер-

ного повторителя. На плате входных усилителей расположены переключатели входов $SA1—SA4$, подключающие соответствующие входы для записи с микрофонов, звукоусилителя, радиоприемника и радиотрансляционной линии к входному усилителю.

Усилитель контроля (рис 242, б) согласует входные усилители с индикаторами уровня записи $P1$ и $P2$. (Индикаторы уров-

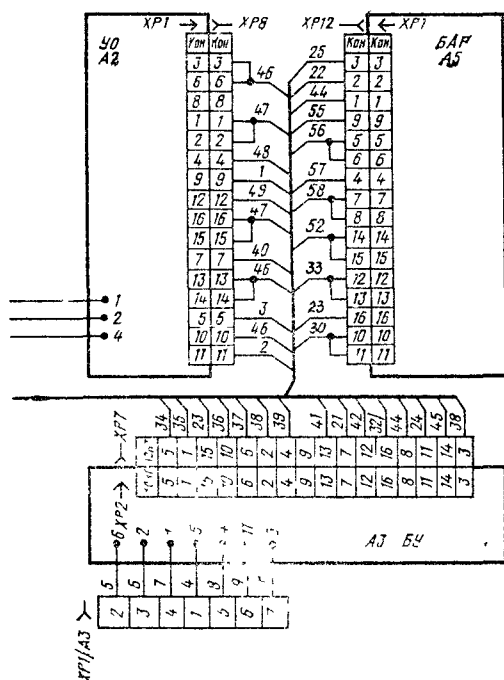
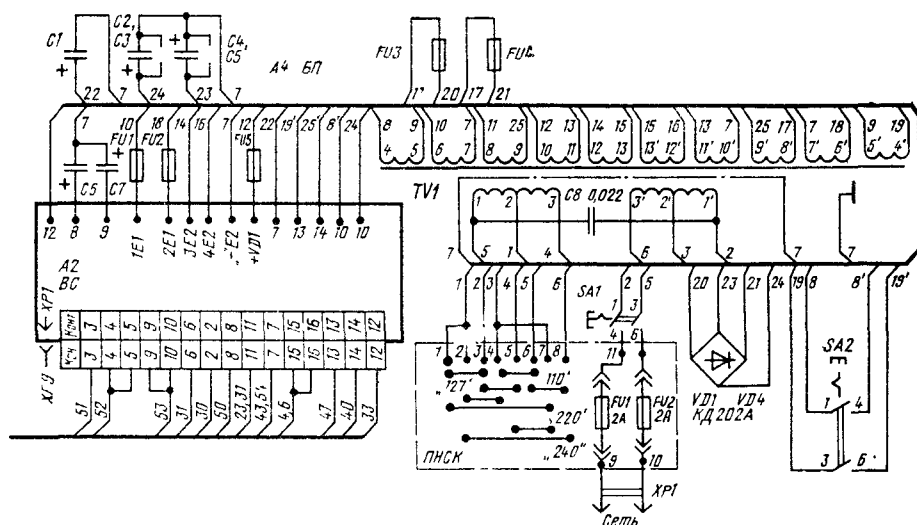


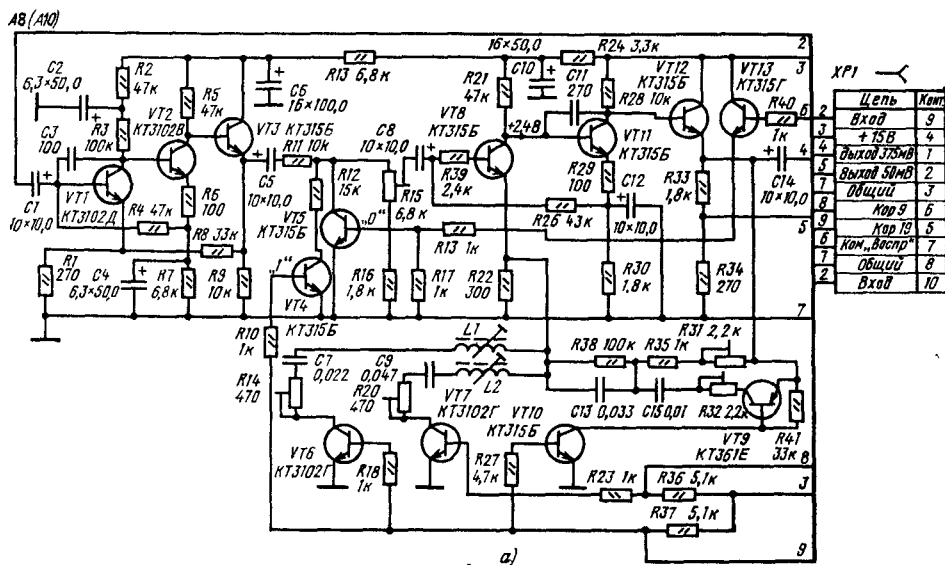
Рис 241 Электрическая принципиальная схема магнитофона «Снежень-204 стерео»



ня записи расположены на передней панели магнитофона и подключаются к точкам 1—3 усилителя контроля). Он состоит из усилителя напряжения с эмиттерным повторителем, выполненного на транзисторах $VT1, VT2$ ($VT3, VT4$) в каждом канале записи, и выпрямителя с удвоением напряжения на диодах $VD1, VD2$ ($VD3, VD4$) в каждом канале. Индикаторы $P1, P2$ уста-

навливаются в нулевое положение резисторами $R1$ ($R17$).

Корректирующий усилитель (рис. 2.42, е) совместно с переменными резисторами $R17—R21$, расположенными на передней панели магнитофона, обеспечивает регулировку громкости и тембров воспроизводимых музыкальных программ. Корректирующий усилитель выполнен на операционном



а) Усилитель записи

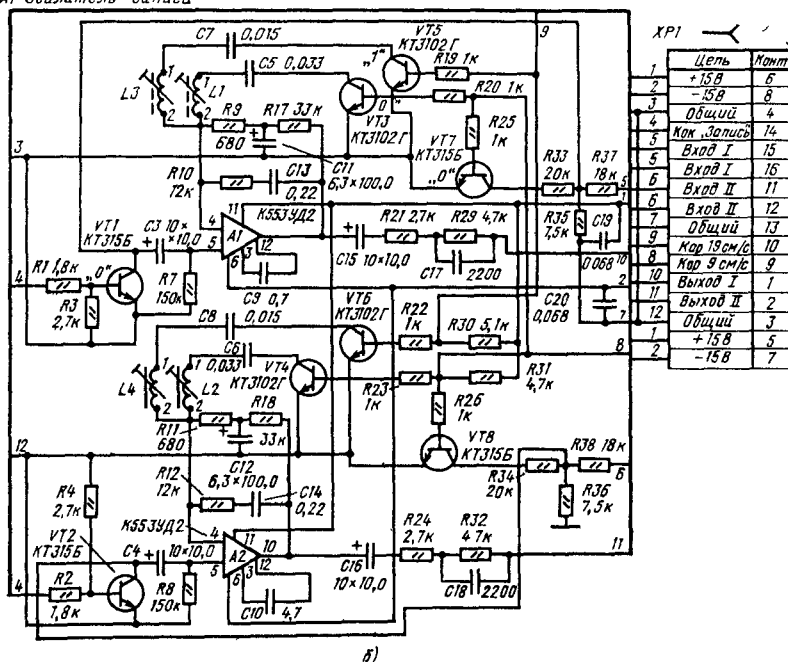


Рис 2.42. Усилитель воспроизведения (а) и усилитель записи (б)

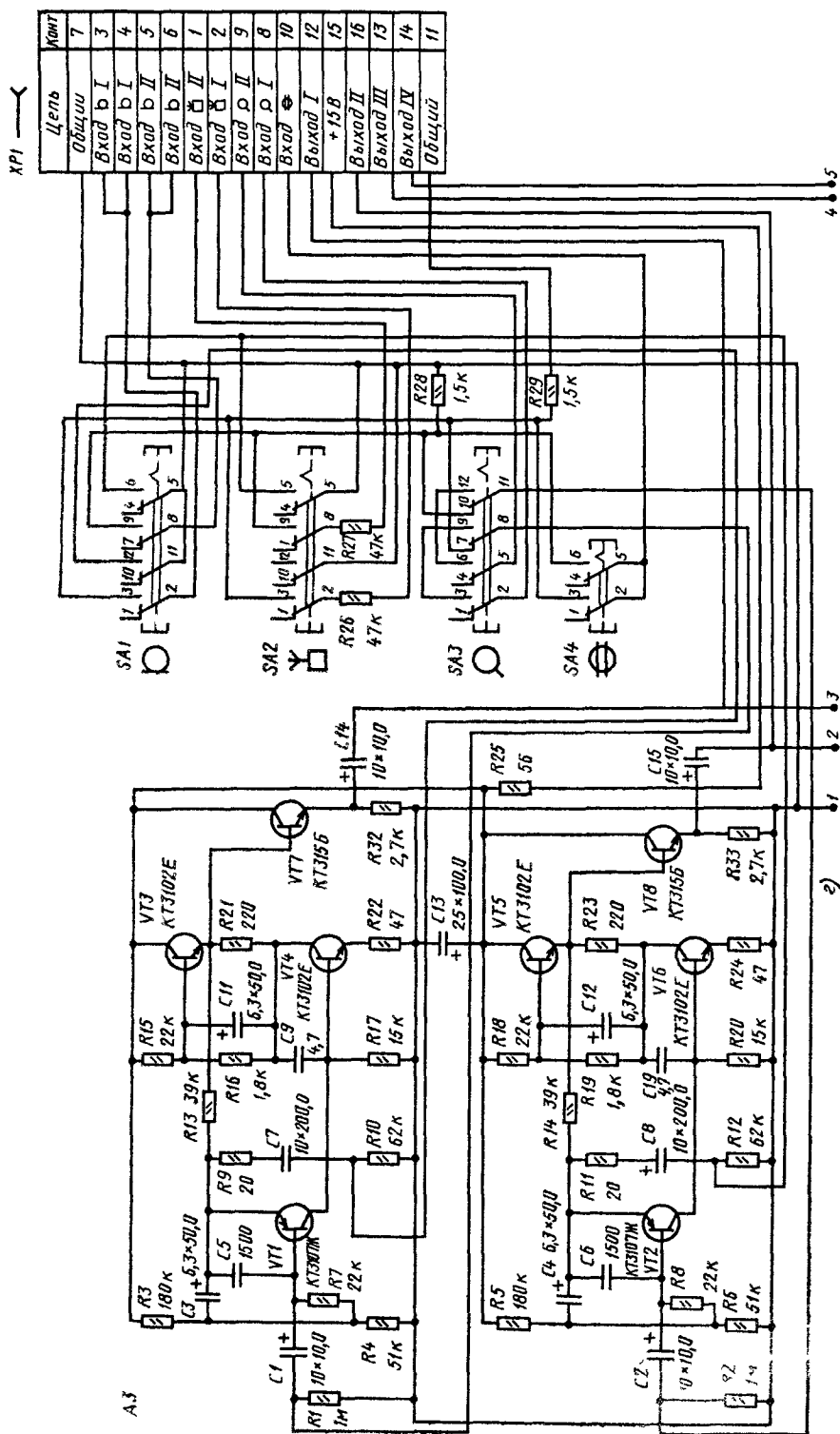


Рис. 2.42 Входные усилители

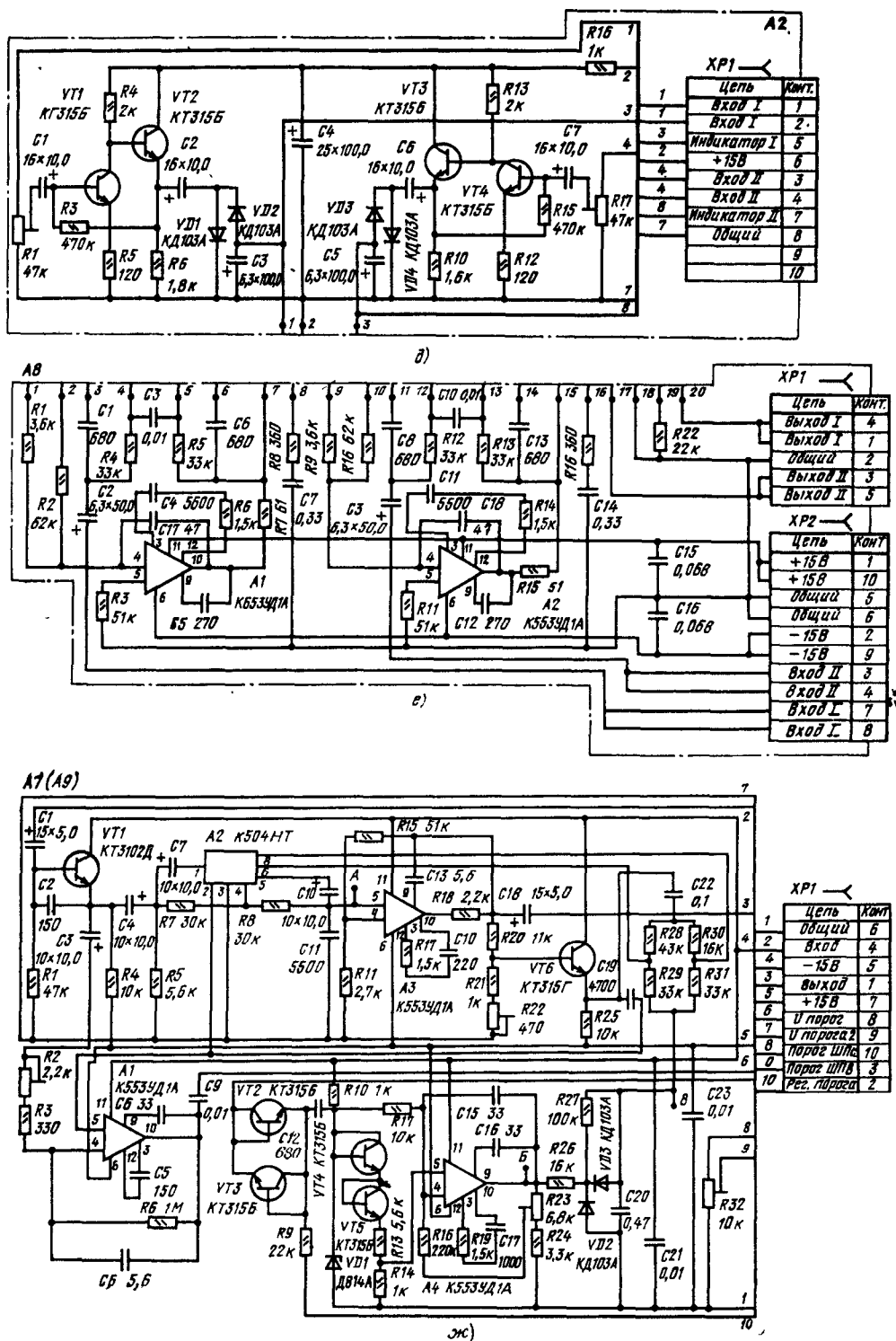


Рис. 2.42. Усилитель контроля (д), корректирующий усилитель (е), фильтр динамического шумопонижения (ж)

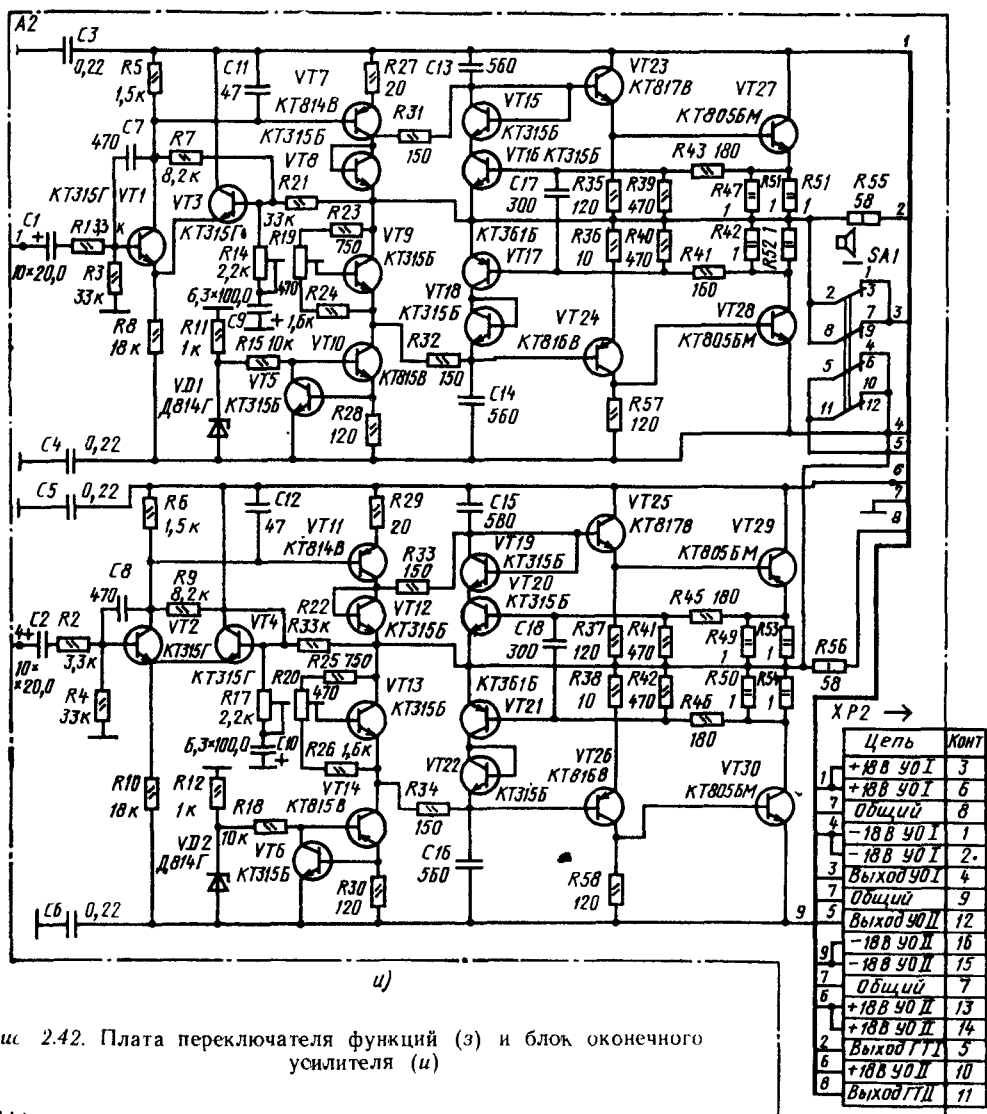
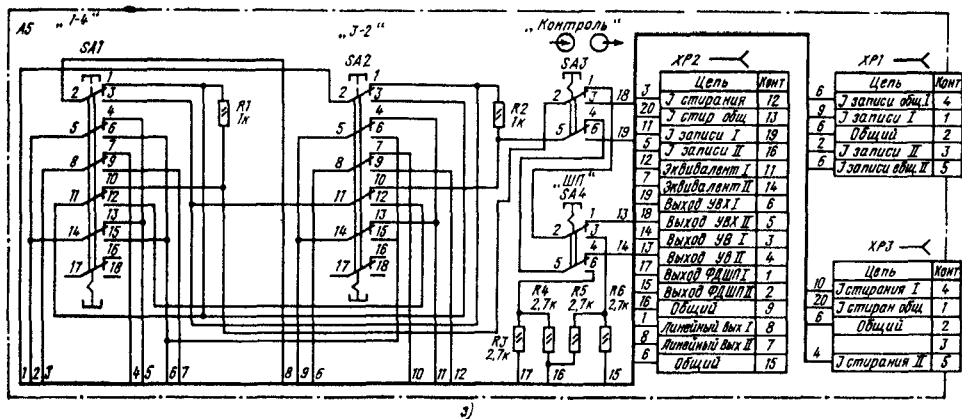


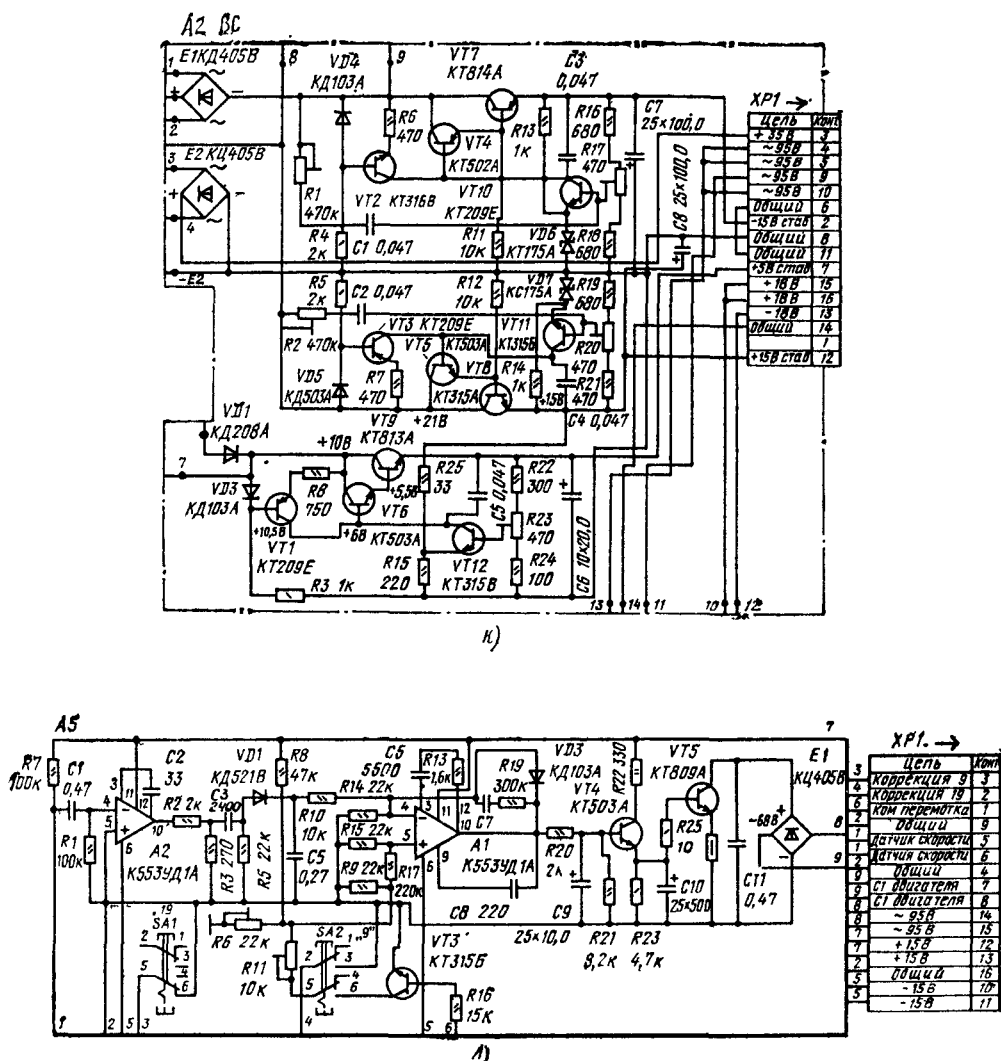
Рис. 2.42. Плата переключателя функций (з) и блок оконечного усилителя (и)

чая точка оконечного усилителя устанавливается подстроечным резистором $R14$ ($R17$), а начальный ток смещения оконечных транзисторов — подстроечным резистором $R19$ ($R20$).

Блок питания $A4$ (рис. 2.41) обеспечивает питание электрические устройства и блоки магнитофона. Он питается от сети напряжением $127 \text{ В} \pm 10\%$, $220 \text{ В} \pm 10\%$, частотой 50 Гц и состоит из трансформатора $TV1$; стабилизированных источников $+5 \pm 0,25 \text{ В}$ и $\pm 15 \pm 1,5 \text{ В}$; нестабилизированных источников ± 18 и $+36 \text{ В}$.

Источник стабилизированного напряжения $A2$ (рис. 2.42, к) питает блок управления ($A3$) напряжением $+5 \pm 0,25 \text{ В}$ и представляет собой стабилизатор компенсацион-

ного типа, который выполнен на транзисторах $VT1$, $VT6$, $VT9$, $VT12$. Источник стабилизированного напряжения $\pm 15 \pm 1,5 \text{ В}$ обеспечивает напряжением питания блок электроники ($A1$) и выполнен на транзисторах $VT2$ — $VT5$, $VT7$, $VT8$, $VT10$, $VT11$ по схеме стабилизатора компенсационного типа. Источник нестабилизированного напряжения питает напряжением $\pm 18 \text{ В}$ оконечный усилитель мощности ($A2$) и выполнен на диодах $VD1$ — $VD4$ (рис. 2.41) по схеме двухполупериодного выпрямителя напряжения. Нестабилизированное напряжение $+36 \text{ В}$ питает электромагниты магнитофона. Его стабилизатор выполнен на выпрямителе $E2$. Минимальное напряжение пульсаций стабилизаторов устанавливается под-



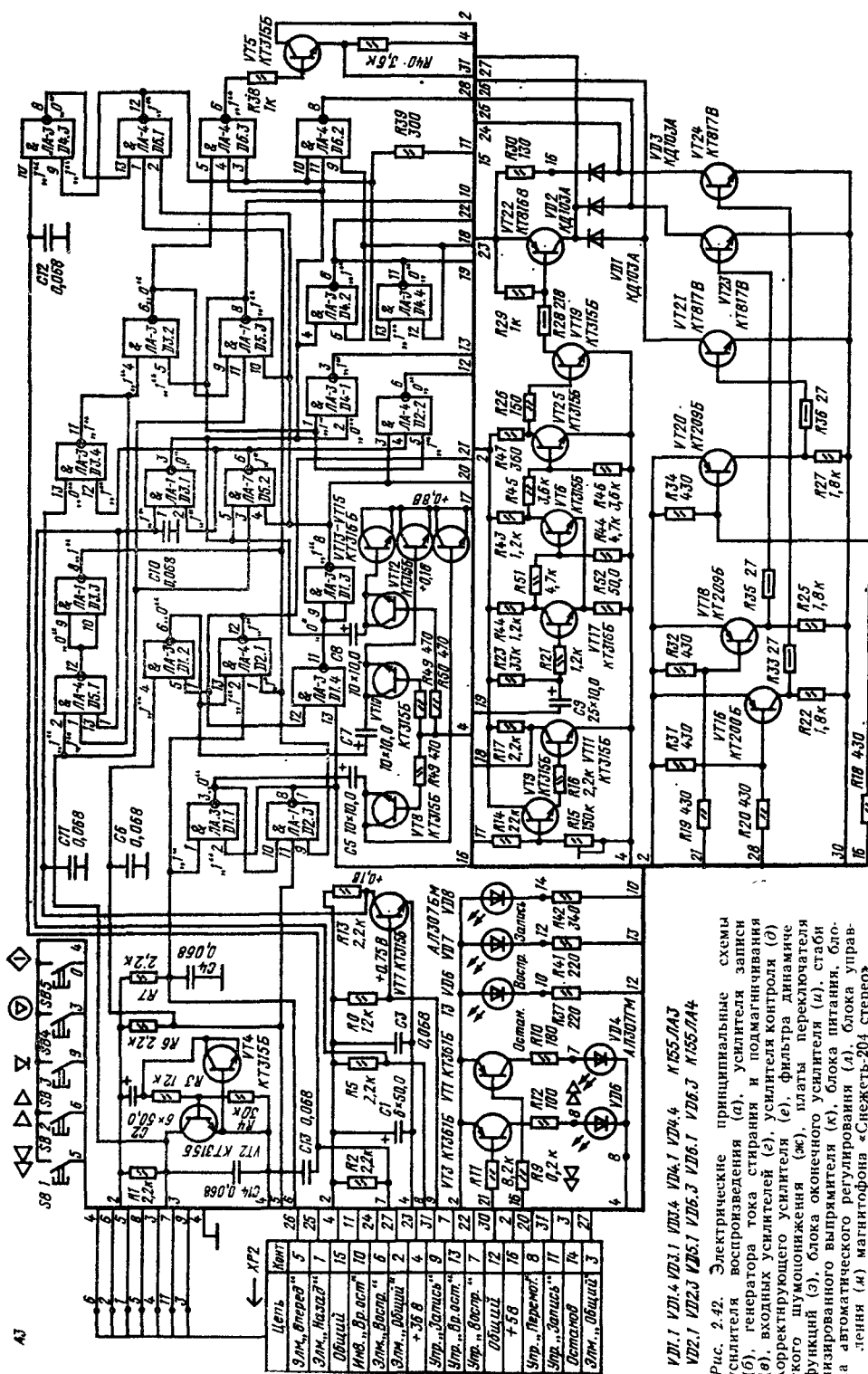


Рис. 2.42. Электрические принципиальные схемы усилителя воспроизведения (а), усилителя записи (б), генератора тока стирания и подмагничивания (в), входных усилителей (г), усилителя контроля (д) корректирующего усилителя (е), фильтра динамика с шумоподавлением (ж), платы переключателя функций (з), блока оконечного усилителя (и), стабилизированного выпрямителя (к), блока питания, блока автоматического регулирования (л), блока управления (м) магнитофона «Снежить-204» стерео»

м)

строечными резисторами $R1$, $R2$, номинальные напряжения на выходе стабилизаторов — резисторами $R17$, $R20$, $R23$.

Электрическая часть магнитофона, обеспечивающая номинальные скорости движения магнитной ленты 9 и 19 см/с и их стабилизацию, выполнена в блоке автоматического регулирования $A5$ (рис. 2.42, A). Блок построен по принципу замкнутой следящей системы и состоит из устройства сравнения, усилителя и преобразователя частоты в напряжение.

Устройство сравнения выполнено на микросхеме $A1$. Установка и регулировка номинальной скорости 19 см/с производится подстроечным резистором $R6$ при включении переключателя $SA1$, а скорости 9 см/с — подстроечным резистором $R11$ при включении переключателя $SA2$. Сопротивления резисторов $R6$, $R11$ определяют уровень опорного напряжения. Элементы $C5$, $R10$ включены в цепь обратной связи. Резисторы $R14$, $R15$ уменьшают погрешность от разностных токов микросхемы. Элементы $R19$, $C7$ обеспечивают интегрирование управляющего сигнала для исключения срабатываний блока регулирования скорости от быстрых и кратковременных изменений нагрузки и напряжения питания. Резистор $R20$ защищает микросхему от коротких замыканий.

Усилитель выполнен на элементах $VT4$, $VT5$ и $E1$. Конденсаторы $C9$, $C10$ уменьшают пульсацию управляющего сигнала. Выпрямитель $E1$ является регулирующим элементом напряжения электродвигателя. Транзисторный ключ $VT3$ при подаче на него команды «Перемотка» закрывается, и на электродвигатель подается напряжение перемотки 127 В. При отсутствии команды «Перемотка» транзистор открыт и обеспечивается регулирование скорости электродвигателя.

Преобразователь частоты в напряжение выполнен на микросхеме $A2$ по схеме усилителя постоянного тока. Дифференцирующая цепь $R5$, $C3$ преобразует прямоугольные импульсы в последовательность двухполярных импульсов. Диод $VD1$ пропускает положительные импульсы и служит детектором.

Электрическая часть магнитофона, обеспечивающая переключение режимов работы магнитофона, выполнена в блоке управления $A3$ (рис. 2.42, A). Блок управления содержит элементы памяти RS -типа, которые управляют электронными ключами трех электромагнитов ЛПМ, ключами световой индикации режимов, ключами управления каналов записи, воспроизведения и скорости вращения электродвигателя. Режимы работы переключаются при нажатии соответствующей кнопки на передней панели магнитофона.

При включении магнитофона конденсатор $C2$ заряжается через резистор $R3$ и транзистор $VT2$, на коллекторе которого устанавли-

вается напряжение 0,4—0,6 В, что определяет напряжение низкого уровня (напряжение логического нуля). В процессе зарядки конденсатора $C2$ ток транзистора уменьшается и на его коллекторе устанавливается напряжение 5 В — напряжение высокого уровня (напряжение логической единицы). При выключении магнитофона конденсатор быстро разряжается через транзистор $VT4$.

На транзисторе $VT7$ выполнен инвертор сигналов команды «Запись».

На транзисторах $VT1$, $VT3$ выполнены электронные ключи световой индикации режима «Перемотка». Светодиоды индикации $VD4$, $VD5$ включены в цепи коллекторов соответствующих транзисторов и расположены на передней панели БУ магнитофона. Резисторы $R9$, $R11$ ограничивают токи насыщения баз транзисторов. Конденсаторы $C5$, $C7$, $C8$ и резисторы $R14$, $R15$ определяют время задержки включения электромагнитов в режимах «Перемотка вперед», «Перемотка назад», «Рабочий ход». Установка времени задержки включения электромагнитов производится подстроечным резистором $R15$. Транзисторы $VT13$ — $VT15$ работают в диодном режиме и обеспечивают суммирование токов зарядки конденсаторов $C5$, $C7$, $C8$. Транзисторы $VT8$, $VT10$, $VT12$ работают в диодном режиме и позволяют уменьшать время разрядки конденсаторов $C5$, $C7$, $C8$. Эмиттерный повторитель на транзисторе $VT9$ обеспечивает необходимое входное сопротивление каскада формирования сигнала задержки включения электромагнитов, который выполнен на транзисторе $VT11$. Резистор $R16$ ограничивает ток базы транзистора $VT11$. На транзисторе $VT17$ выполнен каскад формирования импульса включения электромагнитов. Длительность импульса формирования определяется емкостью конденсатора $C9$ и сопротивлением резистора $R21$. При появлении на выходе 11 логического элемента $D4.4$ напряжения низкого уровня конденсатор $C9$ заряжается через резистор $R21$ и переход база—эмиттер транзистора $VT17$. При зарядке $C9$ транзистор $VT17$ открыт и на его коллекторе устанавливается напряжение, соответствующее напряжению высокого уровня. После зарядки конденсатора $C9$ транзистор $VT17$ закрывается.

Транзистор $VT19$ включает транзистор $VT22$ импульсом формирования после появления его на коллекторе транзистора $VC17$. Транзистор $VT19$ открывается и своим коллекторным током переводит транзистор $VT22$ в режим насыщения. Транзистор $VT22$ на время формирования импульса шунтирует резистор $R30$, который определяет ток удержания электромагнита. Диоды $VD1$ — $VD3$ защищают устройство от импульса обратного напряжения, возникающего при включении электромагнитов. На транзисторах $VT20$, $VT21$ выполнен каскад включения электромагнита, обеспечивающего включение режима «Перемотка вперед». При поступлении команды «Перемотка впе-

ред» на элемент *D2.3* на его выходе устанавливается напряжение низкого уровня, а транзисторы *VT20*, *VT21* входят в режим насыщения. На транзисторах *VT18*, *VT23* выполнен каскад включения электромагнита, обеспечивающего режим «Перемотка назад», а на транзисторах *VT16*, *VT24* — режим «Рабочий ход».

Триггер команды «Перемотка вперед» собран на логических элементах *D1.1*, *D2.3*. В исходном положении на контакте 3 инвертора *D1.1* установлено напряжение низкого уровня, а на контакте *8D2.3* напряжение высокого уровня. При нажатии кнопки «Перемотка вперед» на контакте 1 *D1.1* во время касания кнопки устанавливается напряжение низкого уровня. При этом на контакте 3 *D1.1* будет напряжение высокого уровня, а на контакте 8 *D2.3* напряжение низкого уровня. Элемент памяти команды «Перемотка назад» выполнен на логических элементах *D1.2*, *D2.1*. Логический элемент *D1.4* объединяет по «ИЛИ» напряжения низких уровней. Элементы памяти «Перемотка вперед» и «Перемотка назад» управляют ключами индикации. Логический элемент *D1.3* инвертирует сигналы, поступающие с логического элемента *D1.4* и управляющие каналом перемотки и установки в исходное положение элементов памяти команд «Рабочий ход», «Запись», «Временный останов ленты». Элементы памяти команды «Рабочий ход» выполнены на логических элементах *D3.1*, *D5.2*, команды «Запись» на логических элементах *D3.2*, *D5.3*, «Временный останов ленты» на логических элементах *D4.3*, *D6.1*. Логический элемент *D3.4* представляет собой устройство совпа-

дения «И» сигналов напряжения высокого уровня команд «Рабочий ход» и «Запись». Логический элемент *D5.1* позволяет объединять по «И—НЕ» сигналы команд «Останов», «Рабочий ход» и сигналы совпадения с выхода 11 логического элемента *D3.4*.

Логический элемент *D3.3* является инвертором сигнала, поступающего с логического элемента *D5.1*, логический элемент *D4.1* — устройством совпадения. Напряжение низкого уровня на выходе *D4.1* появляется при условии, что элемент памяти команды «Запись» находится в исходном состоянии, а элемент памяти команды «Рабочий ход» в рабочем. Логический элемент *D4.2* инвертирует сигналы, поступающие с логического элемента *D4.1*, и управляет ключом световой индикации режима «Воспроизведение». Логический элемент *D6.3* является устройством совпадения сигналов рабочего состояния элементов памяти команд «Запись», «Рабочий ход» и сигнала исходного состояния. Логический элемент *D2.2* служит устройством совпадения сигнала рабочего состояния команды «Рабочий ход» и сигнала задержки включения электромагнитов и управляет каналами воспроизведения магнитофона. Логический элемент *D4.4* является устройством совпадения сигнала исходного состояния элемента памяти команды «Временный останов ленты» (задержки включения электромагнитов) и управляет каскадом формирования включения электромагнитов. Логический элемент *D6.2* служит устройством совпадения сигналов исходного состояния элемента памяти команды «Временный останов ленты», рабочего состояния элемента памяти команды «Рабо-

Таблица 2.24

Моточные данные узлов магнитофона «Снежить-204 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом
TV1 (A4)	1—2	404	ПЭВ-2 0,63	2,4±0,12 6±1 6±1 0,65±0,15	4
	1—3	468	ПЭВ-2 0,63		
	1—2	404	ПЭВ-2 0,63		4
	1—3	468	ПЭВ-2 0,63		
	4—5	248	ПЭВ-2 0,45		5,35
	6—7	67	ПЭВ-2 0,56		0,98
	8—9	55	ПЭВ-2 1,12		0,2
	10—11	20	ПЭВ-2 0,71		0,16
	12—13	63	ПЭВ-2 0,45		1,5
	12—13	63	ПЭВ-2 0,45		1,5
	10—11	20	ПЭВ-2 0,71		0,16
	8—9	55	ПЭВ-2 1,12		0,2
	6—7	67	ПЭВ-2 0,56		0,98
	4—5	248	ПЭВ-2 0,45		5,35
T (ГСП)	1—2	55	ПЭВ-1 0,15	2,4±0,12 6±1 6±1 0,65±0,15	
	2—3	55	ПЭВ-1 0,15		
	4—5	330	ПЭВ-1 0,15		
	1—2	545	ПЭВ-2 0,09		
L1—L4 (УЗ, УВ)	1—2	860	ПЭВ-2 0,09	2,4±0,12 6±1 6±1 0,65±0,15	
L1, L2 (ГСП)	1—2	860	ПЭВ-2 0,09		
L1, L2 (БЭ)	1—2	860	ПЭВ-2 0,09		
L3, L4 (ГСП)	1—2	330	ПЭВ-2 0,09		

Таблица 2.25

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Снежень-204 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
A1						
УУ						
VT1		0,7	1,4		0,3	
VT2	0,8	1,4	4,3			
VT3	3,8	4,3				
VT8		1	2,4	50		
VT11	1,8	2,4	9,4			
VT12	8,6	9,3	15	375		
ГСП						
VT1		—12,6			3,8·10 ³	9,8·10 ³
VT2		—12,6		3,8·10 ³		9,8·10 ³
VT3	—15	—14,6	—14			
VT4			—0,5			
ВУ						
VT1	4,1	3,5		150	150	
VT3	5,6	6,1		375		
VT4	0,06	0,68	5,5		2	375
VT7	5			375		
УК						
VT1	0,12		0,7		80	
VT2	5,6	5,6	7		700	
ФДШП						
VT1	—0,05	—0,15		950	50	
VT3	0,05	0,51			260	
VT5		7,5				
VT6	—0,1	—0,67		100	670	
УО						
VT1		0,5	19		200	
VT3		0,5				200
VT5		—17,5	—19			
VT7	20	19,5	1,1			
VT8	0,6				8,2·10 ³	
VT9	—1,1	—0,5				
VT10		—19				
VT16			0,5			
VT17			1,5			
VT23		1				
VT27		19,5			5,5·10 ³	
VT28		—19,5			5,5·10 ³	
БП						
VT1		—10,5	6			
VT2		—20,5	—16,1			
VT3		—20,5	16,2			
VT5	15,6	16,2	21			
VT6	5,5	6	10			
VT7	—15		—21			
VT8	15	15,6	21			
VT9	5	5,5	10			
VT10	—7,5					
VT11	7,5					
БАР						
VT3		0,1				
VT4			14,6			
VT5	0,1	0,5	5,7			
БУ						
VT2		0,1				
VT5		3				
VT7		0,75	0,1			
VT9						

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
VT14	0,8	0,1				
VT16		5				
VT18		5				
VT19						
VT20	36	5				
VT22						

Таблица 2.26

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона «Снежень-204 стерео»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
В режиме «Воспроизведение» прослушивается детонация звука	Повышенное усилие подтормаживания Повышенное усилие подмотки Недостаточно усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу Нет зазора между обоймой и рычагом прижимного ролика Неисправен БАР	Регулировочным винтом выставить усилие подтормаживания 450 ± 50 мН Регулировочным винтом выставить усилие подмотки приемного узла 900 мН Отрегулировать усилие прижима вращением специальной гайки Регулировочным винтом электромагнита, включающего режим «Рабочий ход», выставить зазор 0,5—1,5 мм Найти неисправность БАР и устранить ее
В режимах «Рабочий ход» и «Перемотка» лента не транспортируется	Оборвана цепь электродвигателя Оборван пассив электродвигателя	Проверить указанную цепь, найти неисправность и устранить ее Заменить пассив
В режиме «Рабочий ход» нет подмотки, а в режиме «Перемотка назад» нет подтормаживания Неплотная намотка в режиме «Перемотка назад»	Оборван пассив приемного узла Изношен фрикцион приемного узла или он загрязнен	То же Разобрать узел, протереть фрикционные пары спиртом, собрать узел и отрегулировать усилие подтормаживания 400 мН
Отсутствует воспроизведение звука	Оборвана цепь магнитной головки ЕЗ Отсутствует команда «Воспроизведение» Неисправен усилитель воспроизведения Неисправен корректирующий усилитель Неисправен оконечный усилитель	Проверить цепь магнитной головки и устранить обрыв Проверить блок управления и устранить неисправность Проверить усилитель воспроизведения и устранить неисправность Проверить корректирующий усилитель и устранить неисправность Проверить оконечный усилитель и устранить неисправность
Низкий уровень верхних частот рабочего диапазона при воспроизведении	Неправильно установлена магнитная головка воспроизведения ЕЗ	Установить магнитную головку ЕЗ по высоте и наклону (см. § 4.5)

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Отсутствует запись	Недостаточен прижим ленты к магнитной головке <i>E3</i>	Отрегулировать прижим магнитной ленты к магнитной головке
	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>E3</i>	Протереть рабочую поверхность тампоном, смоченным в спирте
	Оборвана цепь магнитной головки <i>E2</i>	Проверить цепь магнитной головки <i>E2</i> и устранить обрыв
	Неисправен входной усилитель	Проверить входной усилитель и устранить неисправность
	Неисправен усилитель записи	Проверить усилитель записи и устранить неисправность
Низкий уровень записи	Отсутствует команда «Запись»	Проверить блок управления и устранить неисправность
	Недостаточен ток подмагничивания	Проверить токи подмагничивания и установить оптимальные токи резисторами <i>R1</i> , <i>R2</i> платы ГСП
Низкий уровень воспроизводимых сигналов	Неисправны головка воспроизведения <i>E3</i> , усилитель воспроизведения, корректирующий и оконечный усилители	Проверить последовательно исправность магнитной головки и узлов и устранить неисправность

чий ход» и сигнала задержки включения электромагнитов, а также управляет каскадом включения электромагнита «Рабочий ход».

Моточные данные узлов приведены в табл. 2.24.

Напряжения на выводах транзисторов даны в табл. 2.25.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения показаны в табл. 2.26.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить правильность установки магнитных головок *E2*, *E3* по высоте и перпендикулярности рабочих зазоров и направленно движения магнитной ленты (см. § 4.5). При установке магнитной головки *E2* следует ее выводы подсоединить ко входу усилителя воспроизведения (т. е. на место магнитной головки *E3*). После настройки выводы *E2* подсоединить к прежним контактам.

Проверить и установить напряжения на линейных выходах (375 мВ) с помощью измерительной ленты БЛИТ4.У.9 на скорости 9 см/с и БЛИТ4.У.19 на скорости 19 см/с (см. § 4.6). Проверить АЧХ каналов воспроизведения с помощью измерительных лент БЛИТ4.ЧВН (см. § 4.7).

Проверить относительный уровень помех в каналах воспроизведения (см. § 4.8).

Проверить настройку заграждающих фильтров ГСП и блока электроники (см. § 4.10). При необходимости фильтры пол-

страняют регулировкой сердечников катушек *L1* и *L2* ГСП и блока электроники.

Проверить настройку эквивалентов стирающих головок *E1* (см. § 4.11). При необходимости подстроить их регулировкой сердечников катушек *L3*, *L4* ГСП.

Проверить АЧХ каналов записи — воспроизведения на линейном выходе (см. § 4.13).

Проверить относительный уровень помех в каналах записи — воспроизведения (см. § 4.14). Проверить входные напряжения (см. § 4.15).

Проверить коэффициент гармоник (см. § 4.16), синфазность выходных электрических сигналов (см. § 4.18), номинальную и максимальную электрическую мощность на эквивалентах акустической системы в обоих каналах.

Порядок работы и сборки магнитофона. Для нахождения неисправностей в ЛПМ необходимо снять нижнюю крышку платы головок, отвернуть один винт крепления панели кнопок включения режимов работы магнитофона и снять панель, отвернуть винт, снять с него пломбу, отвернуть четыре винта крепления лицевой панели ЛПМ и снять ее.

Для нахождения неисправностей в блоке электроники следует снять панель индикаторов, предварительно сняв ручки регулировки уровня записи. Отвернув один винт, снять четыре ручки регулировки громкости, баланса и тембров и, отвернув еще один винт, расположенный в нижней части панели блока, снять панель. Чтобы снять заднюю стенку, необходимо отвернуть четыре винта крепления ножек на задней стенке, отвернуть два винта крепления задней стен-

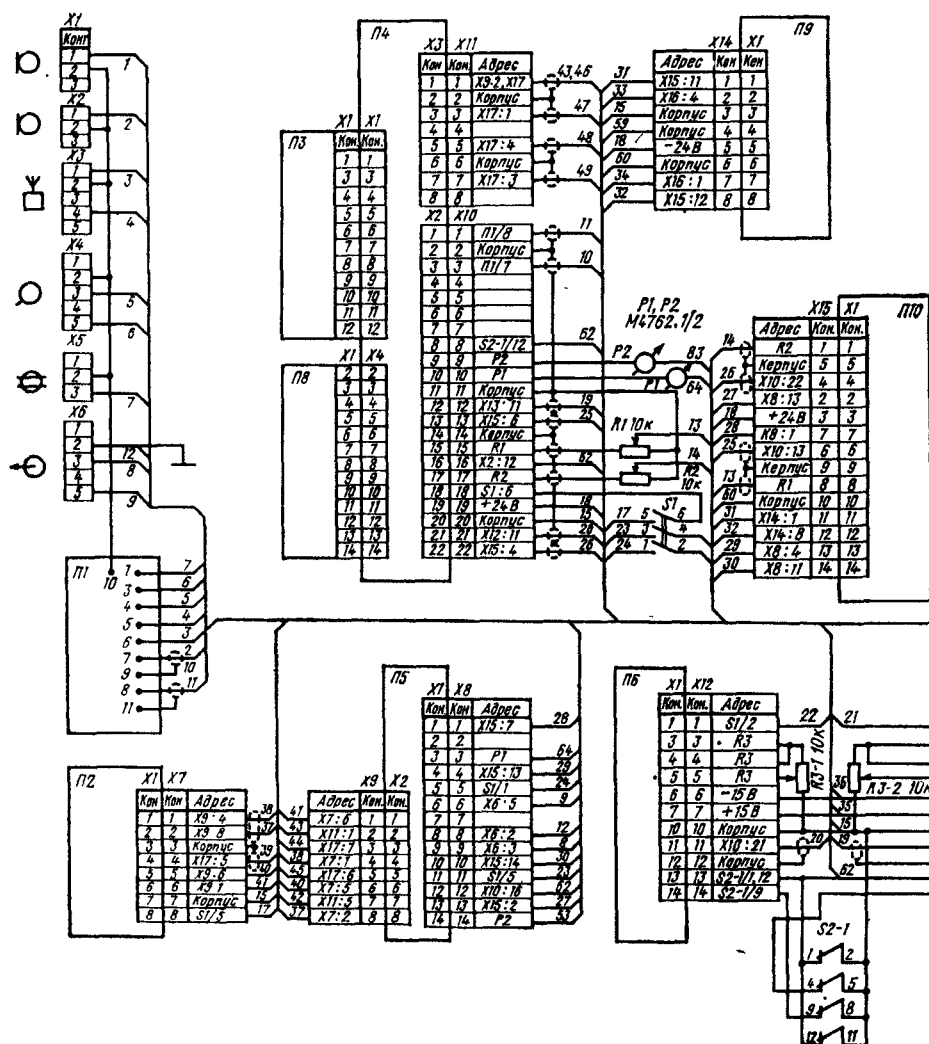
ки, снять крышку переключателя и напряжения сети вместе со шиуром и заднюю стенку. Для обнаружения неисправностей и ремонта узлов блока электроники снимается правая боковая декоративная стенка, для чего необходимо отвернуть два винта крепления стенки со стороны лицевой панели и два винта со стороны задней стенки. Верхняя декоративная стенка снимается, если отвернуть два винта, крепящие ее к раме со стороны лицевой панели, и два винта, крепящие ее к раме со стороны задней стенки. Нижняя стенка снимается, если отвернуть пять винтов, крепящих ее к раме. Чтобы извлечь блок электроники из магнитофона, необходимо отсоединить все разъемы с внутренней стенки блока, отвернуть восемь винтов крепления блока к раме и осторожно вынуть его в сторону задней стенки.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

2.9. Магнитофон «Сатурн-202 стерео»

Общие сведения. Переносный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Сатурн-202 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм от микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения на внешние акустические системы и стереотеофоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.



В магнитофоне предусмотрены: контроль уровня записи раздельно по каналам с помощью стрелочных индикаторов как при неподвижной, так и при движущейся ленте; раздельная регулировка уровня записи по каждому каналу; блокировка включения режима «Запись»; регулировка баланса уровня громкости и совмещенная регулировка уровня воспроизведения; временный останов ленты; раздельная регулировка тембров по высшим и низшим частотам; регулировка громкости и тембра при прослушивании на стереотелефоны; возможность отключения выносных акустических систем в любом режиме работы; автоматический останов ленты при ее окончании или обрыве; автоматическое отключение магнитофона от сети через 1—4 мин, если в течение этого

времени не будет включен какой-либо из режимов работы магнитофона; система шумопонижения; четырехдекадный индикатор расхода ленты; световая индикация включения магнитофона в сеть.

Конструкция. Магнитофон собран в деревянном прямоугольном корпусе. Боковые стенки его выполнены из фанеры, оклеенной шпоном ценных пород дерева. Лицевая панель, задняя, верхняя и нижняя крышки корпуса выполнены из пластмассы. На лицевой панели сделаны соответствующие надписи и символы. В нерабочем положении лицевая панель прикрывается пластмассовой крышкой.

На рис. 2.44 показано расположение основных органов управления и индикации.

На задней крышке магнитофона распо-

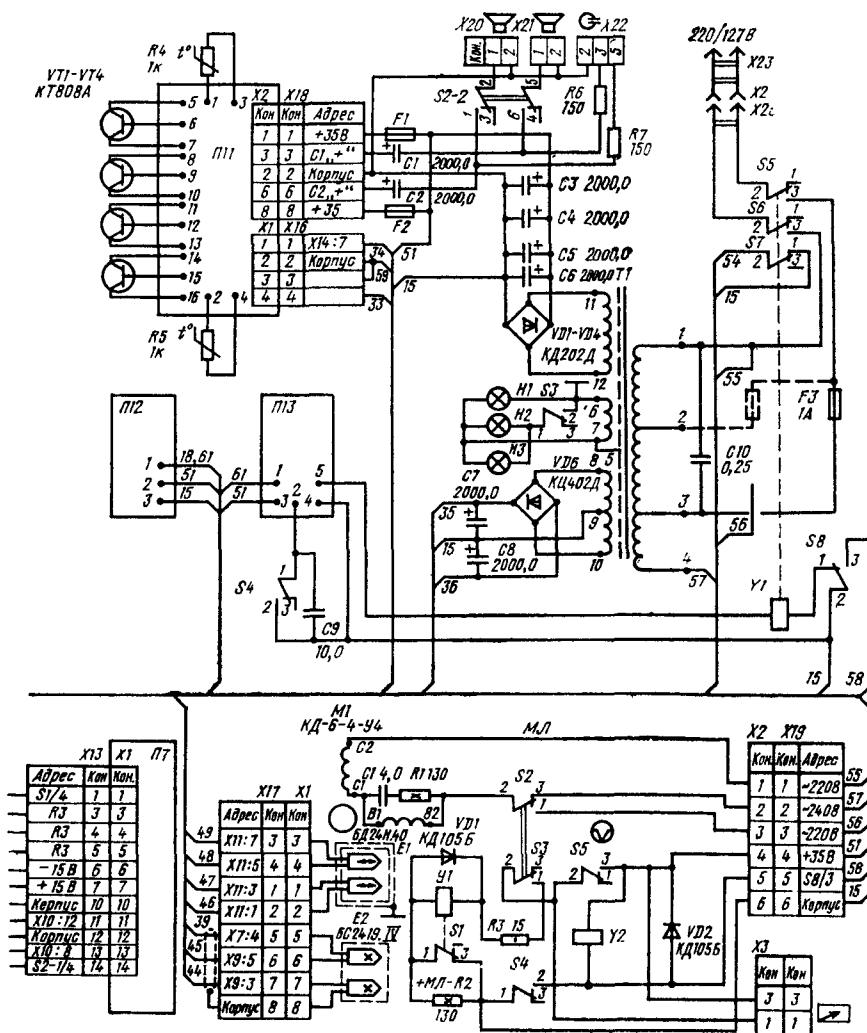


Рис. 2.43 Электрическая принципиальная схема магнитофона «Сатури-202 стерео»

ложены предохранители цепи питания, усилителя мощности и сети, переключатель на пружинах сети, вилка для подключения шнура питания, две розетки для подключения акустических систем. В нише задней крышки с правой стороны расположены шесть розеток для подключения двух микрофонов, радиоприемника, телевизора, звукоусилителя, магнитофона, радиотрансляционной линии и линейного выхода. На верхней стенке корпуса установлена откидывающаяся ручка для переноски магнитофона. Основными составными частями магнитофона являются корпус, внешние акустические системы, ЛПМ и электрическая часть.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм выполнен по одномоторной кинематической схеме, аналогичной схеме ЛПМ «Илеть-101 стерео» (см. § 23). Основные конструктивные отличия состоят в следующем: отсутствует скорость 4 см/с, привод счетчика расхода ленты осуществляется от приемного узла с помощью одного пассика, отсутствуют осязатели ленты, отсутствует записывающая магнитная головка, лентопротяжник к стирающей головке и устройство

для очистки магнитной ленты. Основные регулировочные операции ЛПМ описаны в § 23.

Электрическая часть магнитофона «Сатурн-202 стерео» (рис. 243) состоит из входных делителей (плата П1), генератора тока стирания и подмагничивания (плата П2), предварительного усилителя записи (плата П3), соединительной платы П4, переключателя дорожек (плата П5), динамического шумоподавляющего фильтра (плата П6, П7), оконечного усилителя записи (плата П10) усилителя воспроизведения (плата П8), предварительного усилителя мощности (плата П9), оконечного усилителя мощности (плата П11), стабилизатора на напряжение питания (плата П12), устройства автоматического отключения от сети (плата П13), блока питания.

Воспроизводимые сигналы с магнитной головки Е1 поступают на соединительную плату (П4), далее на усилитель воспроизведения (П8), на динамический шумоподавляющий фильтр (П6, П7), затем через переключатель дорожек (П5) на линейный выход Х6 и на регулятор громкости и балан-

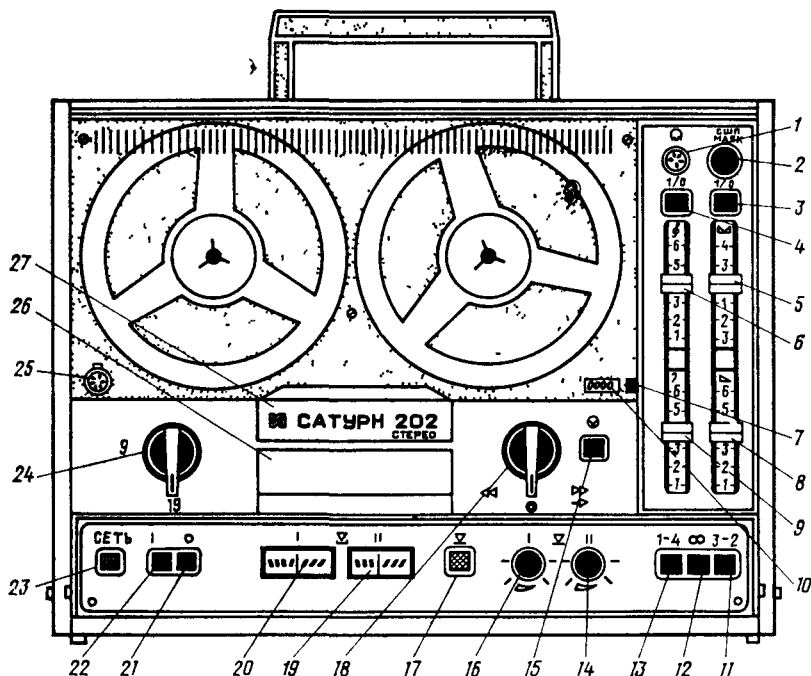
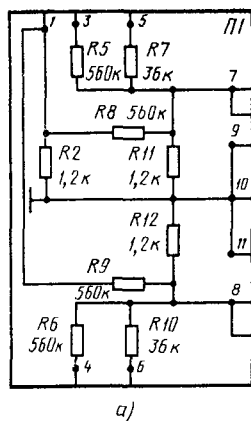
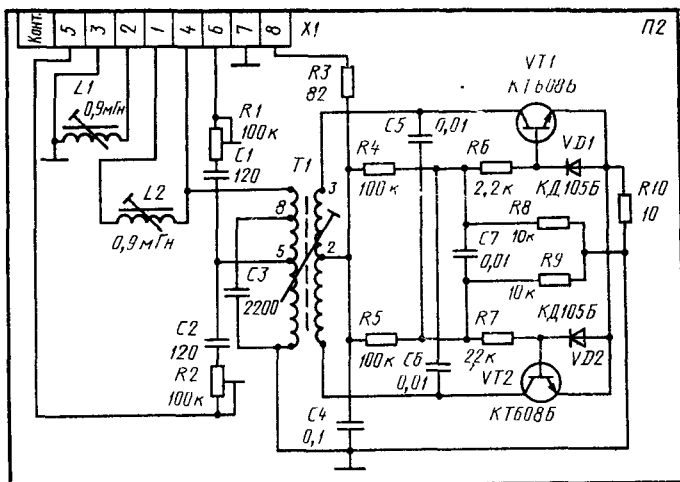


Рис. 244 Магнитофон «Сатурн 202 стерео»

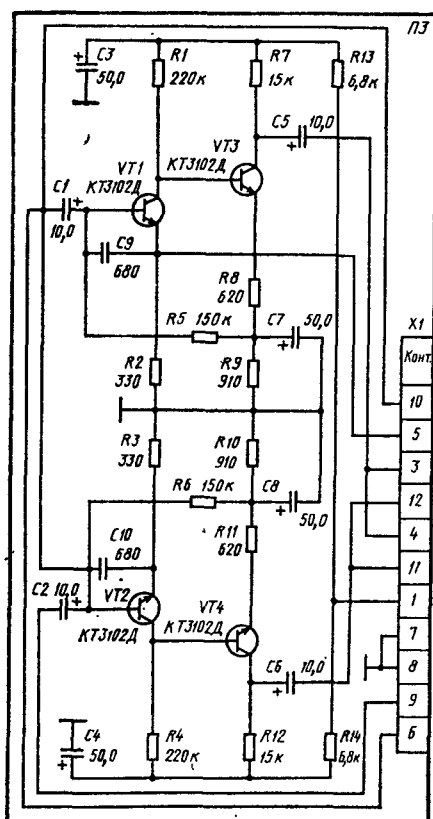
1 — розетка для подключения головных стереотелефонов, 2 — ручка регулятора системы шумоподавления, 3 — кнопка включения системы шумоподавления, 4 — кнопка отключения акустических систем, 5 — регулятор баланса уровней громкости, 6 — регулятор тембра высших частот, 7 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты, 8 — регулятор уровней громкости, 9 — регулятор тембра по низким частотам, 10 — индикатор расхода ленты, 11, 13 — кнопки включения режима «Моно», 12 — кнопка включения режима «Стерео», 14, 16 — регуляторы уровня записи по 1 и 2 каналам, 15 — кнопка временного останова ленты, 17 — кнопка включения режима «Запись», 18 — переключатель режимов работ «Рабочий ход», «Перемотка вперед», «Перемотка назад», 19, 20 — стрелочные индикаторы уровня записи, 21, 22 — кнопки отключения и включения магнитофона на сеть, 23 — индикатор «Сеть», 24 — переключатель скорости «9» и «19», 25 — розетка для подключения пульта дистанционного управления, 26, 27 — съемные крышки блока головок.



а)



б)



в)

Рис. 2.45. (Начало)

фоны. Записываемые сигналы с входных разъемов X1—X5 поступают на входной делитель (П1), далее на соединительную плату (П4) и на предварительный усилитель записи (П3); далее через переключатель S1 (П4) и регуляторы уровня записи R1, R2 на оконечный усилитель записи (П10). Далее через плату П4 на динамический шумопонижающий фильтр и усилитель мощности. Одновременно с платы П10 сигналы поступают на переключатель дорожек и через заграждающие фильтры L1, L2 на магнитную головку E1. При этом на E1 поступает ток подмагничивания с генератора тока стирания и подмагничивания.

Входной делитель (рис. 2.45, а) обеспечивает согласование выхода подключаемых к магнитофону источников сигналов с входом усилителя воспроизведения. Он выполнен на резисторах R2, R5—R12.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.45, б) выполнен на транзисторах VT1, VT2 по двухтактной схеме с трансформатором T1. Ток подмагничивания устанавливается подстроечными резисторами R1, R2. Эквиваленты стирающих магнитных головок L1, L2 обеспечивают стабильность параметров ГСП в режимах «Моно».

Предварительный усилитель записи (рис. 2.45, в) собран на транзисторах VT1, VT3 в первом канале записи и VT2, VT4 во втором канале. Цепи частотно-зависимой обратной связи, обеспечивающие предискажения сигналов и подключаемые к предварительному усилителю, расположены на плате П4 (рис. 2.45, г). Предыскажения записываемых сигналов в области средних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами R3, C3 в первом канале записи и элементами R6, C6 во втором канале; в области верхних частот рабочего диапазона элементами R1, R2, C1, C2, L1 в первом канале записи и элементами R4, R5, C4, C5,

са (П8), темброблок (П10) и далее на усилитель мощности, с выхода которого на разъемы X20, X21 на внешние акустические системы и разъемы X22 на головные теле-

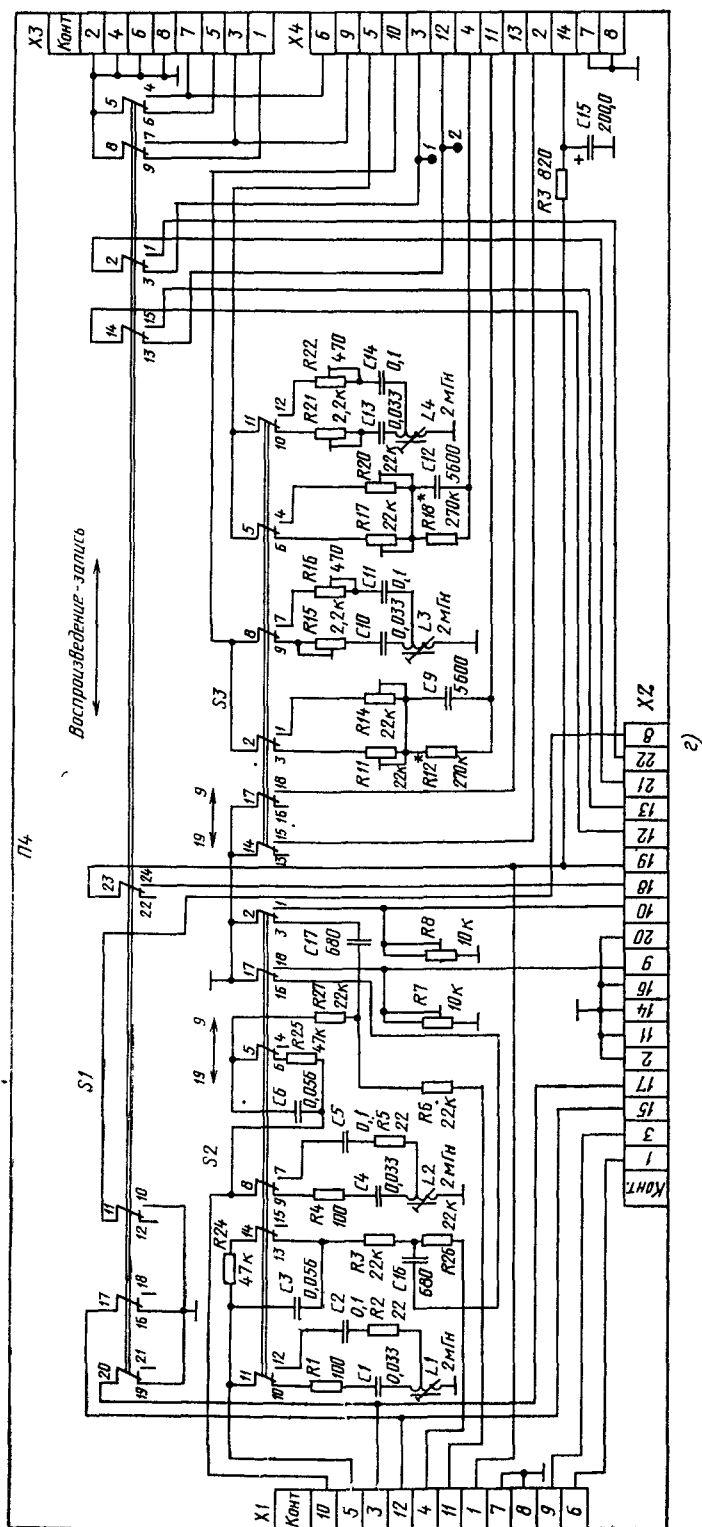


Рис. 2.45. (Продолжение)

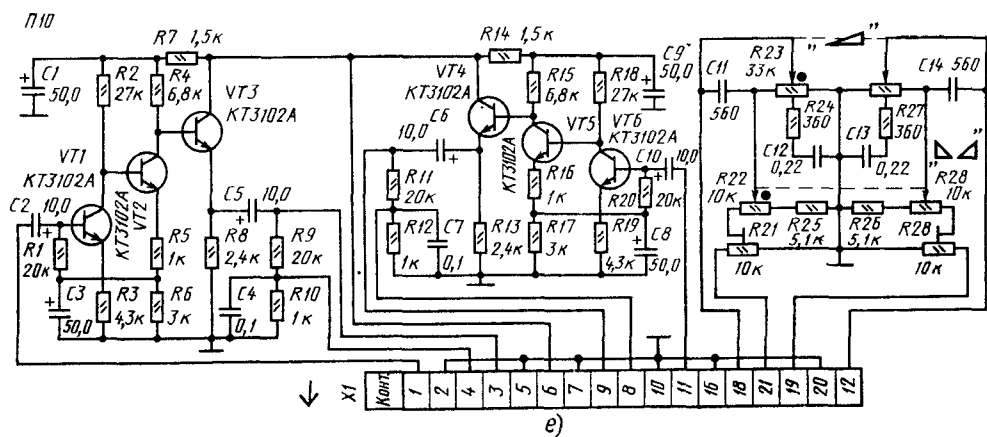
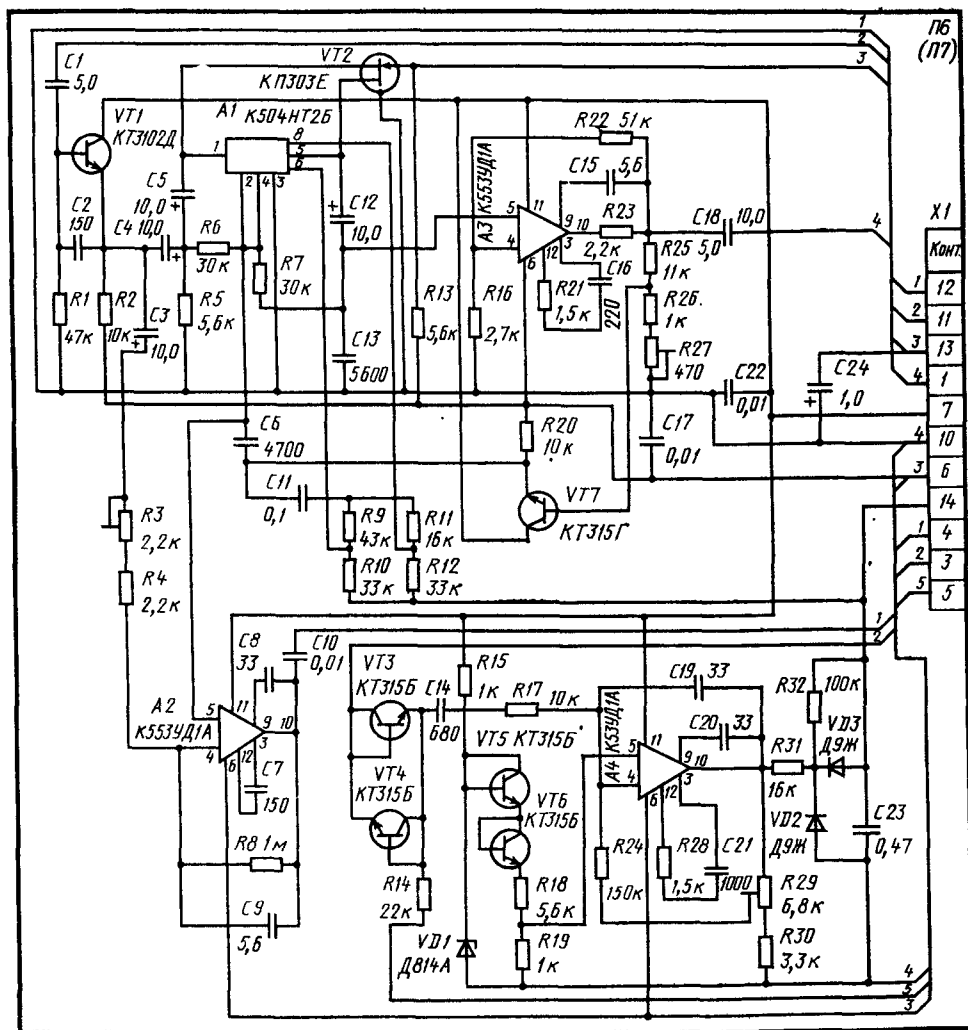


Рис. 2.45. (Продолжение)

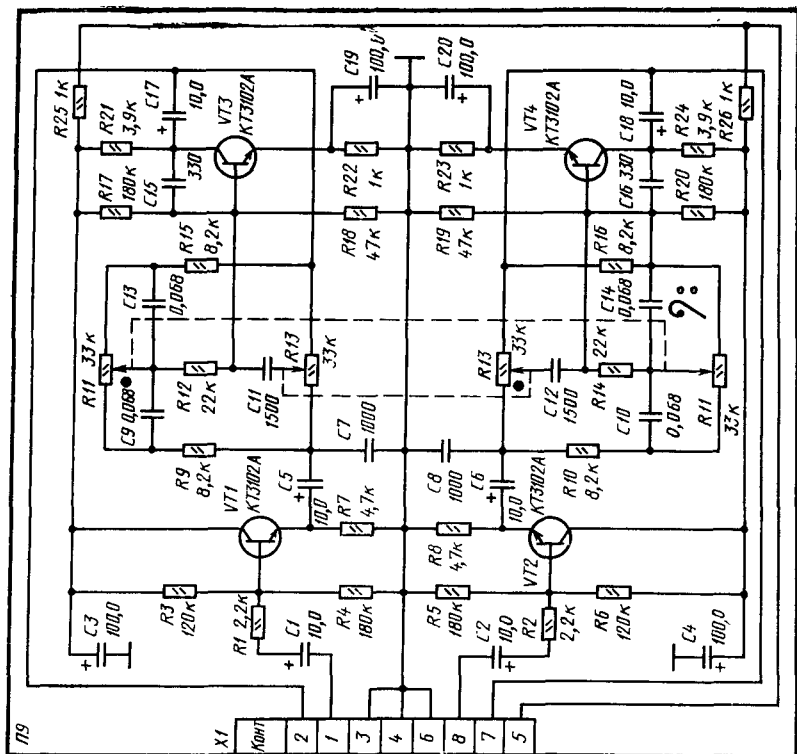
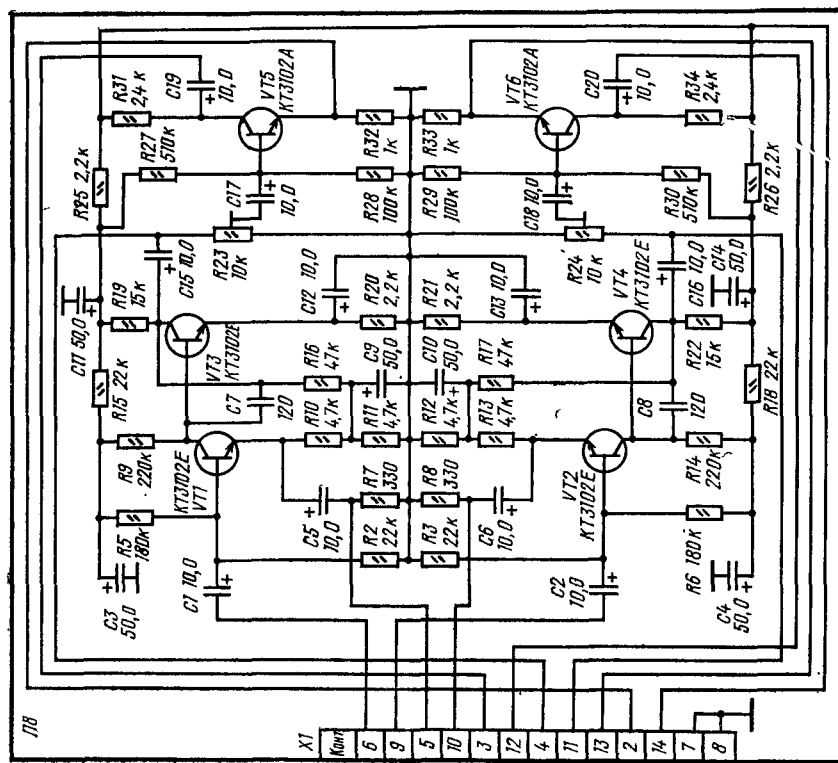


Рис. 2.45. (Продолжение)

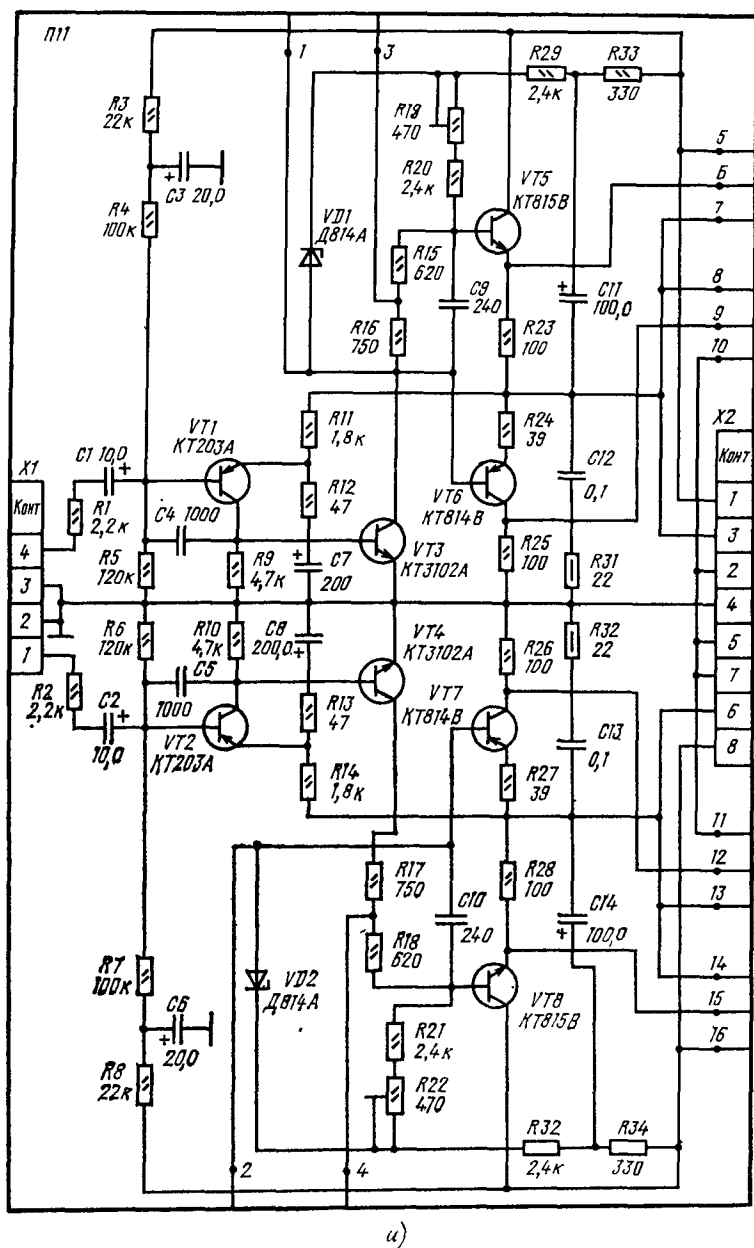


Рис. 2.45 (Продолжение)

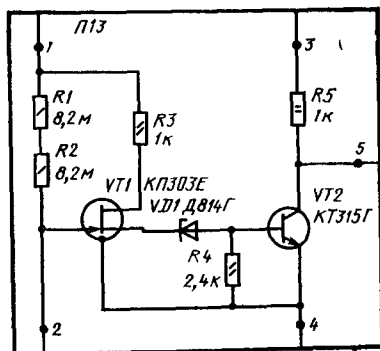
L2 во втором канале. Цепи коррекции в зависимости от скоростей магнитной ленты переключаются переключателем П4-S2.

Динамический шумопоглощающий фильтр (рис. 2.45, д) позволяет улучшить относительный уровень шумов канала воспроизведения. Принципиальная схема ФДШП аналогична описанной в § 2.8.

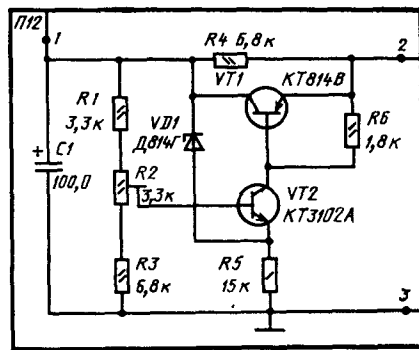
Оконечный усилитель записи (рис. 2.45, е) выполнен на транзисторах VT1—VT3 в первом канале записи и транзисторах

VT4—VT6 во втором канале. Оконечный усилитель осуществляет усиление записываемых сигналов для получения необходимых токов записи и индикации.

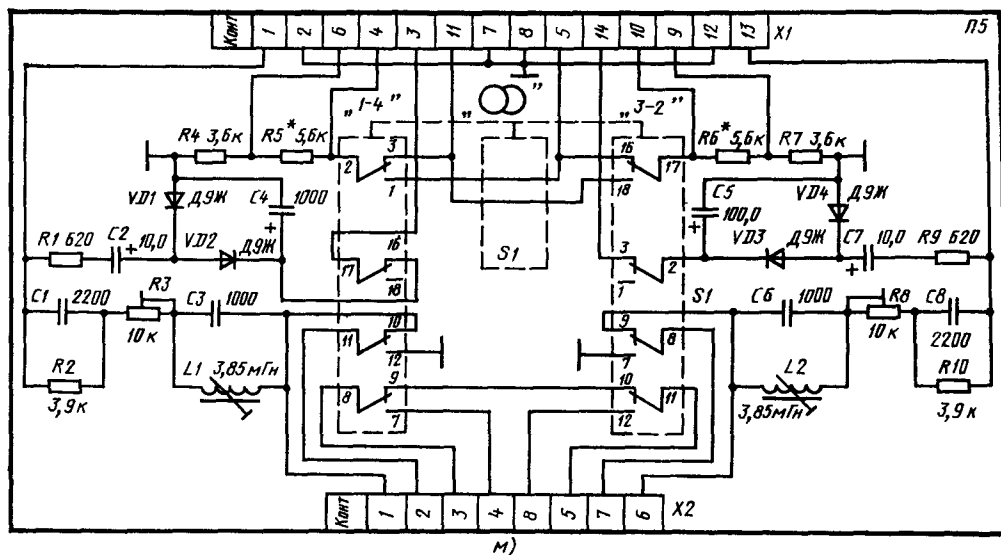
Усилитель воспроизведения (рис. 2.45, ж) собран на транзисторах VT1, VT3, VT5 в первом канале воспроизведения и на транзисторах VT2, VT4, VT6 во втором канале. Цепи частотно-зависимой обратной связи усилителя, обеспечивающие коррекцию воспроизводимых сигналов, расположены на



к)



л)



м)

Рис. 2.45. Электрические принципиальные схемы входного делителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (б), предварительного усилителя записи (в), соединительной платы (г), фильтра динамического шумоподавления (д), оконечного усилителя записи (е), усилителя воспроизведения (ж), усилителя мощности (з), темброблока (и), устройства отключения от сети (к), стабилизатора напряжения (л), платы переключателя дорожек (м) магнитофона «Сатурн-202 стерео»

плате П4 (см. рис. 2.45, г). Воспроизводимые сигналы корректируются элементами R21, R22, C13, C14, L4 в первом канале воспроизведения и элементами R15, R16, C10, C11, L3 во втором канале на верхних частотах рабочего диапазона; элементами C12, R17, R20 в первом канале воспроизведения, элементами C9, R11, R14 во втором канале в области средних частот рабочего диапазона. Цепи коррекции в зависимости от скоростей магнитной ленты переключаются переключателем П4-S3.

Усилитель мощности (рис. 2.45, з) состоит из предварительного и оконечного уси-

лителей. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах VT1—VT4. В цепи частотно-зависимой обратной связи усилителя (рис. 2.45, и) включены регуляторы верхних R13 и нижних R11 частот рабочего диапазона усилительных каскадов VT1—VT4, предоконечных каскадов VT5—VT8 (плата П11) и оконечных каскадов VT1—VT4, расположенных на корпусе магнитофона.

Плата автоматического отключения магнитофона от сети через 3—4 мин после включения в режим «Останов» (рис. 3.45, к) содержит транзисторы VT1, VT2 и диод

VD1. В режиме «Останов» транзисторы VT1, VT2 закрыты и через катушку Y1 (см. рис. 2.43) и резистор R5 (рис. 2.45, к) протекает ток, удерживающий электромагнит во включенном состоянии, и, следовательно, контакты переключателей S5—S7 (см. рис. 2.43) магнитофона нормально замкнуты. При этом конденсатор C9 магнитофона начинает заряжаться по цепи R1, R2. Через 3—4 мин напряжение на конденсаторе C9 достигает значения, достаточного для открытия транзисторов VT1, VT2. Открытым транзистором VT2 шунтируется катушка реле Y1, при этом контакты переключателей S5—S7 размыкаются и отключают магнитофон от сети. Одновременно контакты 1, 2 переключателя S7 замыкают обкладки конденсатора C9, разряжая его. В режимах перемотки и рабочего хода контактами 1, 2 переключателя S4 конденсатор C9 закорачивается и тем самым блокируется автоотключение от сети.

Блок питания (см. рис. 2.43) магнитофона содержит силовой трансформатор T1, полупроводниковые выпрямители VD1—VD4, VD6 и стабилизатор напряжения +24 В. Параметрический стабилизатор (рис. 2.45, л) расположен на плате П12 и выполнен на транзисторах VT1, VT2 и стабилитроне VD1. Блок питания обеспечивает напряжением питания ± 15 и +24 В устройства магнитофона, переменными напряжениями 5 В индикаторные лампочки H1—

H3 и напряжением 240 В электродвигатель M1.

На плате переключателя дорожек (рис. 2.45, м) кроме коммутирующих устройств S1—1 и S1—3 расположены устройства индикации уровня записи и воспроизведения, выполненные на диодах VD1—VD4, заграждающие фильтры LIC3 и L2C6 и подстроечные резисторы R3, R8, устанавливающие ток записи.

Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивностей магнитофона приведены в табл. 2.27.

Напряжения на выводах транзисторов указаны в табл. 2.28.

Возможные неисправности магнитофона приведены в табл. 2.29.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой электрической части магнитофона следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Установить магнитную головку E1 по высоте и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.5).

Проверить и установить напряжения на линейном выходе магнитофона с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У9 подстроечными резисторами R23, R24 платы П8.

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения (см. § 4.8).

Проверить АЧХ канала воспроизведения

Таблица 2.27

Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивности магнитофона «Сатурн-202 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом	Примечание
T1 (БП)	1—2	809	ПЭВ-1 0,69			Сердечник ШЛ25×32 Э350-0,08
	2—3	591	ПЭВ-1 0,48			
	3—4	128	ПЭВ-1 0,31			
	6—7	30	ПЭВ-1 0,6			
	8—9	73	ПЭВ-1 0,27			
	9—10	73	ПЭВ-1 0,27			
	11—12	242	ПЭВ-1 0,74			
	1—5	320	ПЭВ-1 0,18	6±0,12		
T1 (П2)	1	340	ПЭВ-1 0,18			Сердечник МРСБ-23-17а
	1—8	370	ПЭВ-1 0,18	7±1,4		
	3—2	60	ПЭВ-1 0,18	0,2±0,04		
	4—2	60	ПЭВ-1 0,18	0,2±0,04		
L1, L2 (П5)	1—2	390	ПЭВ-1 0,09	3,8±0,5	17	Чашка М600НН-10-4-8,6×4
L1, L2 (П2)	1—2	170	ПЭВ-1 0,09	0,7±0,14	6,8	Сердечник М600НН-3-С-2,8×12
L1, L4	1—2	240	ПЭВ-1 0,09			
L3, L4 (П4)	1—3	370	ПЭВ-1 0,09	3,4±0,5	15	

Таблица 2.28

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Сатурн-202 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер (сток)	База (затвор)	Коллектор (исток)	Эмиттер (сток)	База (затвор)	Коллектор (исток)
П2						
VT1	0,4	0,3	19	500	900	$15 \cdot 10^3$
VT2	0,4	0,3	19	500	900	$15 \cdot 10^3$
П3						
VT1	0	0,5	1,5	0,26	0,3	6,8
VT2	0	0,5	1,5	0,26	0,3	6,8
VT3	0,9	1,5	9,5	6,4	6,8	42
VT4	0,9	1,5	9,5	6,4	6,8	42
П6, П7						
VT1	-1,2	-0,6	15	50	50	0
VT2	-0,01	-15	-0,01	50	0	50
VT3	0	0	0	430	440	440
VT4	0	0	0	440	430	430
VT5	7,2	7,8	7,8	0	0	0
VT6	6,6	7,2	7,2	0	0	0
VT7	-0,65	-0,04	15	110	115	0
П8						
VT1	0,9	1,5	2,1	0,3	0,3	0,82
VT2	0,9	1,5	2,1	0,3	0,3	0,82
VT3	1,5	2,1	5,6	0,62	0,82	46
VT4	1,5	2,1	5,6	0,62	0,82	46
VT5	1,6	2,2	17	18	20	50
VT6	1,6	2,2	17	18	20	50
П9						
VT1	9,5	10	18	300	300	0
VT2	9,5	10	18	300	300	0
VT3	3,2	3,8	5,5	0	1,6	270
VT4	3,2	3,8	5,5	0	1,6	270
П10						
VT1	2,6	3,2	4,8	40	42	220
VT2	4,2	4,8	15,5	210	220	1400
VT3	15	15,5	24	$1,4 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	0
VT4	15	15,5	24	$1,4 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	0
VT5	4,2	4,8	15,5	210	210	1400
VT6	2,6	3,2	4,8	40	42	220

с помощью измерительной ленты 6ЛНТ4.ЧВН (см. § 4.7). Характеристику подстраивают резисторами R_{21} , R_{22} платы П4 соответственно на скоростях магнитной ленты 19 и 9 см/с.

Настроить заграждающие фильтры вращением сердечников катушек индуктивности L_1 , L_2 платы П5 (см. § 4.10).

Настроить эквиваленты стирающей магнитной головки вращением сердечников катушек индуктивностей L_1 , L_2 платы П2 (см. § 4.11).

Установить оптимальные токи подмагничивания магнитной головки E_1 подстроечными резисторами R_1 , R_2 платы П2 (см. § 4.12).

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13).

Установить показания стрелочных инди-

каторов в номинальное положение подбором резисторов R_5 , R_6 платы П5 (см. § 4.9).

Проверить входные напряжения магнитофона (см. § 4.15), относительный уровень помех канала записи — воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17).

Проверить коэффициент гармоник канала записи — воспроизведения (см. § 4.16) и синфазность выходных электрических сигналов стереоканалов (см. § 4.18).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять ручки регуляторов уровня записи и шумопонижения. Снять переключатели «Скорость» и «Режим работы», ослабив затяжку стопор-

Т а б л и ц а 2.29

Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Сатурн-202 стерео»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
После включения магнитофона электродвигатель не вращается	Перегорел предохранитель в цепи питания Отсутствует контакт в разъеме, установленном на шасси ЛПМ около подающего узла Оборвана цепь питания электродвигателя или его обмотка	Заменить предохранитель Устранить неисправность в разъеме, при необходимости заменить разъем Проверить цепь питания, устранить неисправность, в случае обрыва обмотки электродвигателя заменить его
В режиме «Рабочий ход» не вращается ведущий вал	Заклинило ведущий вал в подшипниках Ролик скорости не входит в зацепление со шкивом электродвигателя и маховиком Проскальзывание шкива электродвигателя относительно его вала	Разобрать узел ведущего вала, промыть спиртом (безизном) вал и подшипники и смазать подшипники Отрегулировать шкив электродвигателя по высоте, обеспечив совпадение ступеней шкива с роликом скорости Подтянуть стопорные винты на шкиве электродвигателя
В режиме «Рабочий ход» скорость ленты завышена или занижена Замедлено движение магнитной ленты при перемотке в конце рулона катушки на подающем узле	Недостаточно усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу Проскальзывает пассик на шкиве электродвигателя или шкив на валу электродвигателя Повышено усилие подтормаживания на подающем узле	Увеличить усилие прижима поворотом специальной гайки на рычаге прижимного ролика Снять пассик, протереть его поверхности шкива и промежуточного ролика тампоном, смоченным в спирте, при необходимости заменить пассик Подтянуть стопорные винты на шкиве электродвигателя Отрегулировать усилие подтормаживания подающего узла винтом, воздействующим на плоскую пружину
Неплотно наматывается лента на катушке, установленной на приемном узле, в режиме «Рабочий ход»	Заедание приемного узла на оси Загрязнен пассик подмотки и рабочие поверхности промежуточного ролика и нижнего диска приемного узла Неисправен пассик (растянулся или имеются трещины на его поверхности) Заедает вал червяка счетчика расхода ленты Разрегулировались тормозная система и рабочий ход прижимного ролика	Разобрать узел, промыть ось и подшипники спиртом, смазать подшипники и собрать узел. Отрегулировать усилие подмотки винтом, воздействующим на плоскую пружину Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте Заменить пассик Смазать вал червяка счетчика расхода ленты Отрегулировать тормоза подгибкой концов специальных планок с колодками и подгибкой рычага прижимного ролика
При переключении режимов «Рабочий ход», «Перемотка вперед», «Перемотка назад», «Останов» образуется петля магнитной ленты	Недостаточно усилие подмотки на приемном узле	Отрегулировать усилие подмотки регулировочным винтом
После нажатия кнопки «Временный останов ленты» лента продолжает двигаться	Не работает электромагнит Не отводится от ведущего вала прижимной ролик	Заменить электромагнит Отрегулировать отвод прижимного ролика подгибкой конца рычага ролика

ных винтов; снять крышку блока головок и отвернуть винт с пломбой. Отвернуть пять винтов, крепящих лицевую панель, и снять ее; отвернуть четыре винта, крепящих заднюю крышку, и снять ее.

Для извлечения ЛПМ из корпуса необходимо разъединить жгуты питания и магнитных головок, отвернуть четыре винта, расположенных в углах шасси, и осторожно вынуть ЛПМ. Затем отвернуть пять винтов, расположенных в углублениях верхней стенки корпуса, приподнять стенку, вынуть ось из проушины ручки для переноски, отсоединить ручку и снять верхнюю стенку. Чтобы снять нижнюю стенку, необходимо отвернуть четыре винта, расположенных внутри корпуса, и четыре винта с внешней стороны корпуса. Для снятия блока усилителей мощности необходимо отсоединить жгуты, отвернуть четыре винта и снять радиатор вместе с кронштейном и печатной платой. Чтобы снять печатные платы, необходимо каждую плату извлекать вместе с кронштейнами, предварительно отвернув винты крепления кронштейнов к корпусу.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

2.10. Магнитофон «Орбита-205 стерео»

Общие сведения. Переносный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Орбита-205 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм с микрофона, радиоприемника, электропроигрывателя, телевизора, радиотрансляционной линии или другого магнитофона и воспроизведения записи на внешние акустические системы и (или) головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: регулировка громкости; регулировка баланса уровней громкости стереоканалов; раздельная регулировка тембра по низшим и высшим частотам; раздельная по каналам регулировка уровня записи; поиск нужного участка записанной фонограммы с помощью трехдекадного механического индикатора расхода ленты; возможность временного останова ленты при записи и воспроизведении; блокировка ошибочного включения

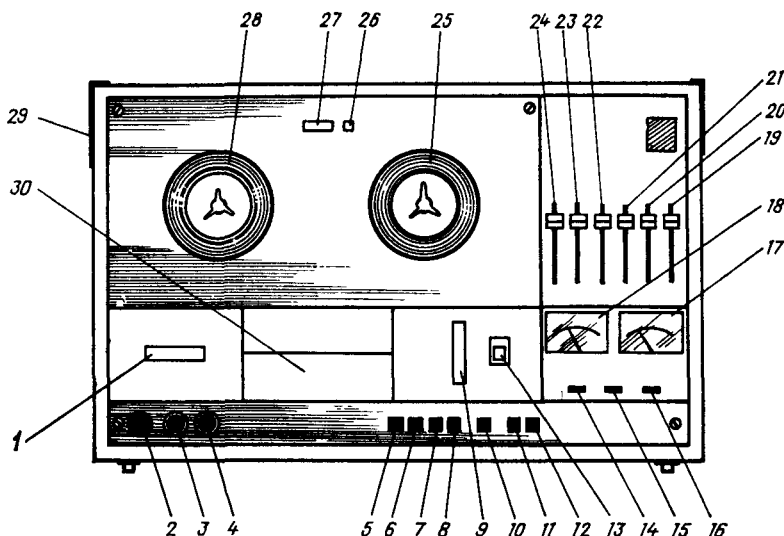
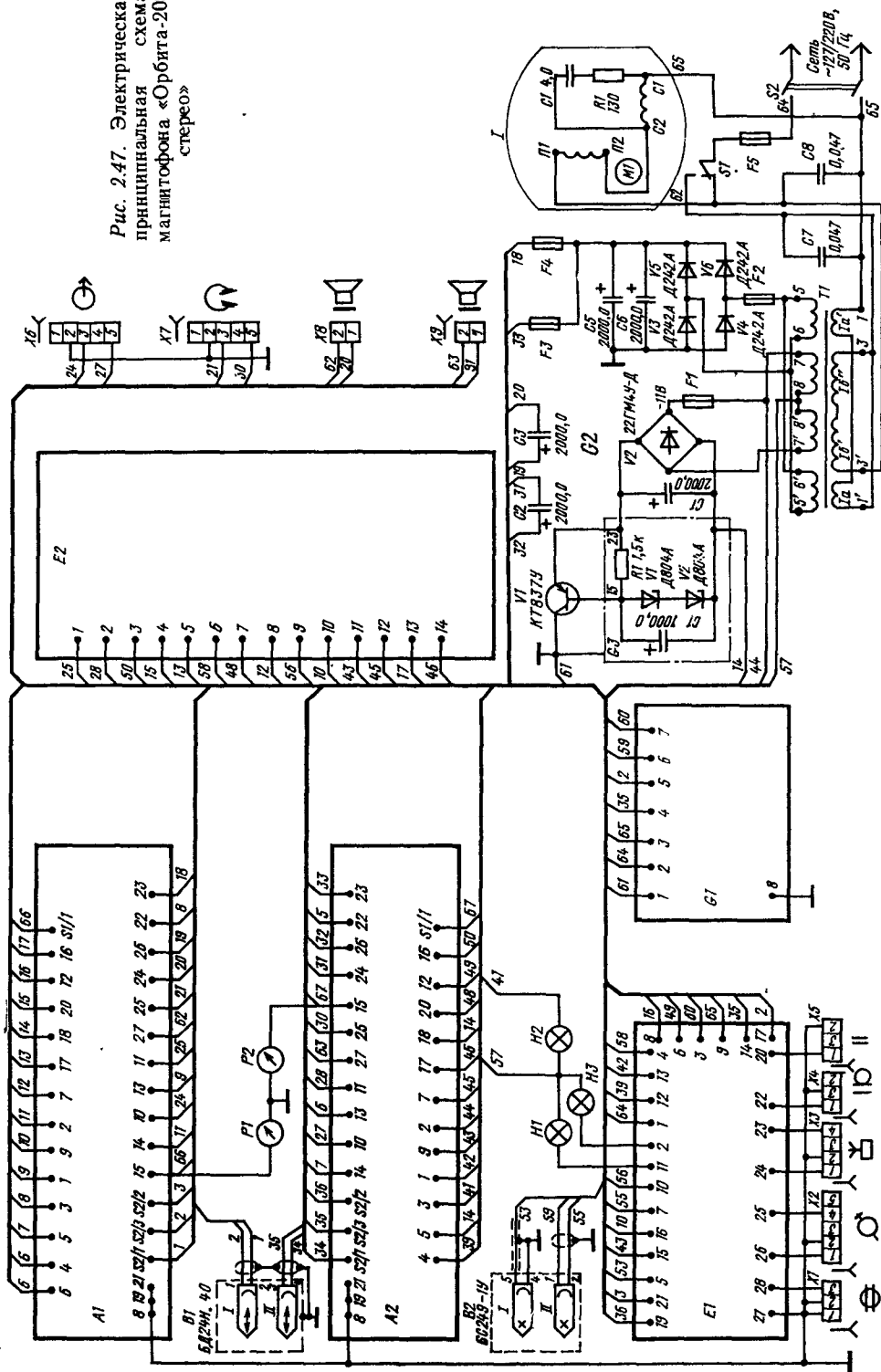


Рис. 2.46. Магнитофон «Орбита-205 стерео»:

1 — ручка переключения скоростей и включения сети; 2 — розетка для подключения микрофона к 1 каналу; 3 — розетка для подключения микрофона ко 2 каналу; 4 — розетка для подключения головных стереотелефонов; 5 — кнопка включения записи с радиотрансляционной линии; 6 — кнопка включения записи со звукоусилителя или другого магнитофона; 7 — кнопка включения записи с приемника или телевизора; 8 — кнопка включения записи с микрофона; 9 — ручка переключателя рода работ магнитофона; 10 — кнопка блокировки записи; 11 — кнопка включения 1 канала; 12 — кнопка включения 2 канала; 13 — кнопка временного останова ленты; 14 — лампочка индикации записи 1 канала; 15 — лампочка индикации включения магнитофона; 16 — лампочка индикации записи 2 канала; 17 — индикатор уровня записи 2 канала; 18 — индикатор уровня записи 1 канала; 19 — ручка регулировки уровня записи 2 канала; 20 — ручка регулировки уровня записи 1 канала; 21 — ручка регулировки громкости; 22 — ручка регулировки стереобаланса; 23 — ручка регулировки тембра по высшим частотам; 24 — ручка регулировки тембра по низшим частотам; 25 — приемный узел; 26 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 27 — шкала индикатора расхода ленты; 28 — подающий узел; 29 — ручка для переноски магнитофона; 30 — крышка лентоприжима

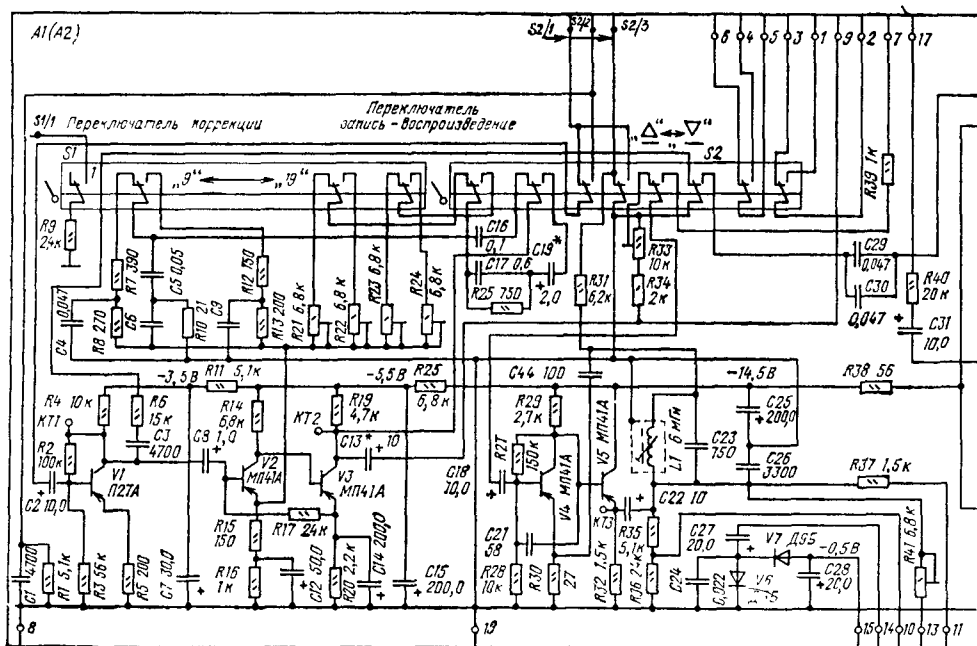
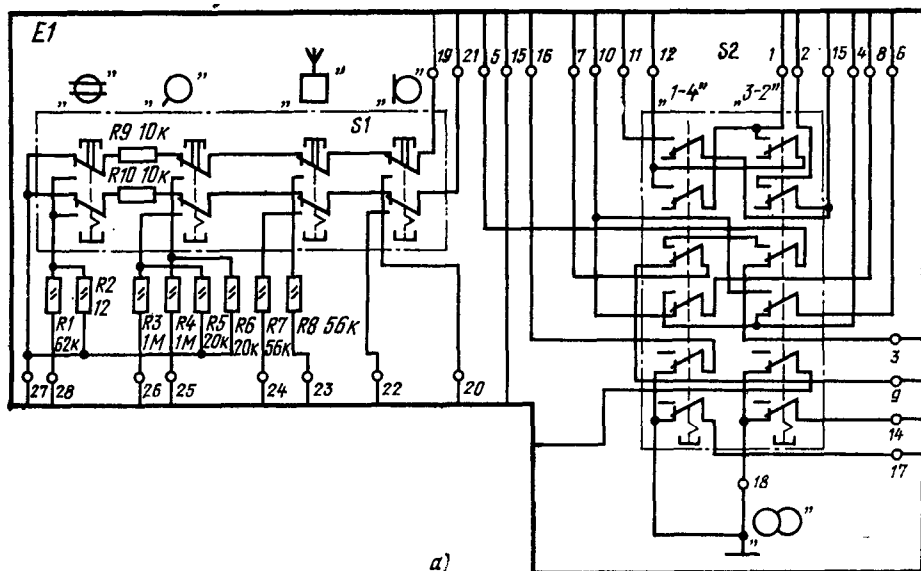
Рис. 2.47. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Орбита-206 стерео»



в режим «Запись»; световая индикация включения магнитофона в сеть и включения режима «Запись»; индикация уровней записи стрелочными индикаторами ускоренная перемотка ленты вперед и назад.

Конструкция. Магнитофон собран в корпусе из алюминиевого профиля с установкой на гранях корпуса прокладок из дре-

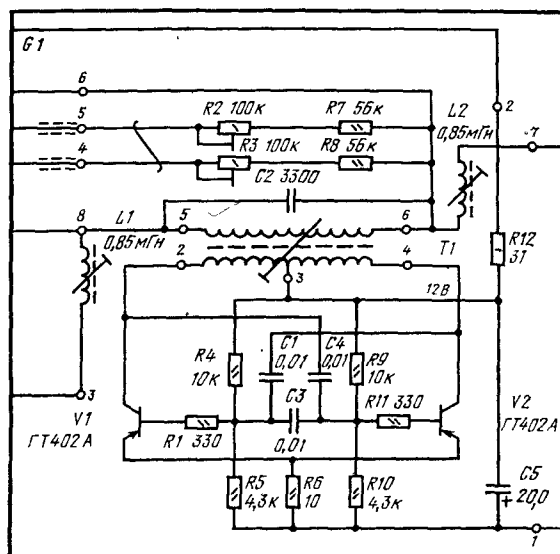
весноволокнистой плиты и паропласта. Корпус обтянут по периметру винилискожей. В левую и правую стенки корпуса декоративно вмонтированы ручки для его переноски. Основное рабочее положение магнитофона — вертикальное. Лицевая панель — пластмассовая, на ней расположены органы управления и индикации (рис. 2.46).



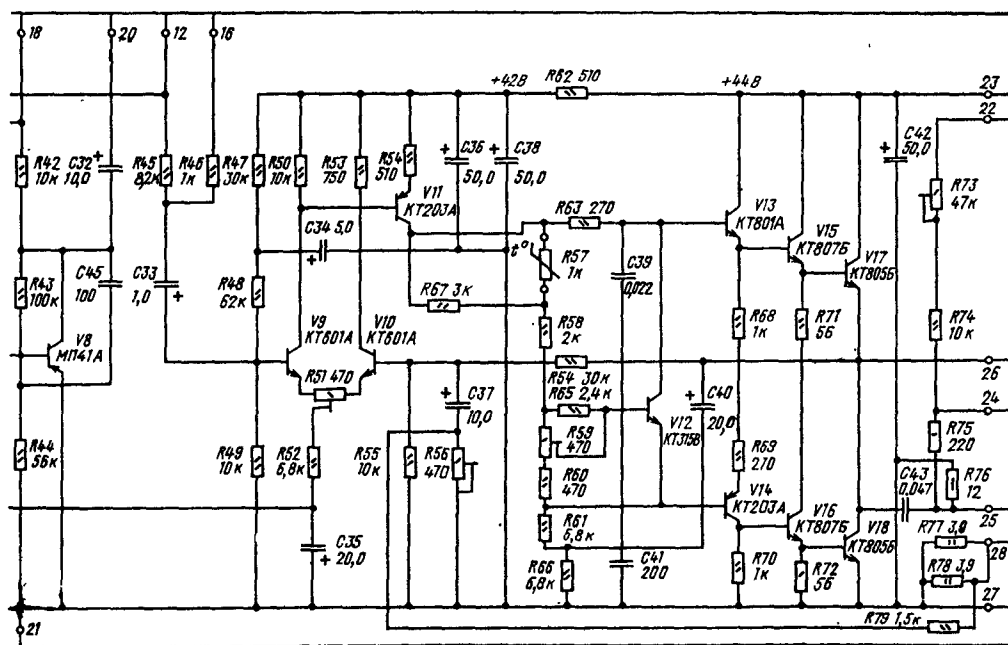
На задней крышке магнитофона расположены: держатель предохранителя и переключатель сети; ниша для размещения сетевого шнура; шесть розеток для подключения радиоприемника, телевизора, магнитофона, радиотрансляционной линии, линейного выхода, внешних акустических систем; крышка платы предохранителей.

Лентопротяжный механизм представляет собой законченную конструкцию, на сталь-

ном шасси которого установлены следующие основные узлы: подающий узел, приемный узел, шкивы перемоток и подмотки; узел переключения скоростей с приводным роликом и рычагом включения коррекции универсальных усилителей; узел ведущего двигателя с фазосдвигающей цепочкой; переключатель режимов работы ЛПМ; блок магнитных головок; индикатор расхода ленты; устройство временного останова ленты



а)



б)

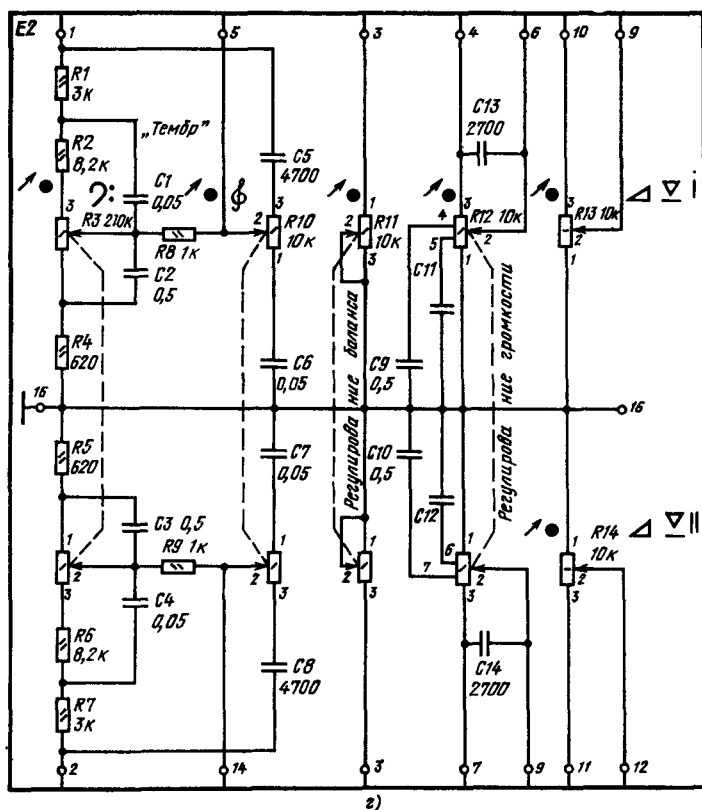


Рис. 2.48. Электрические принципиальные схемы блока переключателей (а), усилителей (б), генератора тока стирания и подмагничивания (в), блока регуляторов (г) магнитофона «Орбита-205 стерео»

и тормозного устройства; узел ведущего вала с маховиком. Кинематическая схема аналогична схеме ЛПМ магнитофона «Илеть-101 стерео» (см. § 2.3).

Электрическая часть магнитофона «Орбита-205А стерео» (рис. 2.47) состоит из блока переключателей E1, двух усилителей A1, A2, генератора токов стирания и подмагничивания G1, блока регуляторов E2 и блока питания G2, выполненных в основном на печатных платах.

Блок переключателей E1 (рис. 2.48, а) состоит из переключателя входов S1 и переключателя дорожек S2. Переключатель входов S1 (типа П2К) обеспечивает подключение входных разъемов X1—X5 к входным цепям усилителей A1, A2 (см. рис. 2.47). Переключатель дорожек S2 (типа П2К) обеспечивает запись или воспроизведение сигналов в режимах «Моно» и «Стерео».

Универсальный усилитель и усилитель мощности (рис. 2.48, б) собраны на плате A1, A2. Универсальный усилитель выполнен

на транзисторах V1—V5. Первый каскад усилителя выполнен на транзисторе V1 по схеме резистивного усилителя, второй каскад — на транзисторах V2, V3 с гальванической связью и имеет скорректированную АЧХ. Необходимая коррекция АЧХ усилителя в области верхних частот обеспечивается двойным Т-образным мостом, включенным в цепь ООС между транзисторами V2, V3. Элементы моста R7, R8, R10, C4, C5, C6 переключателем S1 подключаются на скорости 9 см/с, а элементы R12, R13, R10, C5, C6, C9 на скорости 19 см/с. Регулировки АЧХ в области верхних частот рабочего диапазона осуществляются резистором R21 при скорости 9 см/с, резистором R22 при скорости 19 см/с в режиме воспроизведения и резисторами R23, R24 в режиме записи соответственно. Третий каскад усилителя выполнен на транзисторах V4, V5 с гальванической связью, имеет прямолинейную АЧХ и выполняет роль широкополосного усилителя.

Заграждающий режекторный фильтр LIC23 защищает цепи усилителя от высо-

кочастотного сигнала подмагничивания в режиме записи.

Индикация записываемых и воспроизводимых сигналов осуществляется стрелочными приборами *P1, P2* (типа М4761). Сигналы предварительно обрабатываются устройством индикации на диодах *V6, V7*. Уровень индикации записываемого сигнала регулируется подстроечным резистором *R41*, воспроизводимого сигнала — подстроечным резистором *R73*.

Усилитель мощности выполнен на транзисторах *V8—V18* по бестрансформаторной схеме. Входной каскад на транзисторах *V9, V10* собран по схеме дифференциального усилителя. Фазоинверсный каскад выполнен на транзисторах *V13, V14*, выходной каскад — на транзисторах *V17, V18*. Стабильность режимов работы усилителя при из-

менении температуры окружающей среды и напряжения питания обеспечивается транзистором *V12*. Рабочая точка регулируется подстроечным резистором *R51*, ток покоя выходного каскада — подстроечным резистором *R59*. Регулировка напряжения выходного сигнала осуществляется подстроечным резистором *R56*, включенным в цепь ООС.

Генератор токов стирания и подмагничивания (рис. 2.48, а) выполнен на транзисторах *V1, V2* по схеме автогенератора с трансформатором *T1* в нагрузке. Ток подмагничивания регулируется в каждом канале подстроечными резисторами *R2, R3*. Эквиваленты стирающих головок *L1, L2* обеспечивают стабильность токов стирания и подмагничивания в режиме «Моно».

Блок регуляторов (рис. 2.48, г) распо-

Т а б л и ц а 2.30 (б)

Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности магнитофона «Орбита-205 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом
T1 (TC-60-2)	1—3'	1486	ПЭВ-1 0,29	50
	1—1'	824	ПЭВ-1 0,29	26
	5—6'	200	ПЭВ-1 0,57	1
	7—7'	130	ПЭВ-1 0,23	8
L1 (A1, A2)	1—2	500	ПЭВ-1 0,09	17
L1, L2 (G1)	1—2	200	ПЭВ-2 0,15	2
T1 (G1)	5—6	400	ПЭВ-2 0,18	12
	2—3	44	ПЭВ-2 0,18	1,1
	3—4	44	ПЭВ-2 0,18	1,1

Т а б л и ц а 2.30 (б)

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Орбита-205 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
A1, A2						
V1	—0,05	—0,35	—0,8		0,3	
V2	—0,9	—1,2	—2,7		7	
V3	—1,8	—2,7	—4,5			62
V4	—0,05	—0,6	—7,5		23	$1,3 \cdot 10^3$
V5	—7,3	—7,5	—14,5	$1,2 \cdot 10^3$		
V6		—0,2	—4		20	150
V9	4	5	41			400
V10	4	5	41,5			
V11	41,5	41	22			$7,5 \cdot 10^3$
V12	19	19,5	22			
V13	21,4	22	44		$7,5 \cdot 10^3$	
V14	19,5	19	1,2			
V15	20,8	21,4	44			
V16	0,6	1,2	20,2			
V17	20,2	20,8	44	$7,5 \cdot 10^3$		
V18	0	0,6	20,2			$7,5 \cdot 10^3$
G1						
V1, V2	—0,75	2	—12	0,5	1,2	9

Таблица 2.31

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Орбита-205 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Неравномерно вращается приемный узел в режиме «Рабочий ход»	Заедает ось приемного узла в подшипниках скольжения верхнего и нижнего дисков Изношен или загрязнен войлочный вкладыш Изменилось усилие прижима пружины фрикционной пары Изношен фрикцион приемного узла	Разобрать узел. Протереть поверхность оси тампоном, смоченным в спирте, и смазать подшипники Промыть войлочный вкладыш спиртом или бензином, а при износе заменить новым Отрегулировать усилие прижима пружины винтом Промыть фрикцион спиртом или бензином, а при износе заменить новым
В режиме «Воспроизведение» прослушивается детонация звука	Загрязнена поверхность ведущего вала, прижимного ролика, наружная цилиндрическая поверхность маховика, ролик скоростей Заедает ось ведущего вала и (или) ось ролика скорости в подшипниках скольжения Изношена резина ролика скорости	Протереть поверхности тампоном, смоченным в спирте Разобрать узлы, протереть оси и подшипники тампоном, смоченным в спирте, и смазать подшипники Заменить ролик скорости новым
Отсутствует подмотка в режиме «Рабочий ход» и (или) рыхлая намотка ленты в режиме «Перемотка назад»	Оборван пассик приемного узла Изношен фрикцион приемного узла	Заменить пассик новым Поджать пружину регулировочным винтом, при большом износе заменить фрикционный элемент новым
Рыхлая намотка в режиме «Перемотка вперед»	Изношен фрикцион подающего узла	Перемещением запорной шайбы, поджать пружину, при необходимости фрикционный элемент заменить новым
Повышен акустический шум электродвигателя	Изношены подшипники или отсутствует смазка	Смазать подшипники или при необходимости заменить электродвигатель
Отсутствует световая индикация включения магнитофона в сеть и режима «Запись»	Перегорел предохранитель сети Перегорели лампочки <i>H1—H3</i>	Проверить правильность установки переключателя напряжения сети и заменить предохранитель Заменить лампочки
При воспроизведении отсутствуют верхние частоты рабочего диапазона	Загрязнена магнитная головка <i>B1</i> Изношена магнитная головка <i>B1</i> Неправильно установлена магнитная головка <i>B1</i>	Протереть магнитную головку <i>B1</i> ватным тампоном, смоченным в спирте Заменить магнитную головку <i>B1</i> Регулировочным винтом установить универсальную магнитную головку <i>B1</i> по измерительной ленте 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.5)
	Нарушен уровень коррекции сигналов универсального усилителя	Произвести настройку АЧХ канала воспроизведения магнитофона

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Отсутствует воспроизведение звука, при этом в режиме «Запись» стрелки индикаторов отклоняются	Перегорели предохранители $F3, F4$ в цепи питания усилителей мощности	Заменить предохранители $F3, F4$
Низкий уровень неискаженного выходного сигнала	Неисправен усилитель мощности в плате $A1$ или $A2$ Нарушен баланс усилителя мощности	Устранить неисправность усилителя мощности Сбалансировать усилитель мощности с помощью резистора $R51$ плат $A1, A2$
Отсутствует индикация уровня записи по стрелочному индикатору при наличии контрольного прослушивания записываемого сигнала	Неисправен стрелочный индикатор $P1$ или $P2$ Неисправно устройство индикации	Заменить стрелочный индикатор $P1$ или $P2$ Проверить исправность устройства индикации и при необходимости заменить неисправные элементы
Отсутствует запись сигналов, при этом индикация уровня записи имеется	Оборвана цепь универсальной магнитной головки $B1$ Неисправна магнитная головка $B1$ Неисправен универсальный усилитель на плате $A1$ или $A2$	Проверить цепь и устранить обрыв Заменить магнитную головку $B1$ Проверить исправность универсального усилителя и при необходимости заменить неисправные элементы
Отсутствует запись сигналов и индикация уровня записи по стрелочному индикатору	Загрязнена стирающая магнитная головка $B2$	Протереть магнитную головку $B2$ тампоном, смоченным в спирте
Отсутствует или недостаточно стирание сигналограммы	Неисправна стирающая магнитная головка $B2$ Оборвана цепь магнитной головки $B2$ Неисправен ГСП	Заменить магнитную головку $B2$ Проверить цепь и устранить обрыв Проверить исправность цепей и элементов ГСП

жен на печатной плате $E2$. На плате расположены переменные регулировочные резисторы тембров верхних $R10$ и нижних $R3$ частот, баланса $R11$, громкости $R12$, уровня записи $R13, R14$.

Блок питания магнитофона (см. рис. 2.47) содержит силовой трансформатор $T1$ (типа ТС-60-2), выпрямитель $V3$ — $V6$ напряжения «+42 В», выпрямитель напряжения «—15 В» и стабилизатор, выполненный на транзисторе $V1$ (плата $G3$) и стабилизаторе $V2$. Выпрямитель «+42 В» собран на диодах по мостовой схеме, выпрямитель «—15 В» — на селеновом мостике. Стабилизатор выполнен по схеме компенсационного типа.

Моточные данные узлов, примененных в магнитофоне, приведены в табл. 2.30 (а).

Напряжения на выводах транзисторов даны в табл. 2.30 (б).

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения указаны в табл. 2.31.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4). Включить магнитофон

в режим записи и проверить режимы транзисторов электронных устройств на соответствие с табл. 2.33.

Установить универсальную магнитную головку $B1$ по высоте и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН.9 (см. § 4.5).

Проверить АЧХ канала воспроизведения на скорости 9 см/с с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.7). Если АЧХ каналов воспроизведения на верхних частотах рабочего диапазона не соответствует требованиям § 1.1, то следует подстроить резистором $R21$ уровень коррекции на платах $A1, A2$. Настройка АЧХ в области верхних частот рабочего диапазона каналов воспроизведения на скорости 19 см/с производится подстроечным резистором $R22$.

Проверить выходные напряжения линейных выходов с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У.9 (см. § 4.6).

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

Проверить настройку заграждающих фильтров и эквивалентов стирающих маг-

нитных головок В2 (см. § 4.10). При расстройке заграждающих фильтров следует их подстроить вращением сердечника катушки индуктивности L1 на платах А1, А2. При расстройке эквивалентов стирающих головок их подстраивают вращением сердечников катушек L1, L2 на плате G1.

Проверить настройку оптимального тока подмагничивания (см. § 4.12). Ток подмагничивания подстраивают резистором R2 (первый канал) и R3 (второй канал) на плате G1.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения в области рабочего диапазона частот (см. § 4.13). При необходимости характеристики на верхних частотах подстраивают резистором R23 плат А1, А2 на скорости 9 и резистором R24 на скорости 19 см/с. На средних частотах характеристики подстраивают резистором R9 на скорости 19 и резистором R6 на скорости 9 см/с.

На нижних частотах рабочего диапазона АЧХ подстраивают подбором емкости конденсатора C18 на платах А1, А2 соответственно по каналам.

Проверить настройку индикаторов уровня записи и входных напряжений (см. § 4.9). Уровень индикации регулируется подстроечными резисторами R41 на платах А1, А2 соответственно по каналам.

Проверить коэффициент гармоник на линейном выходе в каналах записи — воспроизведения (см. § 4.16), относительный уровень помех в каналах записи — воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17).

Проверить значение тока покоя усилителей мощности тестером, подключенным к держателям предохранителя R3 (при снятом предохранителе). При необходимости ток покоя устанавливается в пределах 50 ± 5 мА подстроечными резисторами R59 на платах А1, А2.

Проверить номинальную выходную электрическую мощность и при необходимости подстроить резистором R56 плат А1, А2 соответственно по каналам (см. § 4.19). Перед проверкой рекомендуется установить симметричность напряжений усилителя мощности подстроечными резисторами R51.

Проверить уровень индикации воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У.9 и при необходимости подстроить резисторами R73 плат А1, А2 соответственно по каналам.

Порядок разборки и сборки магнитофона. При обнаружении неисправностей в ЛПМ, блоке головок, индикаторах уровня записи, индикаторе расхода ленты и блоке питания магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять все ручки управления. Снять нижнюю крышку блока головок; отвернуть шесть винтов, крепящих лицевую панель, предварительно сняв пломбу. Снять лицевую панель. При обнаружении неисправности в электрической части необходимо снять пломбу и от-

вернуть четыре винта, крепящие заднюю стенку, и затем снять ее.

Для измерения режимов работы элементов и замены их необходимо отвернуть крепежные винты рамы, установить ручку переключения скоростей в положение «9», поставить магнитофон на левую стенку и повернуть раму с усилителями на 90° . Для замены узлов и деталей, находящихся на крошштейне блока питания с задней стороны, необходимо отвернуть четыре винта, крепящие крошштейн, и откинуть его.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

2.11. Магнитофон-приставка «Эльфа-201 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Эльфа-201 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм от микрофона, звукозаписывающей радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, от другого магнитофона и воспроизведения на головные стереотелефоны и через внешний усилитель на акустические системы.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: раздельная регулировка уровня записи с помощью стрелочных индикаторов; раздельная регулировка уровня громкости первого и второго каналов; временный останов ленты; откат ленты в режимах «Запись» и «Воспроизведение»; индикатор расхода ленты; ин-

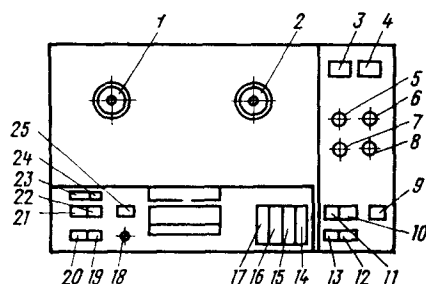


Рис. 2.49. Магнитофон-приставка «Эльфа-201 стерео»:

1 — подающий узел; 2 — приемный узел; 3, 4 — индикаторы уровня записи; 5, 6 — регуляторы уровня записи; 7, 8 — регуляторы громкости; 9 — переключатель «Параллельная работа»; 10, 11 — переключатели воспроизведения 2 и 1 каналов; 12, 13 — переключатели записи 2 и 1 каналов; 14 — клавиша «Перемотка вперед»; 15 — клавиша «Пуск»; 16 — клавиша «Останов»; 17 — клавиша «Перемотка назад»; 18 — индикатор включения сети; 19 — кнопка «Останов»; 20 — кнопка «Откат»; 21 — кнопка включения скорости «9»; 22 — кнопка включения скорости «19»; 23 — индикатор расхода ленты; 24 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты на «0»; 25 — кнопка «Сеть».

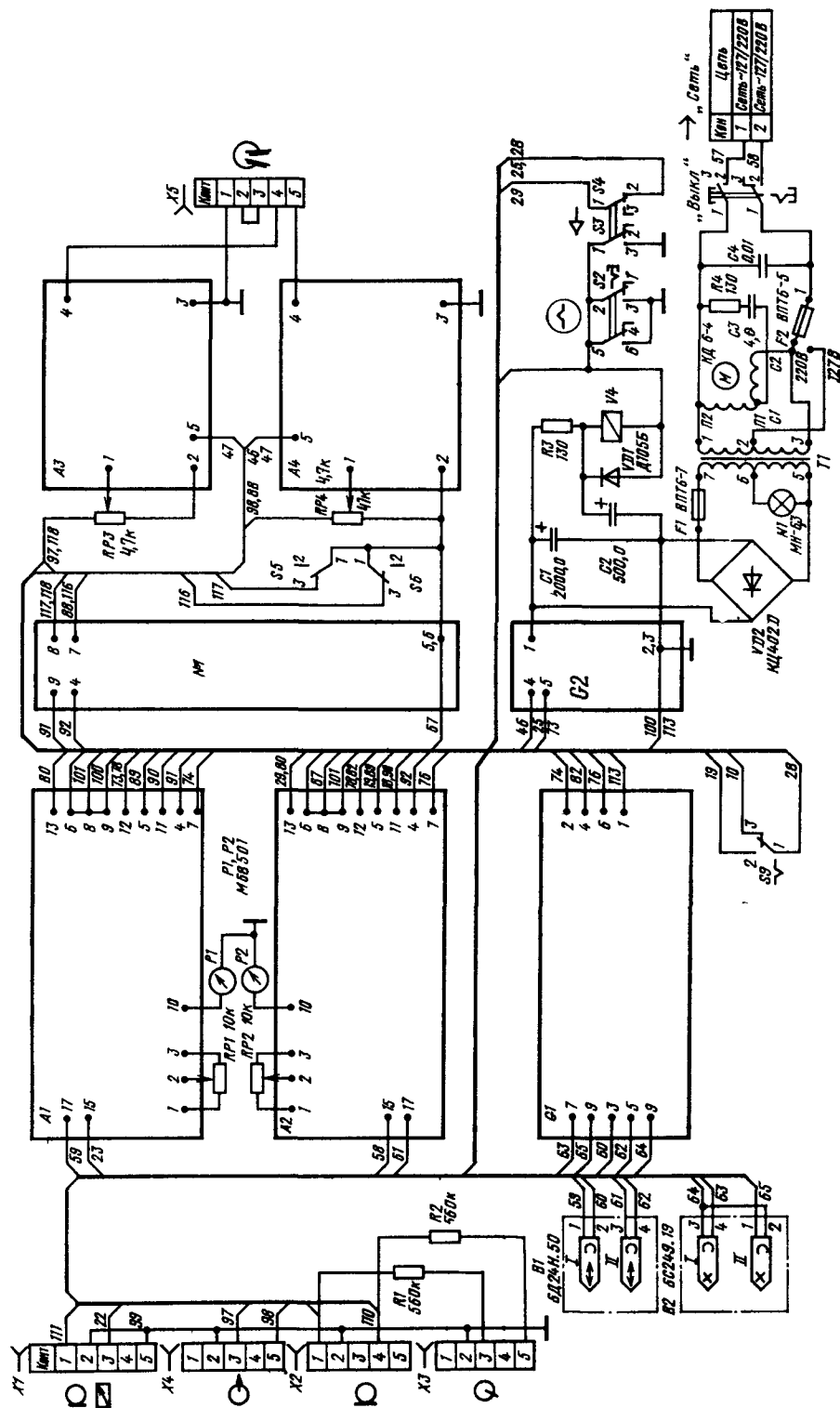
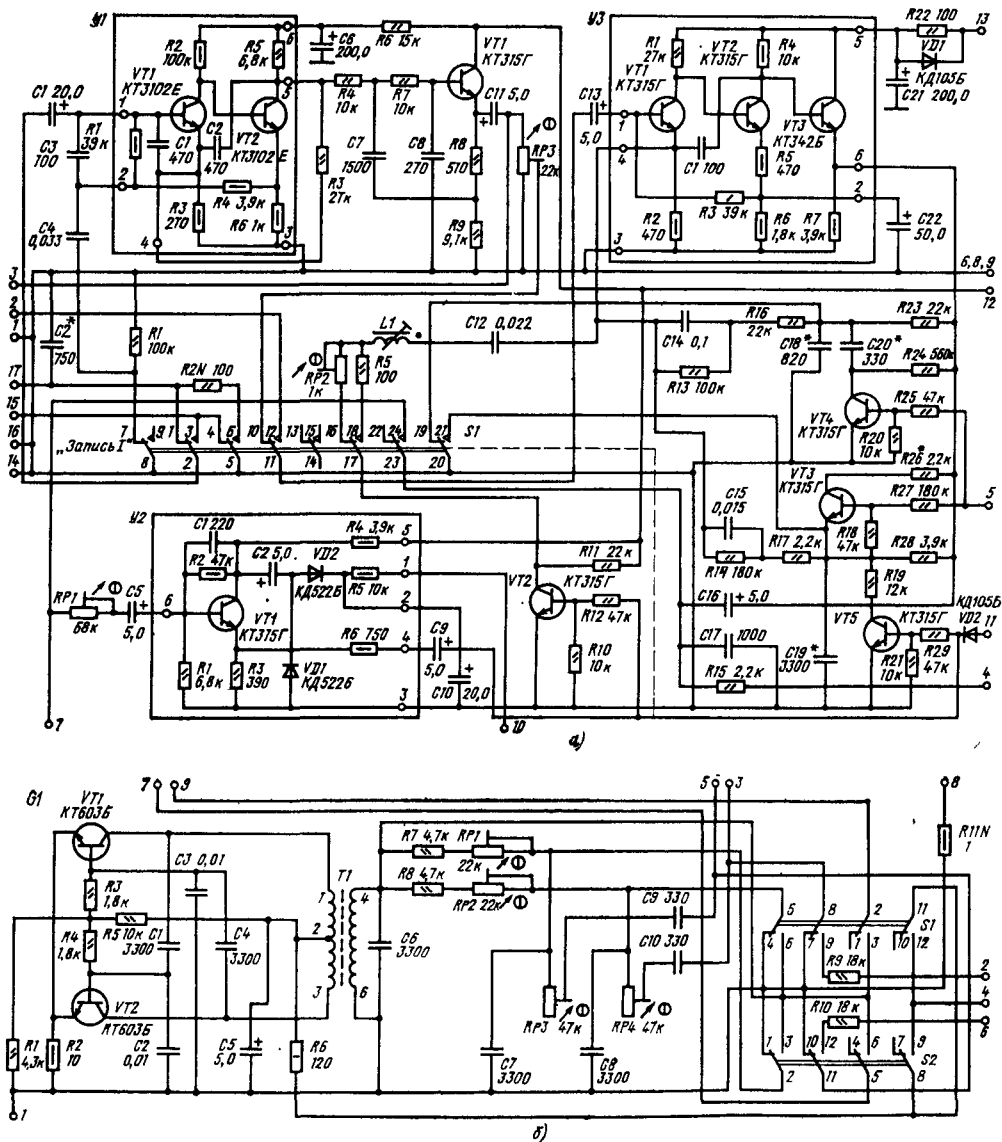


Рис. 2.50 Электрическая принципиальная схема магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео»



дикация включения сети; возможность одновременного воспроизведения первого и второго каналов.

Конструкция. Магнитофон-приставка собран в корпусе, состоящем из двух металлических и двух деревянных боковых стенок, которые закрываются декоративными пластмассовыми панелями. К передней и задней стенкам крепятся ЛПМ, блок питания, блок усилителей и металлическая плата с органами управления. Электрическая часть магнитофона-приставки выполнена на печатных платах, закрепленных на общей поворотной раме.

На рис. 2.49 показаны органы управления и индикации.

Описание ЛПМ. Кинематическая схема ЛПМ магнитофона «Эльфа-201 стерео» аналогична кинематической схеме ЛПМ магнитофона «Маяк-205» (см. § 2.4). Основные конструктивные отличия ЛПМ: наличие клавишного переключателя режимов работ «Перемотка вперед», «Пуск», «Останов», «Перемотка назад»; наличие узла «Откат», привод индикатора расхода ленты от подающего узла.

Электрическая часть магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео» (рис. 2.50) состоит из универсальных усилителей А1, А2; телефонных усилителей А3, А4; генератора тока стирания и подмагничивания G1; платы переключателей № 1; блока питания.

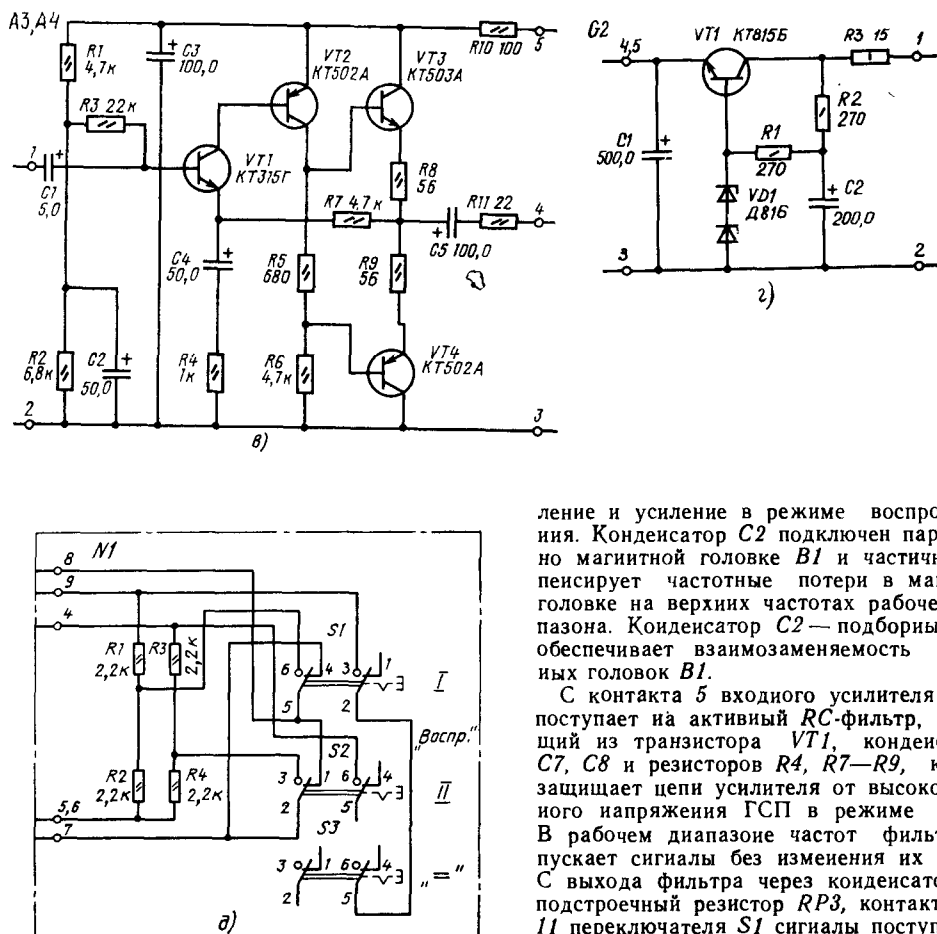


Рис. 2.51. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (б), телефонного усилителя (в), стабилизатора (г), платы переключателей (д) магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео»

Каждый универсальный усилитель (рис. 2.51, а) выполнен на основной печатной плате А1 (А2), а также на печатных платах входного усилителя А1 (А2) — У1, усилителя-корректора А1 (А2) — У3 и усилителя индикации А1 (А2) — У2. В режиме воспроизведения контакты 1—2, 4—5, 7—8, 10—11, 16—17, 22—23, 19—20 переключателя S1 замкнуты. Сигналы с магнитной головки В1 поступают на контакты 17 и через замкнутые контакты 1—2 на входные усилители У1. Входной усилитель выполнен на транзисторах VT1, VT2 по схеме усилителя с гальванической связью.

Конденсатор С3 служит для защиты от радиопомех. Конденсатор С4 нейтрализует параллельную ООС усилителя, что позволяет получить необходимое входное сопротив-

ление и усиление в режиме воспроизведения. Конденсатор С2 подключен параллельно магнитной головке В1 и частично компенсирует частотные потери в магнитной головке на верхних частотах рабочего диапазона. Конденсатор С2 — подборный, что обеспечивает взаимозаменяемость магнитных головок В1.

С контакта 5 входного усилителя сигнал поступает на активный RC-фильтр, состоящий из транзистора VT1, конденсаторов С7, С8 и резисторов R4, R7—R9, который защищает цепи усилителя от высокочастотного напряжения ГСП в режиме записи. В рабочем диапазоне частот фильтр пропускает сигналы без изменения их уровня. С выхода фильтра через конденсатор С11, подстроечный резистор RP3, контакты 10—11 переключателя S1 сигналы поступают на усилитель-корректор У3.

Усилитель-корректор выполнен на транзисторах VT1—VT3 по схеме усилителя с гальванической связью и имеет корректируемую АЧХ. Необходимая АЧХ усилителя задается электронным коммутатором, выполненным на транзисторах VT2—VT5 и подключающим необходимые корректирующие цепи в зависимости от скорости движения магнитной ленты. Контакты 19—21 переключателя S1 переключают необходимые корректирующие цепи в зависимости от режимов воспроизведения или записи. В режиме воспроизведения на скорости 19 см/с напряжение +22 В через контакты 1, 2 переключателя скоростей S9 (см. рис. 2.50) поступает на контакт 5 платы А1 (А2) (рис. 2.51, а) и далее на базу транзистора VT3, открывая его. При этом цепь обратной связи R26, R28, R17, R14, С15 подключается к контактам 6 и 4 усилителя У3. Подбором конденсатора С19 регулируется АЧХ усилителя в области средних и верхних частот.

В режиме воспроизведения на скорости 9 см/с напряжение +22 В через контакты 1, 3 переключателя S9 (см. рис. 2.50) по-

Таблица 2.32

Точные данные узлов магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн	Примечание
L1 (A1)	1—2	800±10	ПЭВ-1 0,07	47±5	6±1	
L1 (A2)	1—2	800±10	ПЭВ-1 0,07	47±5	6±1	
T1 (G1)	1—2	40±2	ПЭВ-1 0,2	1,2±0,1		
	2—3	40±2	ПЭВ-1 0,2	1,2±0,1		
	4—5	80±5	ПЭВ-1 0,2	2,0±0,15		
	5—6	80±5	ПЭВ-1 0,2	2,0±0,15		
T1 (БП)	1—2	720±2	ПЭВ-1 0,27	30±5		
	2—3	540±2	ПЭВ-1 0,27	24±5		
	5—6	30±1	ПЭВ-1 0,51	0,35±0,1		
	6—7	105±2	ПЭВ-1 0,51	1,7±0,2		
У1	1—2	2000±10	ПЭВ-1 0,31	30±20		

Таблица 2.33

Напряжения на выводах транзисторов и блоков магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
VT1 (У1)	0,08	0,68	1,3		1/0,4	
VT2 (У1)	0,65	1,3	5,8			75/35
VT1 (У2)	0,6	1,3	15	125	130	800
VT1 (У3)	0,33	1	2,5		30/20	
VT2 (У3)	1,8	2,5	13			1550/1250
VT3 (У3)	12	13	21,5		1500/1200	
VT2 (A1)	0/0	0,66/0	0,02/22			
VT3 (A1)	11,5/11,5	11,5/12,2	12/11,5			
VT4 (A1)	0/0	0/0,66	12/0,03			
VT5 (A1)	0/0	0,66/0	0,03/11,5			
VT1 (A1)	4,8/4,8	5,5/5,5	22/22			
VT1 (A3)	12	12,5	20,2	95	100	20
VT2 (A3)	21	20,5	12,5	0	20	400
VT3 (A3)	12	12,5	21	380	400	400
VT4 (A3)	11,6	11	0	350	370	0
VT1 (G1)	0,63		14,2	0,54	2	10
VT2 (G1)	0,63		14,2	0,54	2	10
VT1 (G2)	21,5	22	31 (28)			

Примечания. 1. Постоянные напряжения измерены вольтметром ВК7-9, переменные — милливольтметром ВЗ-38 относительно корпуса магнитофона-приставки.

2. Напряжения в числителе соответствуют скорости 9, а в знаменателе 19 см/с.

3. Напряжение в скобках соответствует включенному электромагниту

Таблица 2.34

Напряжения на выводах блоков магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В					
	1	2	3	4	5	6
У1	0,66	0,68	0	0,08	5,8	11,5
У2	0,18	0,8	0	0,6	22	1,3
У3	1	1,4	0	0,4	21,5	1,2

Таблица 2.35

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона-приставки «Эльфа-201 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Магнитофон не включается, индикаторная лампочка не светится	Сгорел предохранитель <i>F2</i> Оборван шнур питания или шнур в штепсельной вилке Нет напряжения или неисправна розетка сети Неисправен выключатель сети <i>S7, S8</i>	Заменить предохранитель Проверить шнур и штепсельную вилку Проверить наличие напряжения и исправность розетки Исправить или заменить выключатель сети Заменить предохранитель
При включении магнитофона сгорает предохранитель <i>F2</i>	Предохранитель не соответствует номинальному значению Положение переключателя напряжения питания не соответствует напряжению сети Недопустим большой ток (мощность) потребления	Поставить переключатель напряжения питания в положение, соответствующее напряжению сети Проверить исправность силового трансформатора <i>T1</i> , конденсаторов <i>C1, C1 (G2)</i> , кремнивого выпрямителя <i>VD2</i> Ампервольтметром Ц-4324 найти наличие короткого замыкания в схеме, проверить неисправности элементов. Неисправные элементы заменить
Сгорает предохранитель <i>F1</i>	Неисправен кремниевый выпрямитель <i>VD2</i> Неисправны электролитические конденсаторы <i>C1, C1 (G2)</i> Короткое замыкание в цепи питания усилителей	Ампервольтметром Ц-4324 найти наличие короткого замыкания в схеме, проверить неисправности элементов. Неисправные элементы заменить
Нет воспроизведения с ленты по одному из каналов	Оборвана одна из катушек магнитной головки <i>B1</i> Плохой контакт в переключателях <i>S1 (A1)</i> или <i>S1 (A2)</i> Неисправен один из универсальных усилителей	Заменить магнитную головку <i>B1</i> Проверить переключатель, при неисправности исправить или заменить Проверить напряжения на элементах усилителя. Неисправные элементы заменить
При прослушивании на телефоны нет воспроизведения с ленты по одному из каналов (либо очень слабое). Сигнал на линейном выходе есть	Неисправен телефонный усилитель	Проверить напряжения на элементах телефонного усилителя. Проверить переходные электролитические конденсаторы <i>C1 (A3), C1 (A4), C5 (A3), C5 (A4)</i> , транзисторы <i>VT3 (A3), VT3 (A4), VT4 (A3), VT4 (A4)</i> . Неисправные элементы заменить
На обеих скоростях движения ленты отсутствуют высокие частоты	Перекус рабочего зазора магнитной головки <i>B1</i> Неисправны переключатели <i>S1 (A1), S1 (A2)</i>	Выставить наклон рабочего зазора магнитной головки <i>B1</i> по измерительной ленте 6ЛИТ 4.ЧВН (см. § 4.5) Исправить переключатели
На одной из скоростей движения ленты отсутствуют высокие частоты	Неисправен переключатель <i>S9</i> Неисправны элементы цепей обратной связи на скорости 9 или 19 см/с Неисправна магнитная головка <i>B1</i>	Исправить переключатель Неисправные элементы заменить. Измерить частотную характеристику в режиме воспроизведения Заменить неисправную магнитную головку
Слабое усиление в режиме воспроизведения как на линейном выходе, так и на телефоны	Плохой прижим магнитной ленты к магнитной головке <i>B1</i> Загрязнен рабочий зазор магнитной головки <i>B1</i>	Проверить прижим Прочистить рабочую поверхность магнитной головки <i>B1</i>

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Нет записи на ленту ли- бо запись небольшого уровня	Лента плохо прилегает к го- ловке <i>B1</i> Рабочая часть головки загряз- нена	мягкой тканью, смоченной в спирте Проверить установку головки <i>B1</i> Очистить рабочую часть го- ловки мягкой тканью, смочен- ной в спирте
Запись с искажениями. Запись не стирается или стирается не полностью	Неисправны переключатели <i>S1 (A1), S1 (A2)</i> Неисправны переключатели <i>S1 (A1), S1 (A2), S1 (G1), S2</i> (<i>G1</i>) Не работает ГСП	Исправить или заменить пере- ключатели Исправить или заменить пере- ключатели
Запись стирается не пол- ностью	Неправильно выставлены маг- нитные головки <i>B1</i> и <i>B2</i> по вы- соте Загрязнена рабочая поверх- ность магнитной головки	Проверить элементы генерато- ра в плате <i>G1</i> , неисправные за- менить Выставить магнитные головки <i>B1</i> и <i>B2</i>
При воспроизведении за- писи слышен фон пере- менного тока	Недостаточен ток стирания в обмотке магнитной головки <i>B2</i>	Протереть рабочую поверх- ность магнитной головки <i>B1</i> мягкой тканью, смоченной в спирте Проверить ток в обмотке маг- нитной головки При малом токе проверить ре- жимы транзисторов <i>VT1</i> и <i>VT2</i> по постоянному и переменному токам
	Неисправна магнитная голов- ка <i>B2</i>	Заменить магнитную головку <i>B2</i>
	Неисправен кремниевый вы- прямитель <i>V2</i>	Заменить кремниевый выпря- митель
	Неисправны конденсаторы фильтров <i>C1, C2 (G2), C6</i> (<i>A1</i>), <i>C21 (A2), C6 (A2)</i>	Проверить переменное напря- жение на конденсаторах. Не- исправные конденсаторы заме- нить
Лентопротяжный меха- низм не работает, инди- каторная лампа светит- ся	Заклинило электродвигатель	Смазать подшипники электро- двигателя
Слабая перемотка впе- ред	Неисправна обмотка электро- двигателя Растянулся пассик промежу- точного ролика	Заменить электродвигатель Сменить пассик
Слабая перемотка на- зад	Слабое сцепление во фрикци- онных парах промежуточных роликов и приемного узла Растянулся пассик промежу- точного ролика	Увеличить усилие прижима шків поворотом специаль- ного кулачка Сменить пассик
Слабая подмотка в ре- жиме «Пуск»	Слабое сцепление во фрикци- онной паре промежуточный ролик — подающий узел	Увеличить усилие прижима шківа поворотом специаль- ного кулачка
Нет отката ленты в ре- жиме «Пуск»	Растянулся пассик подмотки Растянулся пассик узла «От- кат» Недостаточно усилие прижима ролика узла отката к подаю- щему узлу	Сменить пассик Изменить длину специальной тяги

стывает на базы транзисторов *VT2*, *VT5* платы *A1* (*A2*) (рис. 2.51, а), открывая их. При этом транзистор *VT2* подключает последовательный контур *LIC12* в цепь эмиттера транзистора *VT1* (*У3*). Резонансная частота контура устанавливается на верхнюю частоту рабочего диапазона 14 кГц регулировкой катушки индуктивности *L1*. Подъем АЧХ в области верхних частот (скорость 9 см/с) регулируется подстроечным резистором *RP1*. На скоростях 19 и 9 см/с транзистор *VT5* подключает резистор *R19* для выравнивания уровня воспроизведения. Транзистор *VT3* закрывается, и подключается цепь обратной связи *R28*, *R17*, *C15*. Подбором емкости конденсатора *C19* изменяется усиление в диапазоне частот 4—12,5 кГц, а подстроечным резистором *RP2* в диапазоне 12,5—14 кГц.

Усиленные и корректируемые сигналы с вывода 6 блока *A1* (*A2*) через конденсатор *C16* и резистор поступают на плату переключателей № 1 (см. рис. 2.50, д) оттуда через делитель *R1*, *R2* и контакты 5, 6 переключателя *S1* платы № 1 на линейный выход, а через регулятор громкости *RP3* на телефонные усилители.

В режиме записи сигналы от источников поступают на соответствующие розетки *X1—X3*. С розеток сигналы через делитель *R1*, *R2* и через контакты 2, 3 переключателя *S1* (рис. 2.51, а) и конденсатор *C1* подаются на вход блока *У1*. Входные делители согласуются с УУ цепью параллельной ООС за счет отклонения конденсатора *C4* контактами 7, 9 переключателя *S1*. Работа блоков *У1* и *У3* в режиме записи аналогична работе в режиме воспроизведения, но вместо подстроечного резистора *RP3* контактами 2, 12 переключателя *S1* подключаются регуляторы уровня записи *PR1*, *PR2* и переключаются цепи обратной связи усилителя-корректора. Цепи обратной связи *R23*, *R16*, *R13*, *C18*, *C20*, *C14* подключаются к выводам 4, 6 блока *У3*. При этом через транзистор *VT2* и контакты 12, 18 переключателя *S1* и цепь обратной связи подключается последовательный резонансный контур *C12LIR5*, обеспечивающий предскажения сигналов в области верхних частот рабочего диапазона. Усиленные и предскаженные сигналы записи с вывода 6 блока *У3* через конденсатор *C16*, контакты 23, 24, *S1*, резисторы *R9*, *R10* блока *G1*, контакты 8, 9 (*I1*, *I4*) переключателей *S1*, *S2* блока *G1* поступают на универсальную магнитную головку *B1*. Резисторы *R2N* блока *A1* (*A2*) позволяют измерить ток записи в магнитной головке. Одновременно на универсальную магнитную головку *B1* поступает ток подмагничивания. Подстроечными резисторами *RP1*, *RP2* блока *G1* регулируется ток подмагничивания.

Устройство индикации уровня записи *У2* расположен в блоке *A1* (*A2*) (рис. 2.51, а) и состоит из усилителя на транзисторе *VT1*, выпрямителя на диодах *VD1*, *VD2*. Постоянные времени интеграции устройства опре-

деляются элементами *C10* и *R5*. Ток индикации устанавливается подстроечным резистором *RP1*.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.51, б) выполнен по двухтактной схеме с емкостной обратной связью на транзисторах *VT1* и *VT2* (*G1*). Эквивалентами стирающих головок служат резисторы *R7*, *RP1* и *R8*, *RP2*. Напряжение питания ГСП поступает через контакты 11, 12 переключателя *S1* или контакты 8, 9 переключателя *S2*.

Телефонный усилитель (рис. 2.51, в) состоит из усилителя напряжения, выполненного на транзисторах *VT1*, *VT2*, и оконечного усилителя на транзисторах *VT3*, *VT4*.

В блок питания магнитофона входит силовой трансформатор *T1*, выпрямитель *VD2* (см. рис. 2.50) и стабилизатор *G2* (рис. 2.51, г). Стабилизатор выполнен по схеме с регулирующим транзистором *VT1*.

Моточные данные узлов магнитофона-приставки указаны в табл. 2.32.

Напряжения на выводах транзисторов и блоков магнитофона-приставки приведены в табл. 2.33, 2.34.

Возможные неисправности и способы их устранения даны в табл. 2.35.

Настройка электрической части магнитофона-приставки. Перед проведением работ следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить работу телефонного усилителя. К выходу усилителя первого канала (гнездо *X5*, контакты 4, 2) подключить эквивалент нагрузки, резистор сопротивлением 10 Ом и осциллограф. На вход регулятора громкости *RP3* с генератора низкой частоты подать сигнал частотой 400 Гц, напряжением 0,4 В. При полностью введенном регуляторе на выходе должен быть неискаженный сигнал напряжением 0,25—0,45 В. При уменьшении входного сигнала на 20 дБ в выходном сигнале не должны присутствовать искажения типа ступенька. Ток покоя оконечного каскада (без сигнала) не должен быть более 15 мА.

Проверить работу стабилизатора питающего напряжения. Напряжение между выводом «+» и корпусом конденсатора *C1* (*G2*) должно составлять 19,5—24,5 В. При изменении питающего напряжения сети на ± 10 % напряжение на конденсаторе *C1* (*G2*) не должно изменяться более чем на ± 3 %.

Настроить контуры коррекции универсальных усилителей. Для этого на вход звуко-снимателя магнитофона-приставки от звукового генератора подать напряжение 25 мВ частотой 15 кГц и измерить напряжение на линейном выходе. При включении магнитофона-приставки в режим записи вращением сердечников катушек *L1* плат *A1* (*A2*) установить максимальное значение напряжения на линейном выходе.

Установить универсальную магнитную головку по высоте и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.5).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты 6ЛИТ.4ЧВН (см. § 4.7). Характеристику подстраивают конденсаторами $C19-A1$ ($A2$) — на скорости магнитной ленты 9 и $C19$ и $C2-A1$ ($A2$) — на скорости 19 см/с в области частот 4000—18 000 Гц и подстроечными резисторами $RP2$ ($A1$) на скорости 9 см/с в области частот 12 500—14 000 Гц.

Проверить напряжение линейного выхода (см. § 4.6). При необходимости установить напряжение линейного выхода подстроечными резисторами $RP3-A1$ ($A2$).

Проверить относительный уровень помех в канале воспроизведения на линейном выходе (см. § 4.8).

Установить токи подмагничивания (см. § 4.12). Они измеряются на резисторах $R2N-A1$ ($A2$) и устанавливаются подстроечными резисторами $RP4$, $RP3$ ($G1$). Токи должны быть $0,5 \pm 0,05$ мА.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристика подстраивается подбором конденсаторов $C20-A1$ ($A2$) при скорости 19 см/с. Подстраивать характеристики допускается регулировкой тока подмагничивания, но токи менее 0,4 мА приводят к увеличению коэффициента гармоник.

Установить токи индикации уровня записи подстроечными резисторами $RP1$ (см. § 4.9).

Проверить качество стирания и при необходимости измерить ток стирания, который не должен быть менее 90 мА (см. § 4.17). Ток стирания измеряют на резисторе $R11N$ ($G1$).

Проверить относительный уровень помех канала записи — воспроизведения (см. § 4.14).

2.12. Магнитофон-приставка «Нота-202 стерео»

Общие сведения. Переносный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон-приставка «Нота-202 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм от микрофонов, звукоисточателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, от другого магнитофона и воспроизведения записи на головные телефоны и через внешний усилитель на акустические системы.

Технические данные магнитофона-приставки приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне-приставке предусмотрены: ускоренная перемотка ленты вперед и назад; раздельная регулировка уровней записи и воспроизведения как при неподвижной, так и при движущейся ленте; временный останов ленты при записи и воспроизведении; трехдекадный индикатор расхода ленты; индикация включения магнитофона в сеть.

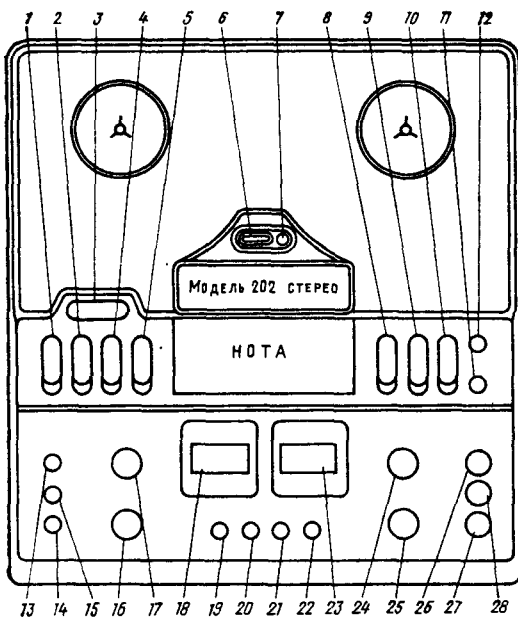


Рис. 2.52. Магнитофон-приставка «Нота-202 стерео»:

1 — клавиша «Запись»; 2 — клавиша «Перемотка назад»; 3 — кнопка «Останов»; 4 — клавиша «Воспроизведение»; 5 — клавиша «Перемотка вперед»; 6 — индикатор расхода ленты; 7 — кнопка сброса показаний индикатора расхода ленты; 8 — клавиша «Временный останов ленты»; 9 — клавиша включения скорости «9»; 10 — клавиша включения скорости «19»; 11 — выключатель сети; 12 — индикатор включения сети; 13, 15 — кнопки переключения дорожек; 14 — кнопка включения режима «Стерео»; 16 — ручка регулятора уровня записи 2 канала; 17 — ручка регулятора уровня записи 1 канала; 18 — индикатор уровня записи и воспроизведения 1 канала; 19 — кнопка включения записи с микрофона; 20 — кнопка включения записи с приемника; 21 — кнопка включения записи со звукоисточателя; 22 — кнопка включения записи с радиотрансляционной линии; 23 — индикатор уровня записи и воспроизведения 2 канала; 24 — ручка регулятора уровня воспроизведения 1 канала; 25 — ручка регулятора уровней воспроизведения 2 канала; 26 — розетка для подключения головных стереофонических телефонов; 27, 28 — розетки для подключения микрофонов.

Конструкция. Магнитофон-приставка собран в металлическом корпусе, облицованном пластмассой. В верхней части корпуса расположена съемная ручка для переноски аппарата. В нерабочем положении магнитофон закрывается пластмассовой крышкой, которая крепится с помощью пружинных фиксаторов. Лицевой панелью является пластмассовая панель с расположенными на ней органами управления и индикации (рис. 2.52). На задней стенке магнитофона расположены сетевая колодка и четыре розетки для подключения звукоисточателя, радиоприемника, радиотрансляционной линии и линейного выхода.

Магнитофон включает в себя корпус, ЛПМ и блок электроники с панелью управ-

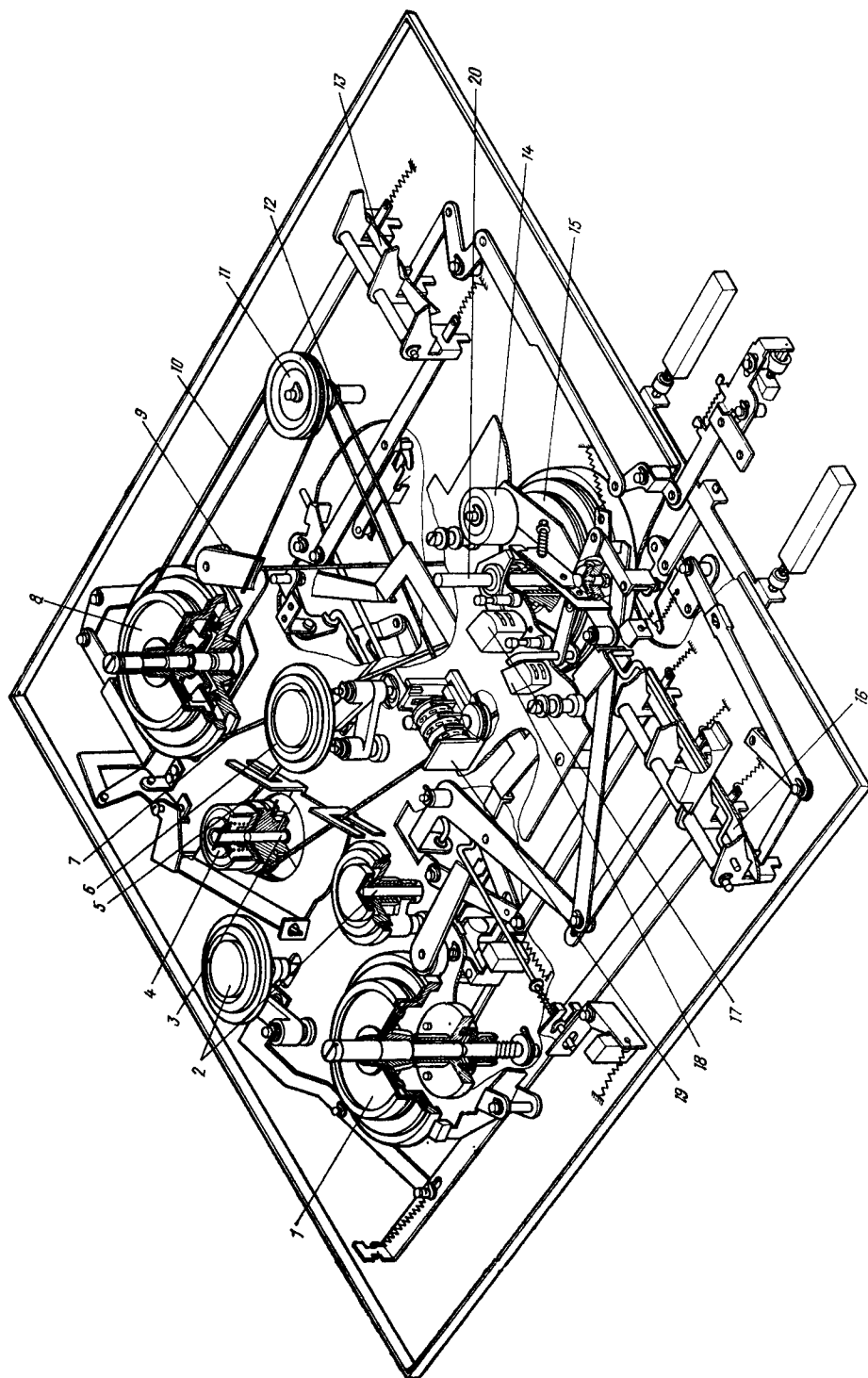


Рис. 2.53. Кинематическая схема магнитофона-приставки «Нота-202 стерео»

ления. Лентопротяжный механизм состоит из подающего и приемного узлов; платы центрального узла с магнитными головками, лентоприжима, узла ведущего вала и прижимного ролика; двух переключателей режимов работы с тягами и рычагами; ролика перемотки; тормозов; индикатора расхода ленты; электромагнита с платой управления; силового трансформатора. Блок электроники магнитофона включает в себя отдельные платы универсальных усилителей, блока питания, телефонных усилителей и плату соединений с разъемами для подключения перечисленных плат. Все платы имеют односторонний печатный монтаж.

Описание ЛПМ (рис. 2.53). Лентопротяжный механизм собран на шасси, изготовленном из листовой стали. Он построен по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала от электродвигателя 3 с помощью пассива 5 круглого сечения. Электродвигатель прикрепляется к шасси с помощью резиновых амортизаторов, распорных втулок и винтов М4. На валу электродвигателя установлен трехступенчатый составной шкив 4, выполненный в виде фрикционной муфты. На ведущей части выполнены две проточки для приводного пассива 5. Ведущая часть закрепляется на валу электродвигателя двумя винтами. Ведомая часть фрикционной связана с ведущей с помощью шайбы, пружины и штыря. Усилие пружины регулируется перестановкой штыря. Промежуточные ролики 2 входят в зацепление с наружной поверхностью ведомой части шкива в зависимости от режима работы магнитофона.

Лентопротяжный механизм собран на шасси, изготовленном из листовой стали. На шасси на четырех стойках установлена плата центрального узла, на которой закреплены узел ведущего вала, система рычагов прижимного ролика, индикатор расхода ленты, рычаги тормозов подающего и приемного узлов с приводом, универсальная и стирающая магнитные головки, направляющие стойки и элементы лентоприжима. Система рычагов прижимного ролика обеспечивает «самоустанавливание» прижимного ролика относительно ведущего вала. Привод индикатора расхода ленты 19 осуществляется двумя пассивами 10, 12 от верхнего диска приемного узла 8 через промежуточный шкив 11. Для остановки ленты в режиме «Останов» применены дифференциальные тормоза. Рабочим элементом тормозов является резиновый подпружиненный ролик 9. Конструкция тормозов обеспечивает устранение «петлеобразования» при переключении режимов работ магнитофона.

Каждая магнитная головка установлена на отдельных подпружиненных основаниях. Для универсальной магнитной головки 17 предусмотрен принудительный прижим магнитной ленты к рабочей поверхности. В режиме перемотки лента отводится от поверх-

ностей магнитных головок. Слева и справа от платы центрального узла расположены соответственно клавишный переключатель 10 режимов работ «Перемотка вперед», «Перемотка назад», «Воспроизведение», «Запись» и клавишный переключатель 13 скоростей 9 и 19 см/с и режима «Временный останов ленты». При нажатии клавиши «Воспроизведение» прижимной ролик 14 подводится к ведущему валу 20. При этом срабатывает электромагнит, его сердечник втягивается и через систему рычагов прижимает прижимной ролик к ведущему валу. Одновременно с этим срабатывает система рычагов, отводящая тормоза от боковых узлов и воздействующая на плоскую пружину приемного узла 8, обеспечивая требуемое усилие подмотки. Подмотка осуществляется пассивом 7 квадратного сечения, передающим вращение от маховика 15 к нижнему диску приемного узла. Режим «Запись» включается одновременно двумя клавишами. При нажатии клавиши «Запись» включается переключатель, коммутирующий электрические цепи усилителей. При нажатии клавиши «Воспроизведение» начинается транспортировка магнитной ленты. При нажатии клавиши «Перемотка вперед» ролик 6 вводится в зацепление со шкивом 4 электродвигателя и верхнего диска приемного узла. При нажатии клавиши «Перемотка назад» ролики 2 входят в зацепление со шкивом 4 электродвигателя и верхним диском подающего узла 1. При нажатии клавиши «Временный останов ленты» затормаживается подающий узел 1, отключается микропереключатель, разрывающий цепь электромагнита, и отводится прижимной ролик от ведущего вала. При повторном нажатии клавиши «Временный останов ленты» возвращается в исходное положение, при этом тормоз отводится от подающего узла, замыкается цепь электромагнита и прижимной ролик прижимается к ведущему валу. Скорости 9 и 19 см/с переключаются нажатием соответствующей клавиши. Рычаг клавиши «9» кинематически связан с переключателем коррекции.

При нажатии клавиши «19» рычагом вилокобразной формы приводной пассив 5 перебрасывается с нижней ступеньки шкива 4 на маховик 15 на верхнюю, а клавиша «9» и переключатель коррекции возвращаются в исходное положение.

Приемный узел крепится к шасси тремя винтами. Узел представляет собой фрикционную муфту, состоящую из ведущей и ведомой частей. Фрикционную пару образуют капроновый вкладыш в ведомой части и фетровое кольцо в ведущей. Вращающий момент создается плоской пружиной, расположенной в нижней части узла. Подающий узел также крепится к шасси тремя винтами. Основной частью узла является алюминиевый диск с запрессованной осью. На хвостовой части оси укреплен диск, который в паре с фетровым кольцом крепится

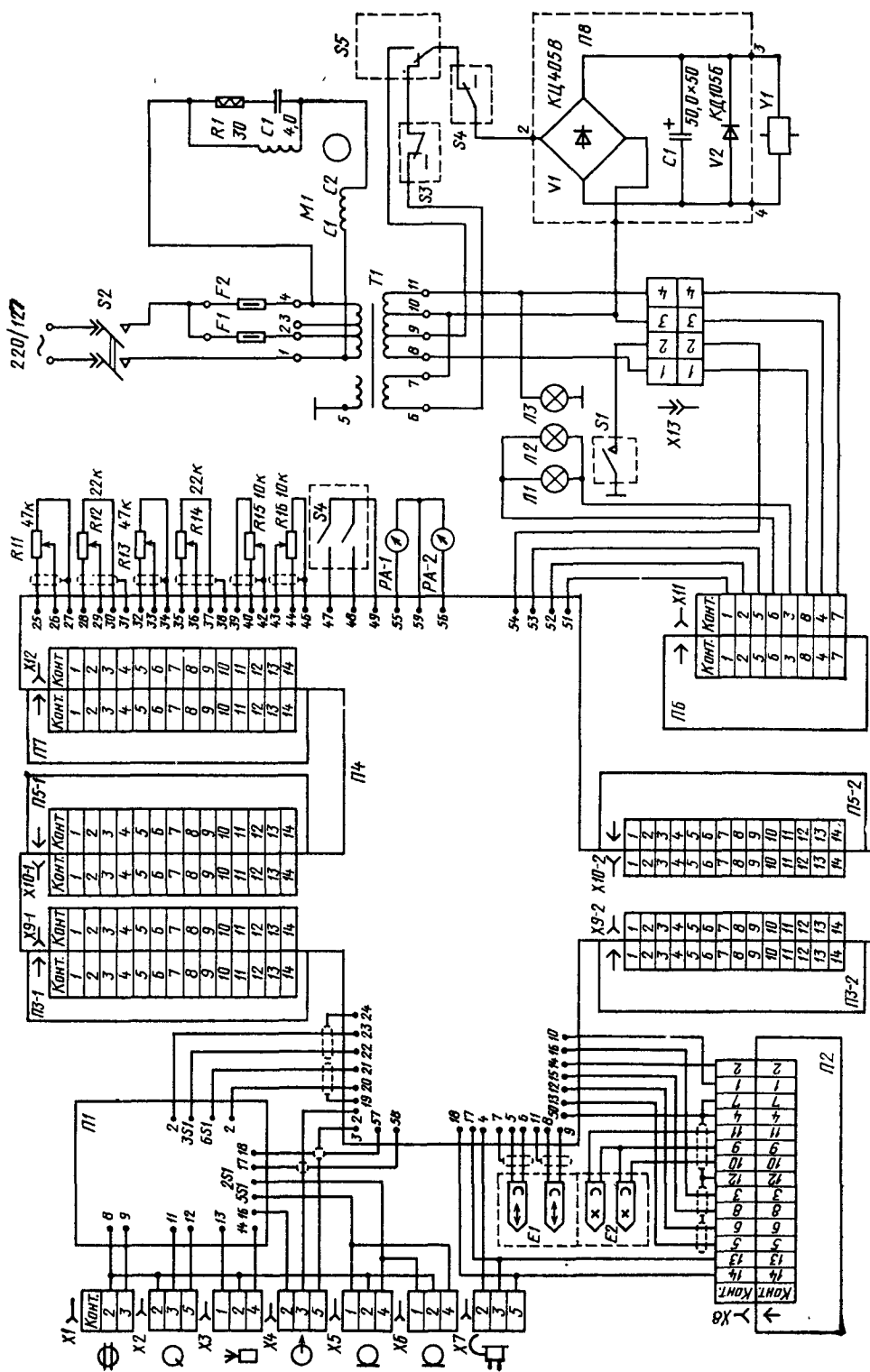


Рис. 2.54. Электрическая принципиальная схема магнитофона-приставки «Нота-202» («Нота-203 стерео»)

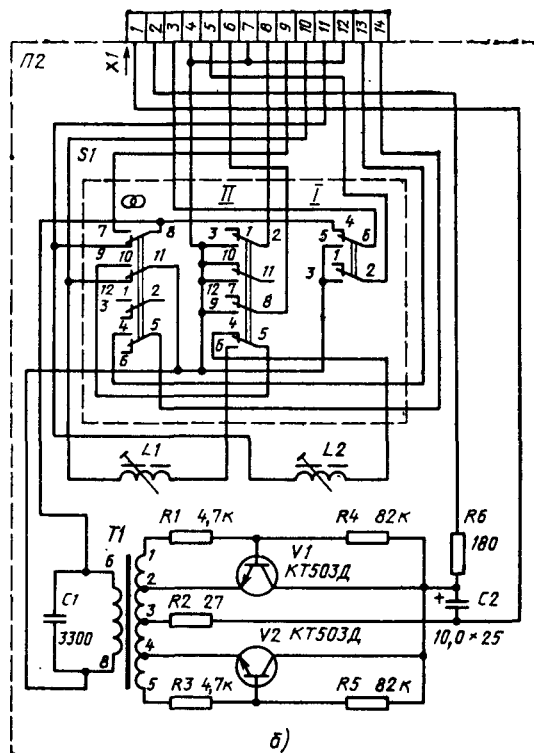


Рис. 2.55. (Продолжение)

стию с входными разъемами $X1-X6$ обеспечивает согласование источников записываемых сигналов (микрофоны, звукоусилитель, радиоприемник и радиотрансляционная линия) с входами универсальных усилителей. Входное устройство состоит из входного делителя, выполненного на резисторах $1-R1-1-R7$, и переключателя входов $1-S1$.

Переключатель каналов (рис. 2.55, б) обеспечивает функционирование магнитофона-приставки в режимах «Стерео», когда работают оба канала воспроизведения или записи, или в режимах «Моно», когда работает один из каналов записи или воспроизведения. Переключатель каналов содержит блок переключателей $2-S1$.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 2.55, б) обеспечивает токами стирания магнитные головки $E2$ и токами подмагничивания магнитные головки $E1$ в режиме записи. Он выполнен на транзисторах $2-V1$, $2-V2$ и трансформаторе $2-T1$. Элементами, определяющими частоту генерации, являются емкость конденсатора $2-C1$, индуктивности стирающих головок $E2$ или их эквивалентов, а также индуктивности трансформатора $2-T1$. Эквиваленты стирающих головок $2-L1$, $2-L2$ поддерживают стабильность характеристик ГСП в режимах «Моно». Токи подмагничивания регулируются подстроечными резисторами $4-R6$,

$4-R9$ при скорости 9 и подстроечными резисторами $4-R7$, $4-R8$ при скорости 19 см/с соответственно по каналам записи. Подстроечные резисторы расположены на соединительной плате $П4$ (см. рис. 2.55, з).

Универсальный усилитель (рис. 2.55, в) обеспечивает усиление, коррекцию или предуслаживание электрических сигналов, поступающих с входного устройства в режиме записи или с воспроизводящей магнитной головки в режиме воспроизведения. Он содержит три каскада усиления на транзисторах $3-V1$, $3-V3$, $3-V4$ с гальванической связью между каскадами. Предуслаживания электрических сигналов поддерживаются: в области низших частот рабочего диапазона элементами $3-R10$, $3-R11$, $3-C7$, в области верхних частот — элементами $3-L1$, $3-C10$, $3-R18$, $3-R20$. Регулировка и установка уровня предуслаживаний в области верхних частот производится подстроечным резистором $3-R18$ при скорости магнитной ленты 9 и подстроечным резистором $3-R20$ при скорости 19 см/с. Коррекция электрических сигналов обеспечивается: в области низших частот рабочего диапазона элементами $3-R6$, $3-R7$, $3-C5$; в области средних частот элементами $3-R8$, $3-C5$ при скорости магнитной ленты 9 и элементами $3-R9$, $3-C5$ при скорости 19 см/с; в области верхних частот рабочего диапазона элементами $3-L1$, $3-C10$, $3-R17$ при скорости магнитной ленты



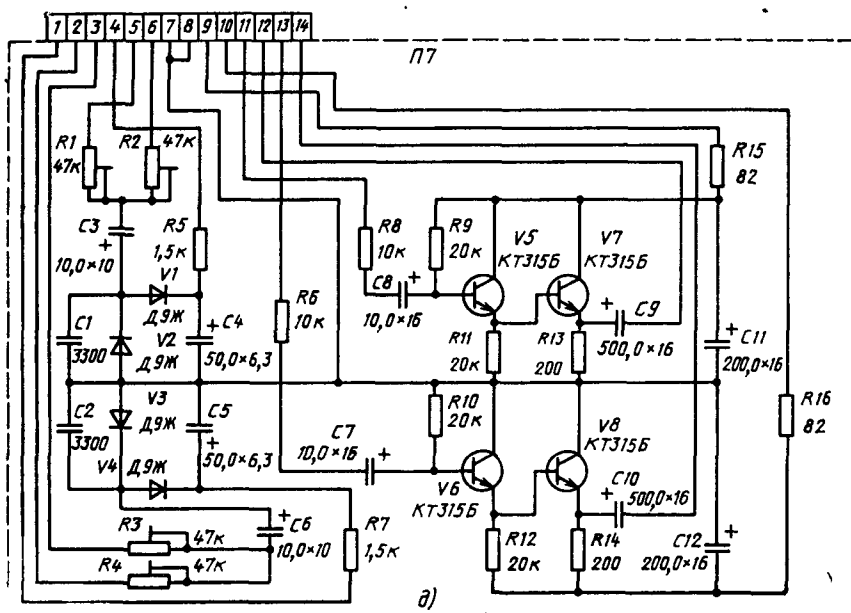
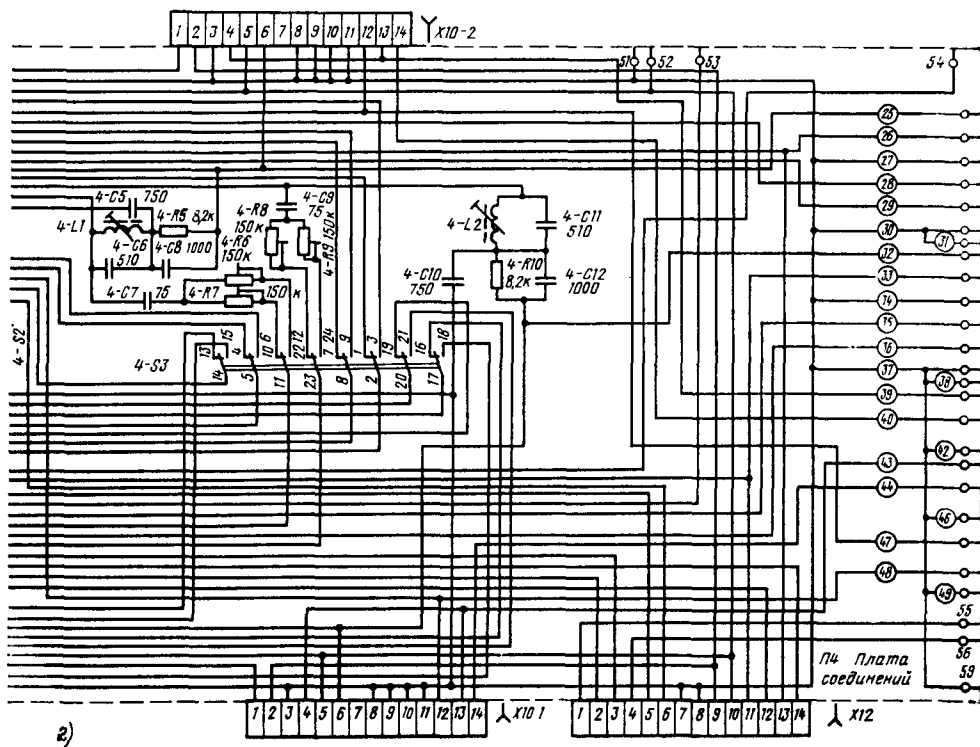


Рис. 2.55. (Продолжение)

держит силовой трансформатор $T1$, устройство питания электромагнита $P8$ и фильтр $P6$ (рис. 2.55, ж). Устройство питания электромагнита обеспечивает напряжение пуска

и напряжение удержания электромагнита $Y1$. Диод $8-V2$ защищает электромагнит от перенапряжений в момент выключения. Выпрямитель $8-V1$ преобразует переменные на-

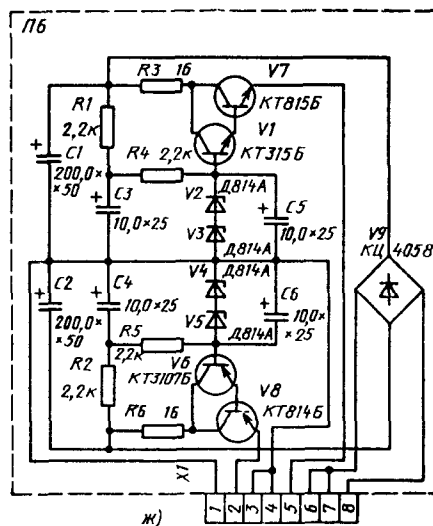
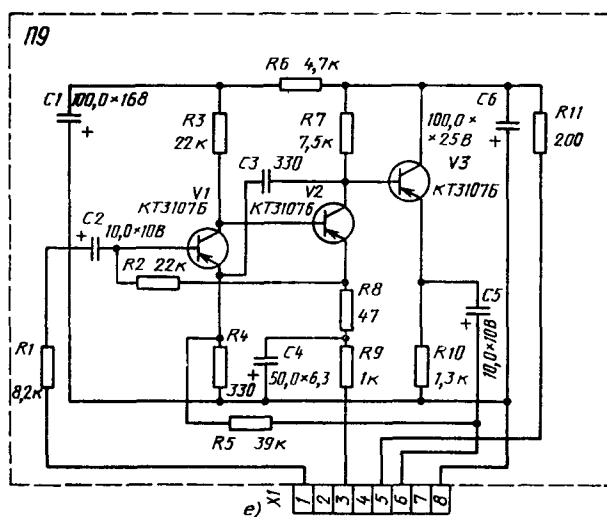


Рис. 2.55. Электрические принципиальные схемы блока входов (а); переключателя каналов и генератора тока стирания и подмагничивания (б), универсального усилителя (в), соединительной платы (г), усилителей для телефонов и индикаторов (д), линейного усилителя (е), фильтра блока питания (ж) магнитофона-приставки «Нота-202 стерео» («Нота-203 стерео»)

пряжения 30 или 8 В в постоянные. Размыкатели S3-S5 отключают устройство, а также переводят его из режима пуска в режим удержания. Фильтр совместно с выпрямителем 6-V9 позволяет получить стабилизированное напряжение питания ± 15 В.

Напряжения на выходах устройств блока электроники указаны в табл. 2.36.

Моточные данные катушки и трансформатора ГСП приведены в табл. 2.37.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 2.38.

Порядок разборки и сборки магнитофона.

Для обнаружения и устранения неисправностей разборку магнитофона нужно проводить в следующей последовательности. Снять ручки управления с регуляторов уровня записи и воспроизведения и нижнюю крышку блока головок. Отвернуть винт и снять пломбу; отвернуть пять винтов, крепящих лицевую панель, и снять ее. На задней стенке снять крышку отсека сетевого шнура и отсоединить шнур питания; отвернуть четыре винта, крепящих заднюю

Таблица 2.36

**Напряжения на выводах транзисторов блока электроники
магнитофона-приставки «Нота-202 стерео»**

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
П2						
2-V1						
2-V2	1	—1,2	20			
П3						
3-V1	—2,7	—3,6	—4,2		0,3	
3-V3	—3,6	—4,2	—10,6			
3-V4	—11,2	—10,6	—9,4			70
П6						
6-V1		17	24			
6-V6		—17	—24			
6-V7	14,5		24			
6-V8	—14,5		—24			
П7						
7-V5	9,6	10,2	11		300	
7-V7	9	9,6	11	140		
7-V6	—1	—0,3	0		300	
7-V8	—1,7	—1	0	140		
П9						
9-V1	—0,2	—0,9	—1,5			110
9-V2		—1,5	—7,6			
9-V3	—7	—7,6	—13	$2,2 \cdot 10^3$		

Таблица 2.37

**Моточные данные катушек индуктивности и трансформатора
магнитофона-приставки «Нота-202 стерео»**

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом	Тип сердечника	Индуктивность, мГн	Вид намотки
T1	1—2	775	ПЭВ-1 0,27	30	Магнитопровод		
	1—3	915	ПЭВ-1 0,27	37			
	1—4	1340	ПЭВ-1 0,27	58			
	5	1 слой	ПЭВ-1 0,27		ШЛ16×32		Рядовая
	6—7	190	ПЭВ-1 0,5	15			
	8—10	110	ПЭВ-1 0,5	12			
	10—11	110	ПЭВ-1 0,59	12			
	9—10	50	ПЭВ-1 0,59	6			
2-T1	1—2	43	ПЭВ-1 0,16		Чашка 4Г-23-8А	0,12	
	2—3	57	ПЭВ-1 0,16			0,2	
	3—4	57	ПЭВ-1 0,16			0,2	Внавал
	4—5	43	ПЭВ-1 0,16			0,12	
	6—8	220	ПЭВ-1 0,16			2,05	
4-L1, 4-L2	1—2	1000	ПЭВТЛ 0,07	70	M400HH-5	5	Внавал
2-L1, 2-L2	1—2	340	ПЭВ-1 0,15	7	M400HH-5	0,65	Внавал
3-L1	1—2	800	ПЭВТЛ 0,07	57	M400HH-5	3,3	Внавал

Таблица 2.38

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона-приставки «Нота-202 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Перегорает сетевой предохранитель при включении магнитофона в режим «Рабочий ход»	Пробой или замыкание конденсатора или выпрямительного моста Короткое замыкание обмотки якоря электромагнита	Проверить омметром исправность конденсатора и выпрямительного моста Проверить омметром сопротивление обмотки якоря электромагнита
Прослушивается детонация звука	Попадает смазка или загрязнены поверхности ведущего вала, прижимного ролика, приводного ремня круглого сечения, шкива электродвигателя и проточек маховика Недостаточен прижим прижимного ролика к ведущему валу Отсутствует зазор между поворотным и прижимным рычагами прижимного ролика Ведущий вал и (или) ось прижимного ролика заедают в подшипниках Большое усилие подтормаживания	Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте Поворотом гайки увеличить усилие прижима прижимного ролика Выставить упорную втулку электромагнита, обеспечив гарантированный зазор, и законтировать гайкой Разобрать узлы, промыть спиртом и затем смазать подшипники Перемещением запорной шайбы на подающем узле отрегулировать усилие подтормаживания Заменить пассик
В режиме «Рабочий ход» нет подмотки В режиме «Рабочий ход» магнитная лента не транспортируется	Оборван пассик приемного узла Оборван приводной пассик круглого сечения Не срабатывает электромагнит	Заменить пассик Заменить пассик
Медленная перемотка или перемотки нет	Вышел из строя микропереключатель питания Разрегулировалась муфта шкива электродвигателя Попала смазка на поверхности роликов перемотки, шкива электродвигателя и обрезиненные диски приемного и подающего узлов	Заменить неисправный переключатель Отрегулировать муфту шкива перестановкой штыря в другое положение и поджать пружину Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте
Неравномерно вращается приемный и (или) подающий узлы (рыхлая намотка)	Загрязнены или изношены фрикционные элементы боковых узлов	Разобрать узлы и протереть фрикционные спиртом. При необходимости заменить фрикционные элементы новыми. Отрегулировать узлы, обеспечив усилие подмотки 0,7—0,8 Н
Неудовлетворителен уровень воспроизводимых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона	Загрязнена или неисправна магнитная головка E1 Неправильно установлена магнитная головка E1 Неправильно установлен уровень коррекции воспроизводимых сигналов	Очистить рабочую поверхность магнитной головки E1, при необходимости заменить Установить магнитную головку E1 (см. § 4.5) Проверить АЧХ каналов воспроизведения (см. § 4.7) и при необходимости установить требуемый уровень коррекции

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Отсутствует воспроизведение на головные телефоны	Неисправен телефонный усилитель	подстроечными резисторами 3-R17, 3-R19 соответственно по скоростям 9 и 19 см/с Проверить исправность телефонного усилителя, при необходимости заменить неисправные элементы
Отсутствует запись	Загрязнена или неисправна магнитная головка E1	Очистить рабочую поверхность магнитной головки E1, при необходимости заменить
Неудовлетворительно качество записи и стирания	Неисправен ГСП	Проверить исправность ГСП, при необходимости заменить неисправные элементы

стенку, и снять ее. При обнаружении неисправностей в электрической схеме необходимо отвернуть четыре винта, крепящие панель управления к блоку электроники, два винта крепления переключателя дорожек, вывести его в паз и откинуть панель управления. Затем отвернуть винт, снять планку, фиксирующую платы усилителей, и извлечь платы усилителей.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

Настройка и проверка электрической части магнитофона-приставки. Перед настройкой и проверкой следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Установить универсальную магнитную головку E1 по углу и наклону с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.5).

Проверить и установить напряжения на линейном выходе 390 мВ с помощью измерительной ленты 6ЛИТ4.У.9 подстроечными резисторами 4-R11, 4-R13 (см. § 4.6). При этом на выходах универсальных усилителей установить напряжения 50 мВ подстроечными резисторами 4-R4, 4-R1. Одновременно установить номинальные показания стрелочных индикаторов подстроечными резисторами 7-R1, 7-R3.

Проверить АЧК каналов воспроизведения с помощью измерительных лент 6ЛИТ4.ЧВН (см. § 4.7). Характеристику подстраивают резисторами 3-R9, 3-R20 при скорости магнитной ленты 19 и резисторами 3-R8, 3-R18 при скорости 9 см/с.

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения (см. § 4.8).

Настроить заграждающие фильтры вращением сердечников катушек индуктивности 4-L1, 4-L2 (см. § 4.10).

Настроить эквиваленты стирающей магнитной головки E2 вращением сердечников катушек индуктивностей 2-L1, 2-L2 (см. § 4.11).

Установить оптимальный ток подмагничивания в каналах записи подстроечными резисторами 4-R7, 4-R8 соответственно по каналам при скорости магнитной ленты 19 и резисторами 4-R6, 4-R9 при скорости 9 см/с (см. § 4.12).

Проверить АЧХ каналов записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристики подстраиваются резисторами 3-R6, 3-R17, 3-R19.

Установить номинальные показания стрелочных индикаторов подстроечными резисторами 7-R2, 7-R4 соответственно по каналам записи (см. § 4.12).

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

2.13. Магнитофон-приставка «Нота-203 стерео»

Общие сведения. Переносный стереофонический четырехдорожечный двухскоростной магнитофон «Нота-203 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 6,25 мм от микрофонов, звукозаписывающей, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, от другого магнитофона и воспроизведения записи на головные телефоны и через внешний усилитель на акустические системы.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: ускоренная перемотка ленты вперед и назад; раздельная регулировка уровней записи и воспроизведения как при неподвижной, так и при движущейся ленте; временный останов ленты при записи и воспроизведении; трехдекадный индикатор расхода лент.

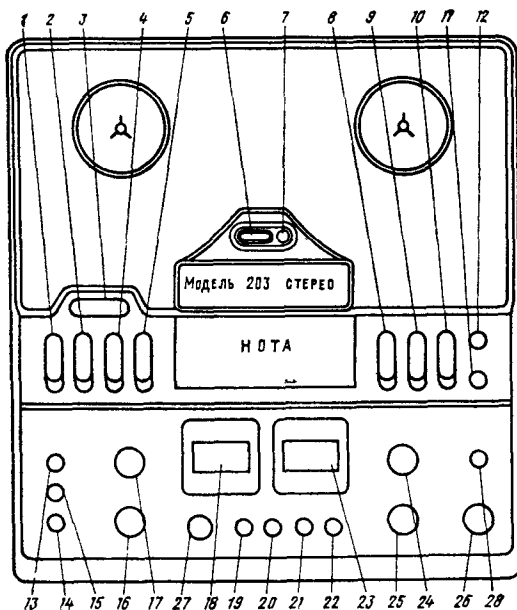


Рис 2.56 Магнитофон-приставка «Нота-203 стерео»

ты; индикация включения магнитофона в сеть. В магнитофоне также имеется возможность прослушивания фонограммы с шумоподавлением и возможность отключения системы шумоподавления при прослушивании фонограммы.

Конструкция магнитофона «Нота-203 стерео» (рис. 2.56) аналогична конструкции магнитофона «Нота-202 стерео». Основные конструктивные различия состоят в компоновке органов управления и индикации, наличии системы шумоподавления и расположении розеток для подключения микрофонов первого и второго каналов. В магнитофоне «Нота-203 стерео» эти розетки установлены на задней стенке.

Описание ЛПМ, основных регулировочных операций, порядок разборки и сборки магнитофона, перечень возможных неисправностей и описание принципиальной схемы даны в § 2.12.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

КАССЕТНЫЕ МАГНИТОФОНЫ

3.1. Магнитофон «Рута-201 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный односкоростной магнитофон «Рута-201 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм с микрофонов, звукозаписывающей, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения на внешние акустические системы и головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: раздельная регулировка уровней записи по каждому каналу; контроль уровня записи как при неподвижной, так и при движущейся ленте; регулировка баланса уровней стереоканалов при воспроизведении; световая индикация режимов «Моно», «Шумоподавление», «Усилитель»; автоматический останов ленты при остановке приемного узла; временный останов ленты при записи и воспроизведении; раздельная регулировка тембров низших и высших частот; трехдекадный механический индикатор расхода ленты.

Конструкция. Магнитофон «Рута-201 стерео» собран в металлическом каркасе, на котором крепятся верхняя лицевая панель,

пластмассовая вентиляционная решетка, дно и задняя стенка, деревянные боковые и передняя стенки.

Лентопротяжный механизм магнитофона собран на штампованном шасси. Электрическая часть магнитофона выполнена на девяти платах: плата усилителя, две платы ограничителя шума, плата ГСП, плата стабилизатора в блоке питания, плата пульта управления и плата органов управления. На верхней лицевой поверхности расположены органы управления и индикации (рис. 3.1). На передней стенке магнитофона расположены розетки для подключения двух микрофонов, звукозаписывающей, радиоприемника, телевизора и радиотрансляционной линии, стереотелефонов, двух акустических систем.

Описание ЛПМ (рис. 3.2). Лентопротяжный механизм состоит из следующих основных узлов. асинхронного однофазного электродвигателя; двух асинхронных электродвигателей подающего и приемного узлов; электромагнита для привода каретки с магнитными головками; кнопочной станции управления, индикатора расхода ленты; узла ведущего вала и устройства автоматического останова ленты с платой «Автостоп». Он выполнен по трехмоторной схеме с двумя маховиками 13, 20 с косвенным приводом ведущего вала 11 от асинхронного электродвигателя 1-КД-2,5-4 с

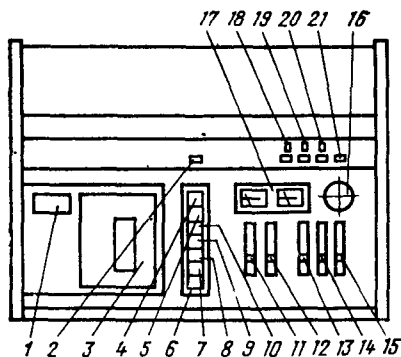


Рис. 3.1 Магнитофон «Рута-201 стерео»:

1 — индикатор расхода ленты; 2 — выключатель сети; 3 — кассетодержатель; 4 — кнопка «Запись»; 5 — кнопка «Воспроизведение»; 6 — кнопка «Подъем кассеты»; 7 — кнопка «Временный останов ленты»; 8 — кнопка «Перемотка назад»; 9 — кнопка «Останов»; 10 — кнопка «Перемотка вперед»; 11 — регулятор уровня записи 1 канала; 12 — регулятор уровня записи 2 канала; 13 — регулятор тембра низших частот; 14 — регулятор тембра высших частот; 15 — регулятор громкости; 16 — регулятор баланса; 17 — стрелочный индикатор; 18 — индикатор режима «Моно»; 19 — индикатор режима шумоподавления; 20 — индикатор режима «Усилитель»; 21 — кнопка включения акустических систем

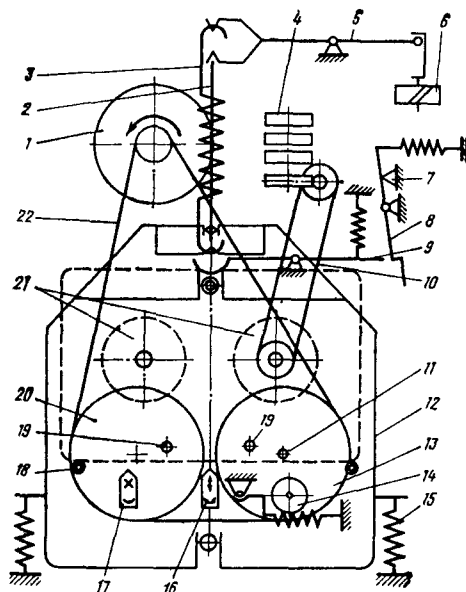


Рис. 3.2. Кинематическая схема магнитофона «Рута-201 стерео»

помощью плоского резинового пассика 22. Подающий и приемный узлы 21 имеют прямой привод от электродвигателей ДАП-0,6-4/2ОН, на которых закреплены шпиндели для вращения сердечников кассеты. Шпиндель подающего узла имеет кулачковую муфту, автоматически раз-

единяющуюся в режиме «Рабочий ход», для исключения влияния неравномерности частоты вращения электродвигателя на стабильность транспортировки магнитной ленты.

Работой ЛПМ управляет кнопочная станция, имеющая Г-образные толкатели, воздействующие на переключатели П2К. При нажатии кнопки «Воспроизведение» срабатывает электромагнит 6, который через систему рычагов 32, 5 приводит в движение каретку 12, на которой установлены блоки магнитных головок 17, 16 и прижимной ролик 14, который подводится к ведущему валу 11. Начинается транспортирование магнитной ленты, при этом подмотка осуществляется электродвигателем приемного узла. На приемном узле имеется датчик «Автостоп». При остановке приемного узла импульсы датчика пропадают и устройство «Автостоп» отключает удерживающую обмотку электромагнита. Каретка пружиной возвращается в исходное положение, т. е. включается режим «Останов».

В ЛПМ имеется кассетодержатель с механизмом подъема и выталкивания кассеты из кассетодержателя. Фиксация кассеты осуществляется двумя цилиндрическими направляющими 19 и коническими 18 упорами, к которым кассета прижимается рычагом 9 механизма подъема. В плоскости кассетодержатель устанавливается на три неподвижные опоры с помощью пружины 15. В ЛПМ имеется трехдекадный индикатор расхода ленты 4, получающий вращение от приемного узла 21 через пассивик 10. В ЛПМ предусмотрена блокировка записи, заключающаяся в том, что усилитель записи и ГСП включаются только при нажатых кнопках «Запись» и «Временный останов ленты».

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка положения магнитных головок по высоте, наклону и по вводу в кассету; регулировка механизма подъема и выталкивания кассеты из кассетодержателя; регулировка хода электромагнита; регулировка зазора между рычагом прижимного ролика и тягой устройства временной остановки ленты.

Электрическая часть магнитофона «Рута-201 стерео» приведена на рис. 3.3, состоит из четырех основных блоков: лентопротяжного механизма; блока питания; блока электроники и блока усилителя мощности.

Блок электроники магнитофона содержит следующие функциональные узлы: печатную плату усилителей А1; печатные платы ограничителей шума А6, А7; печатную плату ГСП А5; кронштейн с раземами для внешних соединений; индикаторы, кнопки режимов работ, лампочки индикации, регуляторы уровня записи, громкости, баланса и тембров.

На печатной плате А1 (рис. 3.4, а) расположены усилители воспроизведения первого и второго каналов, предварительные

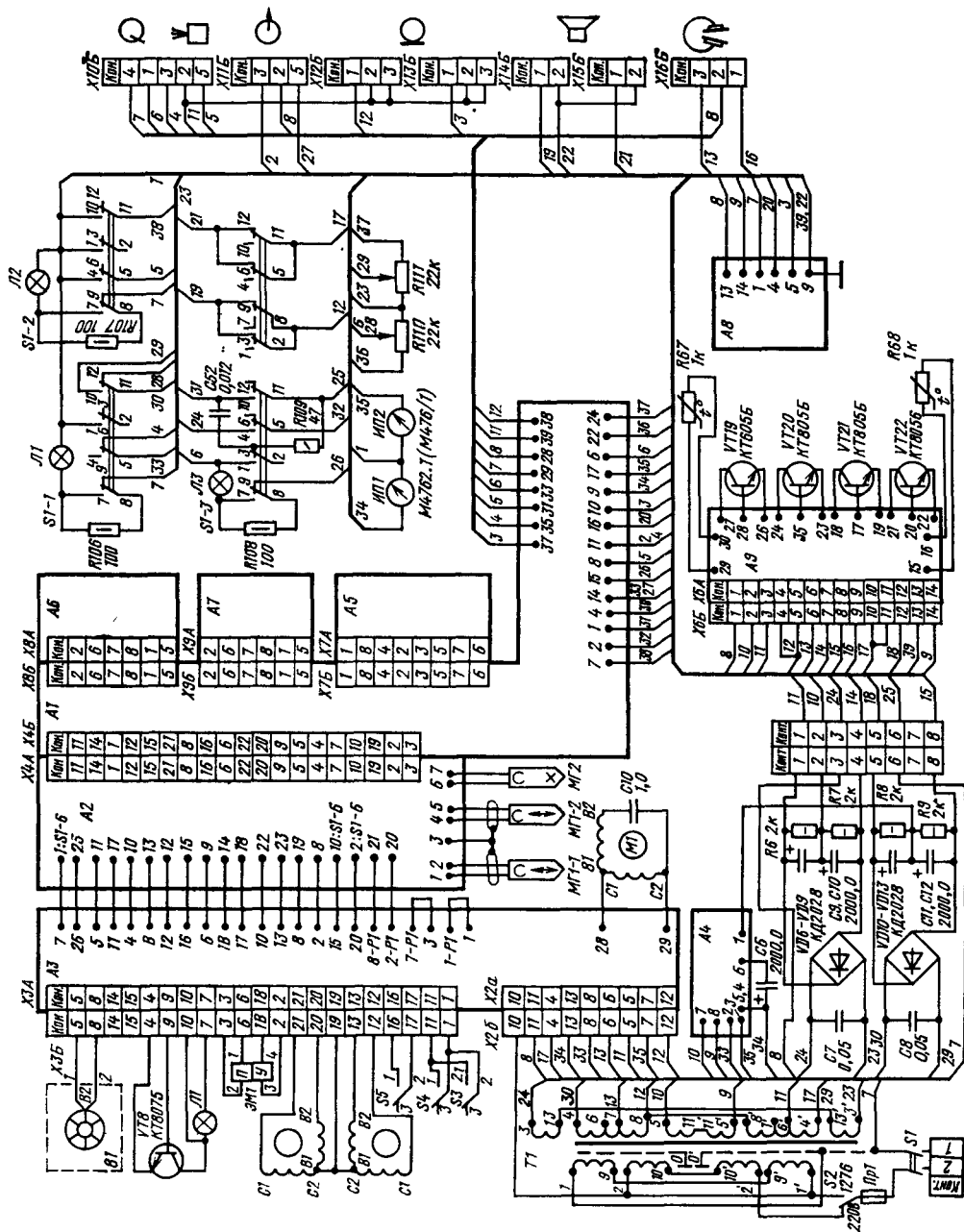


Рис. 3.3. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Рута-201 стерео»

усилители и усилители записи, электронные коммутаторы, индикаторные каскады, а также разъемы *X8B*, *X9B* для подключения плат ограничителей шума, разъем *X7B* для подключения платы ГСП и *X4B* для подключения платы управления *A2*. Усилители воспроизведения выполнены на транзисторах с гальванической связью *VT3*, *VT7* в первом канале и *VT4*, *VT8* во втором. На входе усилителей конденсаторы *C1*, *C4* (*C2*, *C6*) образуют резонансные контуры с индуктивностями универсальных головок *МГ1* с частотой резонанса 12,5 кГц. Контуры корректируют верхние частоты магнитофона в режиме «Воспроизведение». Величину коррекции можно изменять подборными резисторами *R5*, *R6* соответственно по каналам. Необходимая коррекция нижних и средних частот магнитофона осуществляется ООС через элементы *R15*, *C13*, *R35* (*R16*, *C14*, *R36*). Выходные напряжения усилителя регулируются подстроечными резисторами *R47* (*R48*).

Предварительные усилители выполнены на транзисторах *VT22*, *VT18* (*VT23*, *VT19*) с гальванической связью. Они являются элементами согласования источников сигналов с усилителями записи магнитофона и имеют прямолинейную АЧХ. Согласование обеспечивается ООС через резисторы *R86* и *R89*, а также подключением на вход резисторов *R104*, *R102* (*R105*, *R103*).

Усилители записи выполнены на транзисторах *VT16*, *VT20* (*VT17*, *VT21*) с гальванической связью. Необходимые предсказания записываемого сигнала обеспечиваются элементами *R78*, *C38* и *R79*, *C39* в области нижних частот и *L3*, *C34* и *L4*, *C37* в области верхних частот.

Величины предсказания в области верхних частот регулируются резисторами *R84*, *R72* (*R85*, *R73*). Режимы работы усилителей переключаются в соответствии с командами, поступающими с платы управления *A2*, электронным коммутатором, выполненным на транзисторах *VT11*, *VT13* (*VT12*, *VT14*). В режиме «Воспроизведение» канал исток — сток полевых транзисторов *VT11*, *VT12* открыт и сигналы с усилителей воспроизведения поступают через разъемы *X8* и *X9* на платы ограничителей шума. В режиме записи канал исток — сток полевых транзисторов *VT13*, *VT14* открыт и сигнал с предварительного усилителя через первые два каскада ограничителя шума поступает на усилители записи соответственно по каналам. Резисторы *R59* и *R61* регулируют чувствительность усилителей записи.

Усилители индикаторов выполнены на транзисторах *VT5*, *VT1* (*VT6*, *VT2*). Резисторы *R37* и *R38* обеспечивают регулировку уровня индикации сигнала в режиме «Воспроизведение». Делители *R25*, *R26* (*R27*, *R28*) питаются через резистор *R67* при закрытом транзисторе *VT15*. При этом сигнал с коллектора транзисторов *VT5* и

VT6 поступает на усилители-детекторы *VT1* и *VT2* и на индикаторы *ИП1*, *ИП2*, которые включены в эмиттерные цепи транзисторов *VT1*, *VT2* через резисторы *R3*, *R4*.

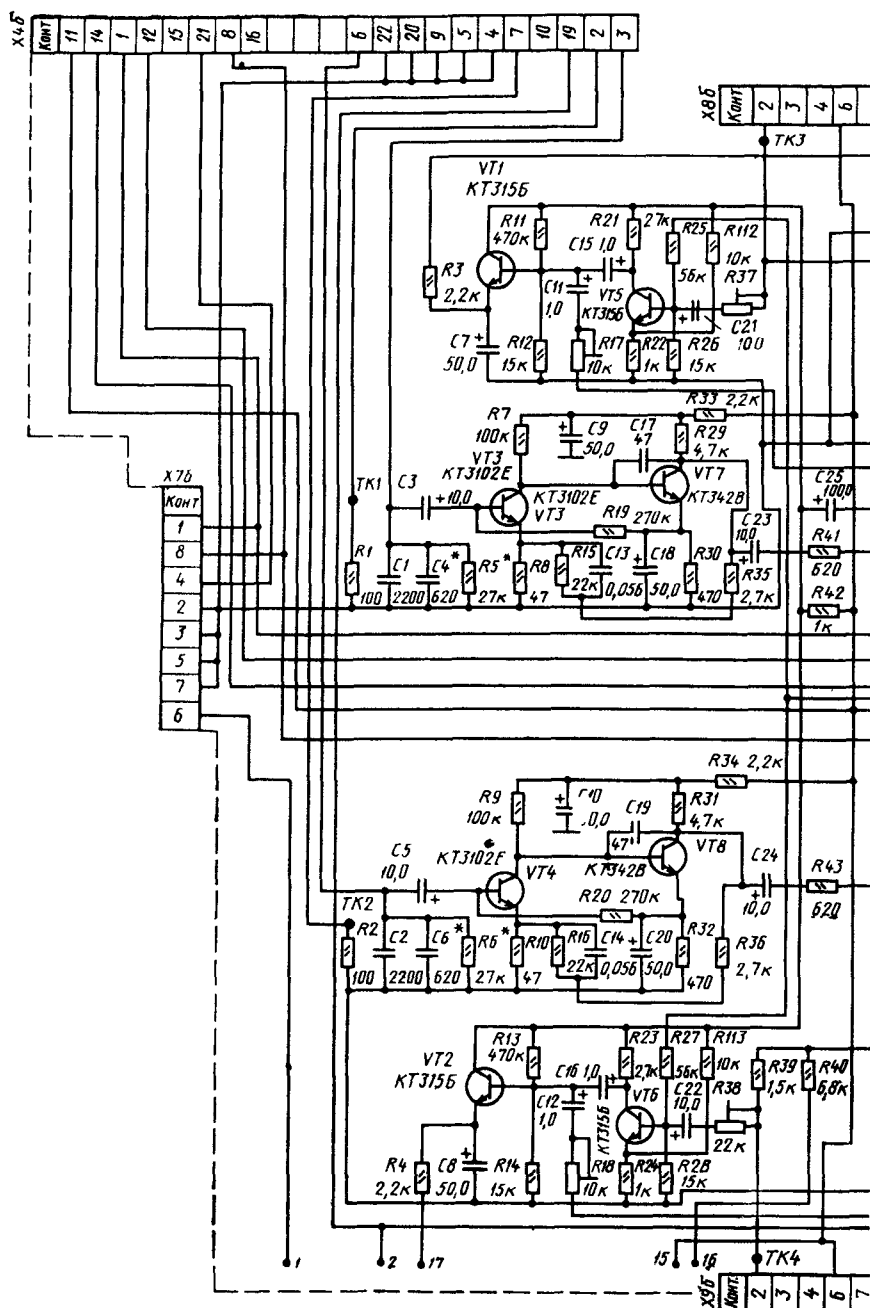
В режиме «Запись» сигналы поступают с выхода усилителей записи на транзисторы *VT1*, *VT2* через подстроечные резисторы *R17*, *R18*. Параллельно резисторам делителя линейного выхода *R50*, *R51* и *R52*, *R53* подключены транзисторы *VT9* и *VT10*, используемые в качестве ключей для закорачивания сигналов в режимах перемоток при поступлении команды «12 В» с платы управления.

На печатных платах *A6* и *A7* расположены ограничители шума первого и второго каналов, выполненные по схеме динамического фильтра (рис. 3.4, б). Динамический фильтр состоит из фазовращателя, активного фильтра, усилителя и переменного аттенюатора. Фазовращатель выполнен на транзисторе *VT3*, резисторах *R7—R11* и конденсаторе *C4*, активный фильтр верхних частот — на транзисторе *VT4*, резисторах *R12—R16* и конденсаторах *C5—C8*. Частота среза фильтра 5 кГц. Усилитель собран на транзисторах *VT5—VT7*. Диоды *VD1*, *VD2* служат для симметричного ограничения сигнала. Переменный аттенюатор содержит диоды *VD4*, *VD6* и соединяет среднюю точку постоянного аттенюатора *R25*, *R26* через конденсаторы *C12*, *C13* на «корпус», что позволяет шунтировать резистор *R26*. Степень шунтирования зависит от положения рабочей точки на вольт-амперной характеристике диодов, которая определяется значением выпрямленного сигнала амплитудными детекторами *VD3*, *VD5*. Постоянная времени детекторов определяется емкостями конденсаторов *C12*, *C13*. Сигналы суммируются на входе транзистора *VT8*. Подстроечный резистор *R18* регулирует сигналы, поступающие на сумматор, подстроечный резистор *R11* — фазы поступающего сигнала.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.4, в) выполнен на транзисторах *VT1*, *VT2* по двухтактной трансформаторной схеме с емкостной обратной связью. Частота тока стирания и подмагничивания 90 ± 5 кГц. Ток подмагничивания регулируется подстроечными резисторами *R1*, *R2* соответственно по каналам. Моточные данные трансформатора *T1* приведены в табл. 3.1.

Блок усилителей мощности (рис. 3.4, г) размещен на печатной плате *A9*. Он содержит также оконечные транзисторы *VT19—VT22* (см. рис. 3.3).

В блок входят два идентичных усилителя. Они состоят из предварительных каскадов, выполненных на транзисторах *VT1*, *VT3* (*VT2*, *VT4*), фазоинверсных каскадов на транзисторах *VT5*, *VT6* (*VT7*, *VT8*) и оконечных каскадов *VT9*, *VT10*, *VT19*, *VT20* (*VT11*, *VT12*, *VT21*, *VT22*). Стабилизация тока покоя оконечных транзисторов обес-



печивается подачей на нил напряжения смещения, снимаемого со стабилизаторов $VD1$ и $VD2$, терморезисторов $R67$ и $R68$, резисторов $R29$, $R30$. Регулировка тока покоя оконечных транзисторов осуществляется резисторами $R23$ и $R26$. Конденсаторы $C13$, $C15$, $C17$ и $C14$, $C16$, $C18$ цепи $R19$, $C11$ и $R21$, $C12$ предотвращают самовозбуждение усилителей мощности.

Устройство защиты от короткого замыкания выхода усилителя мощности выполнено на транзисторах $VT13$, $VT14$, $VT17$ ($VT15$, $VT16$, $VT19$). Резисторы $R59$, $R60$, $R55$, $R56$ ($R61$, $R62$, $R57$, $R58$) определяют уровень срабатывания устройства защиты. Устройство закрывает транзисторы $VT5$, $VT6$ ($VT7$, $VT8$)

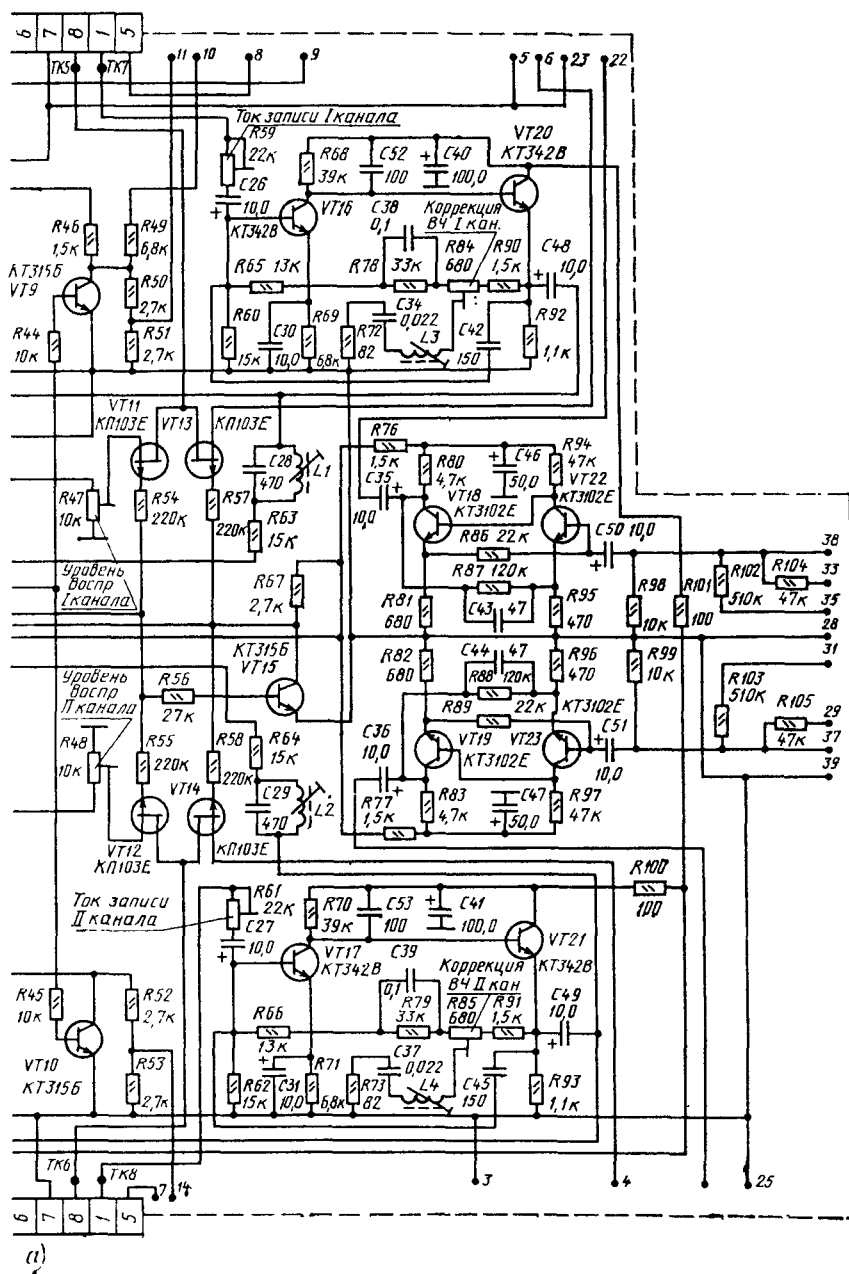
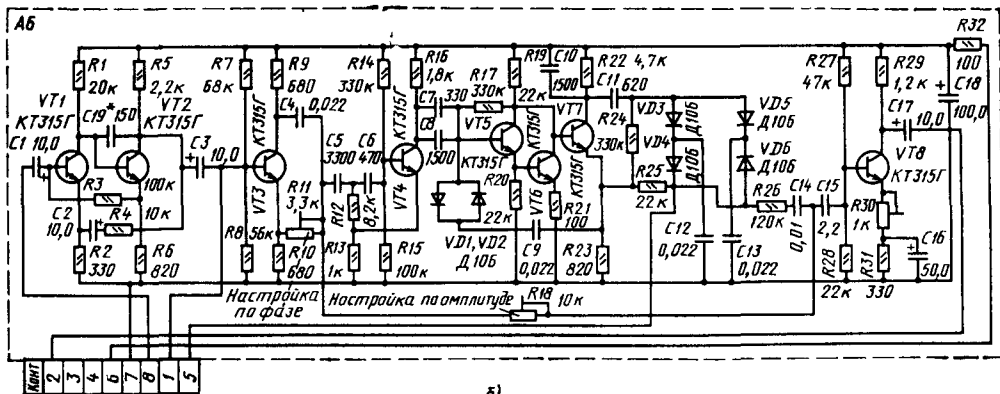


Рис. 3.4 (Начало)

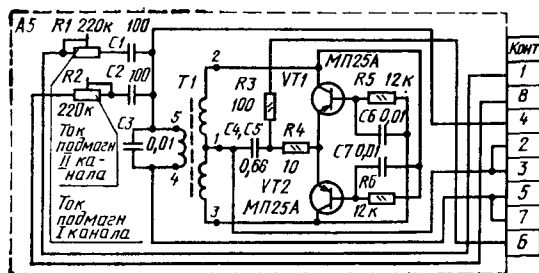
На плате А8 (рис. 3.4, д) расположены регуляторы громкости $R1$, баланса $R28$, тембра $R12$ и $R15$. Здесь же находятся согласующие усилители, выполненные на транзисторах $VT1—VT6$.

Блок питания (рис. 3.3) обеспечивает напряжениями электрические узлы магни-

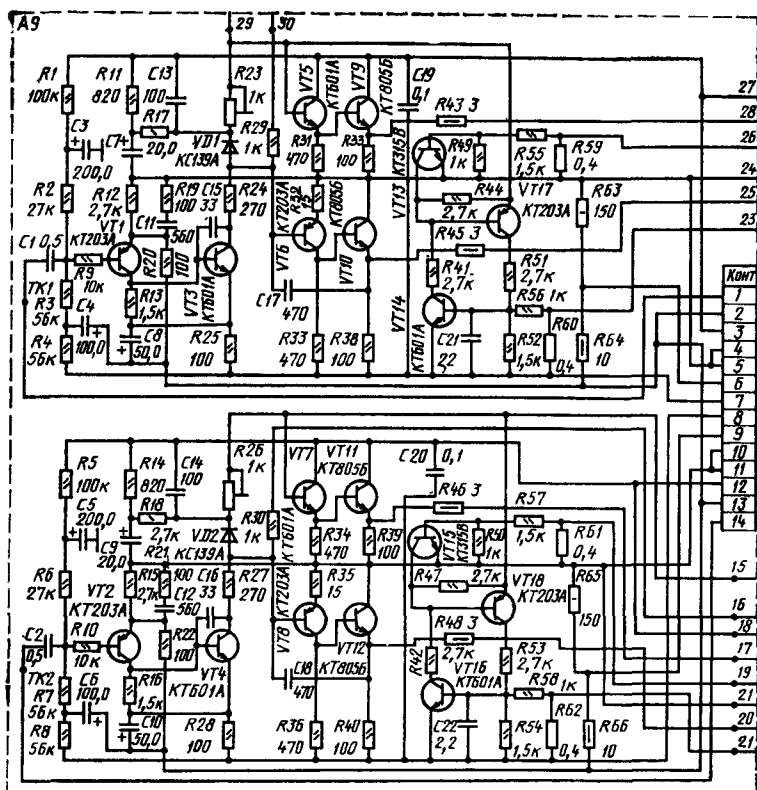
тофона и состоит из силового трансформатора $T1$, переключателя напряжения $S2$ и держателя предохранителя; печатной платы стабилизатора $A4$ (рис. 3.4, е); выпрямителей $VD6—VD13$ с конденсаторами фильтров $C9—C12$ (см. рис. 3.3); включателя сети $S1$.



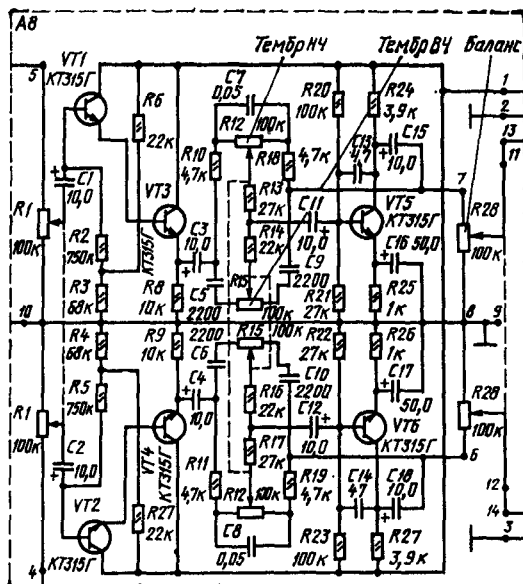
б)



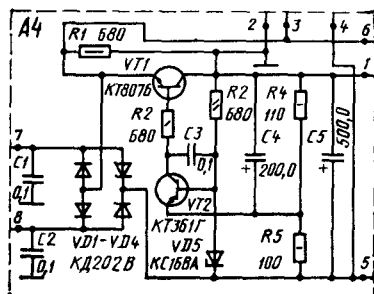
в)



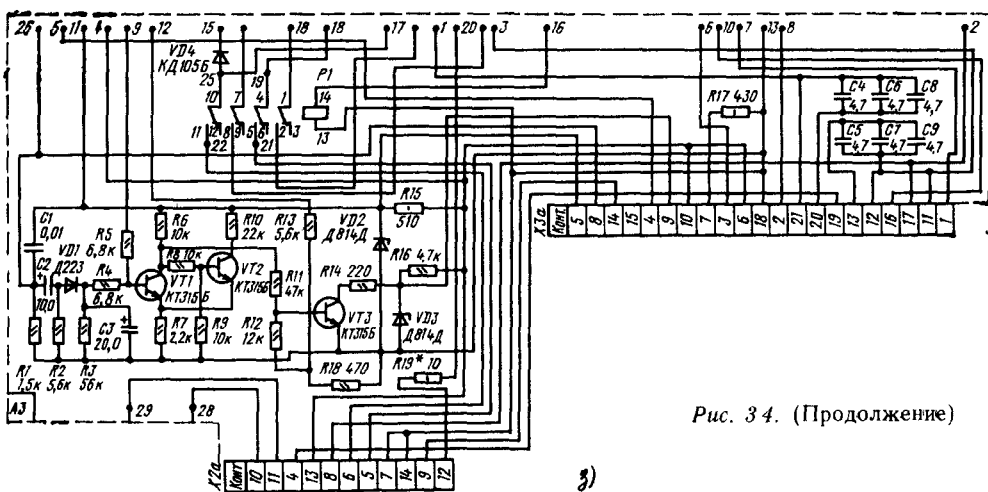
г)



д)



е)



ж)

Рис. 34. (Продолжение)

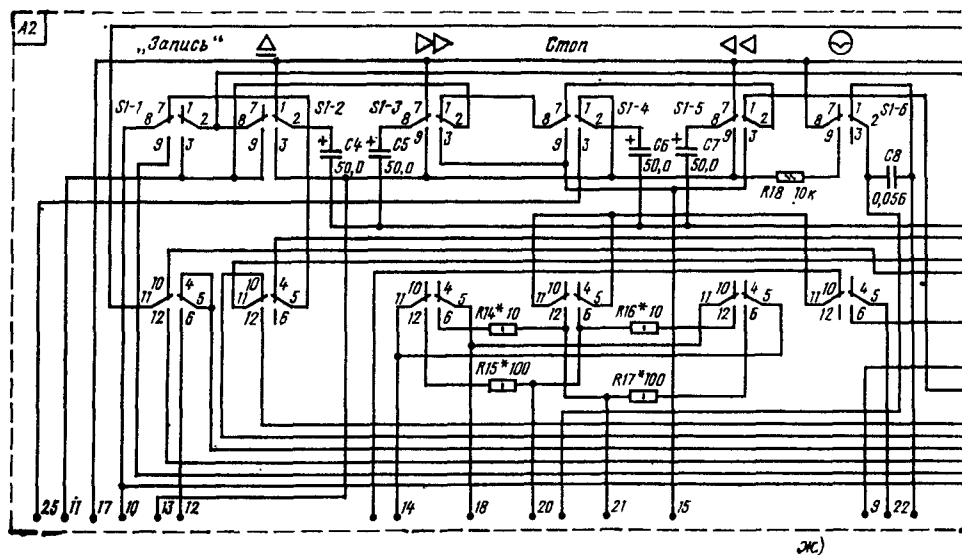
Силовой трансформатор $T1$ типа ТС-80 содержит пять обмоток (табл. 3.1). Переключатель напряжения $S2$ предназначен для переключения блока питания магнитофона в зависимости от напряжения сети 220 или 127 В. Держатель предохранителя $Пр1$ типа ДП-3Ц служит для установки и удобной замены предохранителя, защищающего магнитофон от напряжений сети, отличающихся от номинальных.

Стабилизатор напряжения питания компенсационного типа выполнен на печатной плате $A2$ (рис. 3.4, е). Напряжение питания от силового трансформатора поступает на выпрямитель $VD1-VD4$. Конденсаторы $C1, C2$ отфильтровывают высокочастотные наводки напряжения питания. В стабили-

затор входят транзисторы $VT1, VT2$. Напряжение питания на стабилизаторе $VD5$ является опорным и определяет сигнал ошибки, подаваемый на транзистор $VT2$. Конденсатор $C5$ фильтрует низкочастотные составляющие напряжения питания. Стабилизатор питает БЭ и МЛП напряжением питания ± 12 В.

Для обеспечения БУ напряжением питания $+22$ В применены выпрямители на диодах $VD6-VD13$, выполненные по мостовой схеме (см. рис. 3.3).

Электрическая часть ЛПМ, обеспечивающая управление магнитофоном в режимах записи, воспроизведения и перемотки, состоит из устройств управления $A2$ (рис. 3.4, ж) и автостопа $A3$ (рис. 3.4, з).



Устройство управления содержит кнопку станцию, выполненную на переключателях $SI-1-SI-6$, устройство управления электромагнитом ЭМ1 на транзисторах $VT4-VT7$ и устройство блокировки режима записи на транзисторах $VT1-VT3$. Напряжения на выводах транзисторов магнитофона в рабочих режимах указаны в табл. 3.2. Устройство автостопа (рис. 3.4, з) выполнено на транзисторах $VT1-VT3$ и диодах $VD1, VD3$.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения приведены в табл. 3.3.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей разборку магнитофона нужно

проводить в следующей последовательности. Снять шесть ручек на лицевой панели, открыть кассетодержатель, отвернуть пять винтов, крепящих верхнюю панель, и снять ее. Отвернуть три винта крепления вентиляционной решетки с задней раме и снять ее, отсоединив от задней стенки. Отвернуть четыре винта, крепящие нижнюю крышку (дно) к каркасу, и снять ее, отвернуть четыре винта, крепящие заднюю стенку к каркасу, и снять ее. Снять переднюю и боковые стенки, для чего необходимо приложить усилие, перпендикулярное поверхности этих деталей, и расфиксировать защелки. Для снятия ЛПМ следует отвернуть четыре винта, крепящие его к каркасу, и извлечь ЛПМ, предвари-

Таблица 3.1

Моточные данные трансформатора Т1 магнитофона «Рута-201 стерео»

Обозначение на схеме	Обмотка	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мГн	Сопротивление*, Ом	Тип сердечника
L1-L4	I	1,2	ПЭВ-2 0,12	750	6	20	M2000HM-15
Tr1 (ГСП)	I	1,2	ПЭВ-2 0,15	2×20	2×0,65	1,5	ПС 35×13
	II	4,5	ПЭВ-2 0,15	50			
Tr1 (БП)	I	1,9	ПЭВ-1 0,51	271	0,97	1,0	ПЛМ 22×32-58А
	II	2,10	ПЭВ-1 0,33	201			
	III	3,13	ПЭВ-1 0,55	82			
	IV	4,6	ПЭВ-1 0,55	82			
	V	5,11	ПЭВ-1 0,51	45			

* Сопротивление постоянному току может изменяться на $\pm 20\%$ от номинального значения: для L1-L4 — на $\pm 5\%$.

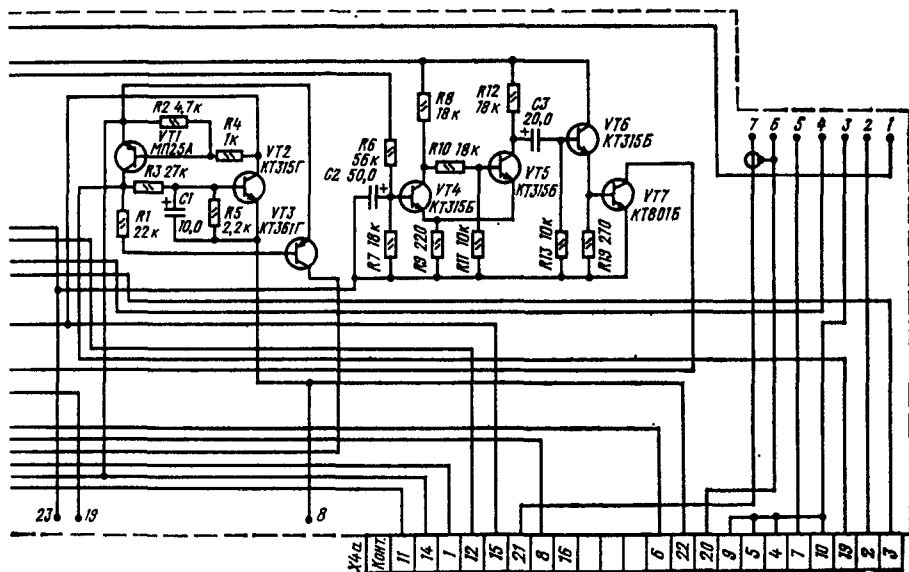


Рис. 3.4. Электрические принципиальные схемы усилителей (а), ограничителя шума (б), генератора тока стирания и подмагничивания (в), усилителя мощности (г), блока регуляторов (д), стабилизатора напряжения (е), устройства управления (ж), устройства автостопа (з) магнитофона «Рута-201 стерео»

Таблица 3.2

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Рута-201 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение, В			Переменное напряжение, мВ		
	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер
A4						
VT1	-11,3	0	-12		0	
VT2	5,7	-5,2	6,4			
A5						
VT1, T2	—	—	—	—	—	—
	11,5	0,05	8,8	3000	3600	280
A1						
VT1, T2	0,4	11,2	0,45	500	0	0
	0,4	11,2	0,45	500	0	0
VT3, VT4	0,51	1,25	0,01	0,18	0,4	0
	—	—	—	—	—	—
VT5, VT6	2,3	8,5	1,7	340	500	340
	0	12,6	0	340	500	0
VT7, VT8	1,25	2,1	0,7	0,4	25	0
	—	—	—	—	—	—
VT9, VT10	-0,5	0	0	0	650	0
	-0,5	0	0	0	650	0
VT11, VT12	-0,4	0	0	0	20	20
	12	0	0	0	20	—
VT13, VT14	11,5	0	0	0	—	—
	0,1	0	0	0	20	20

Продолжение табл. 3.2

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение, В			Переменное напряжение, мВ		
	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер
VT15	—0,7	12	0	0	0	0
	0,7	0,1	0	0	0	0
VT16, VT17	—	—	—	—	—	—
	1,4	6,8	0,85	10	1200	0
VT18, VT19	—	—	—	—	—	—
	1,3	6	0,7	7,8	40	7,4
VT20, VT21	—	—	—	—	—	—
	6,8	11,8	6,2	1200	0	1200
VT22, VT23	—	—	—	—	—	—
	0,7	1,3	0,1	0,26	7,8	0,26
A8						
VT1, VT2	9,3	12	9	460	0	460
VT3, VT4	9	12	8,5	460	0	460
VT5, VT6	2,6	6	2	3,6	360	3,6
МЛП						
VT8	13	27,2	12,5			
A2						
VT1	—	—	—			
	27	27,2	27,2			
VT2	—	—	—			
	15,2	19	15			
VT3	—	—	—			
	27,2	0,25	27,2			
VT4	0,8	0,25	0,2			
VT5	0,1	12	0,2			
VT6	0	12,5	0,05			
VT7	0,05	27,2	0			
A3						
VT1	2,4	2	1,9			
VT2	1	12	1,9			
VT3	0,3	13	0			
A6						
VT1	0,75	1,75	0,15	20	220	18,5
VT2	1,75	8	1,05	220	450	220
VT3	3,5	8,1	2,8	450	450	450
VT4	1,6	9	0,9			
VT5	1,2	1,5	0,66			
VT6	0,66	1,5	0,05			
VT7	1,5	5,8	0,8			
VT8	2,9	6,8	2,3	260	1000	260
A9						
VT1, VT2	—0,7	—0,7	—19,6	0	300	120
		—19,6	0	300	120	320
VT3, VT4	—19,6	—2,0	—20,3	120	10 000	120
VT5, VT7	1,9	22	1,2	10 000	560	10 000
VT6, VT8	—0,7	—19,3	0,3	10 000	120	9300
VT9, VT11		1,2	22	0,6	10 000	560
	1,2	22	0,6	10 000	560	10 000

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение, В			Переменное напряжение, мВ		
	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер
VT10, VT12	—19,3	0	—20	1200	9300	900
VT13, VT15	0	2	0			
VT14, VT16	—21	2	—22			
VT17, VT18	2	—20	2,0			
VT19, VT21	0,45	22	—0,3	9800	560	9400
VT20, VT22	—20,2	0	—20,9	860	9300	660

Примечания. 1. Режимы измерены относительно корпуса, кроме режимов блока МЛП (A2, A3), которые измерены относительно —12 В (16-X4).

2 В числителе указаны напряжения в режиме воспроизведения, в знаменателе — в режиме записи.

3. Измеренные значения режимов транзисторов могут отличаться от приведенных на $\pm 30\%$.

Таблица 3.3

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона «Рута-201 стерео»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При включении режима «Рабочий ход» лента не движется	Неисправна цепь питания ЛПМ Не срабатывает электромагнит Электромагнит срабатывает, но через 1—2 с выключается Прижимной ролик не прижимается к ведущему валу	Проверить наличие напряжения питания 127 В, 50 Гц на контактах платы «Автостоп» Проверить плавность хода якоря электромагнита, отрегулировать винтом ход якоря. Проверить исправность пусковой обмотки электромагнита — выводы 1—2 Проверить наличие питания 12,5 В на удерживающей обмотке электромагнита (выводы 3—4) Проверить правильность регулировки хода якоря электромагнита. Проверить зазор между рычагом прижимного ролика и тягой устройства «Временный останов ленты». Устранить неисправности регулировкой указанных узлов
В режиме «Рабочий ход» не работает подмотка	Неисправен приемный узел	Проверить крепление приемного узла на валу электродвигателя и при необходимости надежно закрепить. Проверить наличие напряжения 18 В на электродвигателе — контакты 12, 13 платы «Автостоп»
Низкий уровень воспроизводимых сигналов	Неисправен усилитель воспроизведения или ограничитель шумов	Проверить напряжение на выводах транзисторов и при необходимости заменить. Проверить исправность электролитических конденсаторов и при необходимости заменить
Сигналы записываются с большими искажениями, индикация уровня записи нормальная	Неисправен ГСП	Проверить напряжения на выводах транзисторов ГСП. Проверить исправность трансформатора ГСП
Индикаторы не работают при воспроизведении	Неисправен усилитель индикаторов	Проверить напряжения на выводах транзисторов УИ

тельно отсоединив плату управления от блока электроники. Для снятия блока усилителя мощности необходимо отвернуть два винта, крепящие блок к корпусу, и, отсоединив разъем, извлечь его из паза. Затем отвернуть два винта, крепящие панель блока электроники к передней раме каркаса, откинуть ее до упора.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.2. Магнитофон «Весна-211 стерео»

Общие сведения. Носимый стереофонический четырехдорожечный одискоростный магнитофон «Весна-211 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ с микрофона, радиоприемника, телевизора, звукоснимателя, радиотрансляционной линии и от другого магнитофона на магнитной ленте шириной 3,81 мм, размещенной в кассете типа «МК», и для воспроизведения записи через внутреннюю динамическую головку 1ГД-40Р, внешние акустические системы и головные телефоны.

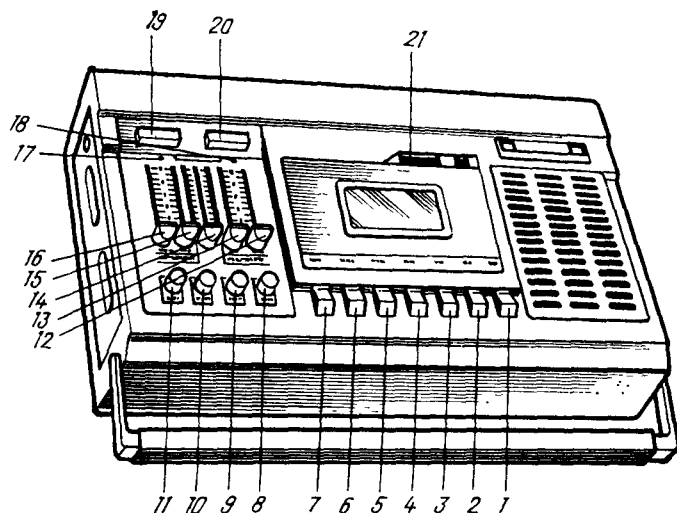
Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль напряжения питания по стрелочному индикатору; контроль и установка уровней записи по стрелочным индикаторам и индикаторам пиковых перегрузок при неподвижной и движущейся ленте для каждо-

го стереоканала; автоматический останов ленты при останове подкассетника приемного узла; временный останов ленты в режиме «Рабочий ход»; устройство динамического ограничения шума в режиме «Воспроизведение»; блокировка ошибочного включения в режим «Запись»; совмещенная регулировка тембра по высшим частотам левого и правого стереоканалов; раздельная регулировка уровней записи и воспроизведения левого и правого стереоканалов; трехдекадный механический индикатор расхода ленты; возможность прослушивания в режиме записи через внутренний громкоговоритель и акустические системы; возможность отключения внутреннего громкоговорителя и акустических систем.

Конструкция. Магнитофон «Весна-211 стерео» собран в корпусе, выполненном из черного ударопрочного полистирола. Органы управления и индикации расположены на лицевой поверхности корпуса магнитофона (рис. 3.5). На левой боковой поверхности установлены шесть розеток для подключения двух микрофонов и радиотрансляционной сети; телевизора; радиоприемника; проигрывателя и другого магнитофона, линейного выхода; двух акустических систем; гнездо для подключения источника питания постоянного тока напряжением 12 В. На правой боковой поверхности магнитофона расположено гнездо для подключения стереотелефонов. На нижней пластмассовой крышке, которая

Рис. 3.5. Магнитофон
«Весна-211 стерео»:



1 — клавиша временного останова ленты; 2 — клавиша перемотки вперед; 3 — клавиша воспроизведения; 4 — клавиша включения режима «Останов»; 5 — клавиша перемотки назад; 6 — клавиша записи; 7 — клавиша подъема кассеты; 8 — кнопка выключения питания усилителей мощностей при любом режиме работы; 9 — кнопка отключения ограничителей шума обоих стереоканалов; 10, 11 — кнопки переключения режимов работы «Моно» и «Стерео»; 12 — регулятор уровня записи правого стереоканала; 13 — регулятор уровня записи левого стереоканала; 14 — спаренный регулятор тембра левого и правого стереоканалов; 15 — регулятор громкости правого стереоканала; 16 — регулятор громкости левого стереоканала; 17 — пиковый индикатор левого стереоканала; 18 — пиковый индикатор правого стереоканала; 19 — стрелочный индикатор уровня записи левого стереоканала; 20 — стрелочный индикатор уровня записи правого стереоканала; 21 — индикатор расхода ленты

крепится к корпусу четырьмя винтами, имеется проем под ручку для переноски, четыре ножки с резиновыми вкладышами, ниша для установки восьми элементов типа 373, прикрываемая пластмассовой крышкой.

Магнитофон состоит из следующих основных узлов: ЛПМ с механическим индикатором расхода ленты и устройством автоматического останова ленты; двух усилителей; генератора тока подмагничивания с индикаторными каскадами; динамического ограничителя шума; устройства индикации пиковых перегрузок при записи; встроенной динамической головки; внешнего блока питания и внешних акустических систем. Лентопротяжный механизм собран на общем штампованном шасси. Усилитель состоит из усилителя универсального и усилителя мощности, которые выполнены на одной плате. Генератор, ограничитель шума, устройство автоматического останова ленты и регулятор скорости электродвигателя выполнены на отдельных платах печатным монтажом.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм (рис. 3.6) выполнен по одномоторной кинематической схеме с маховиками 7 и 15 с косвенным приводом ведущего вала 9 от электродвигателя постоянного тока 1 с помощью резинового пассика 10. При включении режима «Рабочий ход» специальная планка растормаживает подающий 2 и приемный 4 узлы. Ползун 8 с установленными на нем универсальной 12 и стирающей 13 магнитными головками и прижимным роликом 11 перемещается в сторону ведущего вала, пока не произойдет защемление магнитной ленты между ведущим валом 9 и прижимным роликом 11. Подмотка осуществляется приемным узлом с помощью узла подмотки 5, на котором установлен ролик 6, который входит в зацепление с подкассетником приемного узла. В конце перемещения ползуна система рычагов включает микропереключатель МП1 электродвигателя. Узел подмотки получает вращение от маховика 15 с помощью пассика 17. На подающем узле имеется фетровый тормоз, обеспечи-

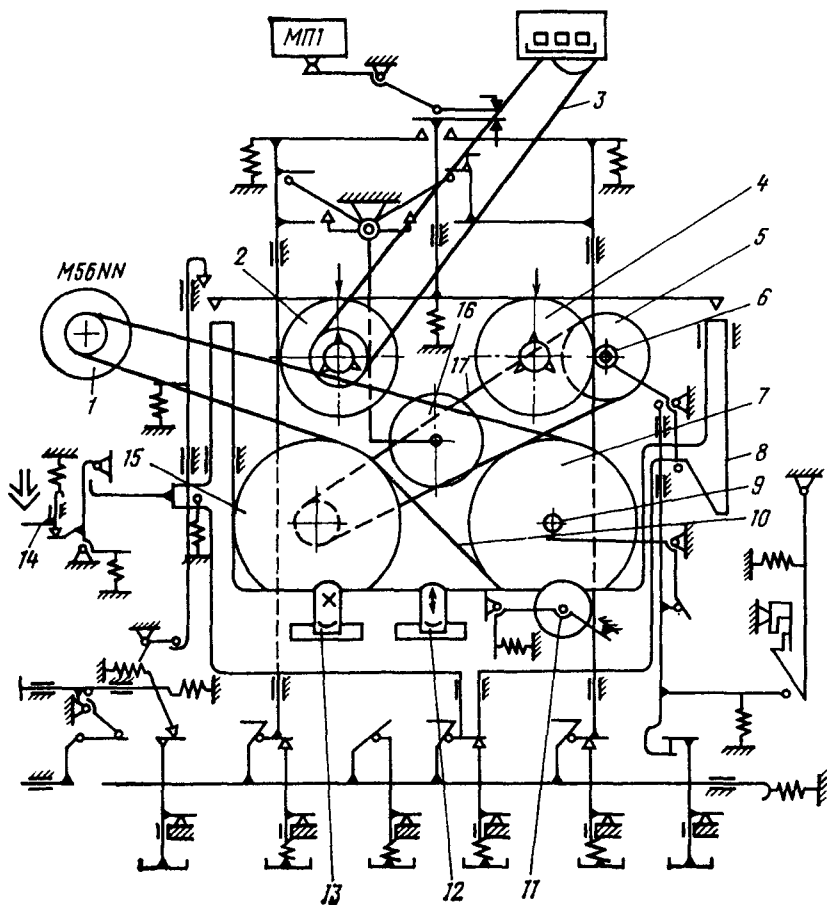


Рис. 3.6. Кинематическая схема магнитофона «Весна-211 стерео»

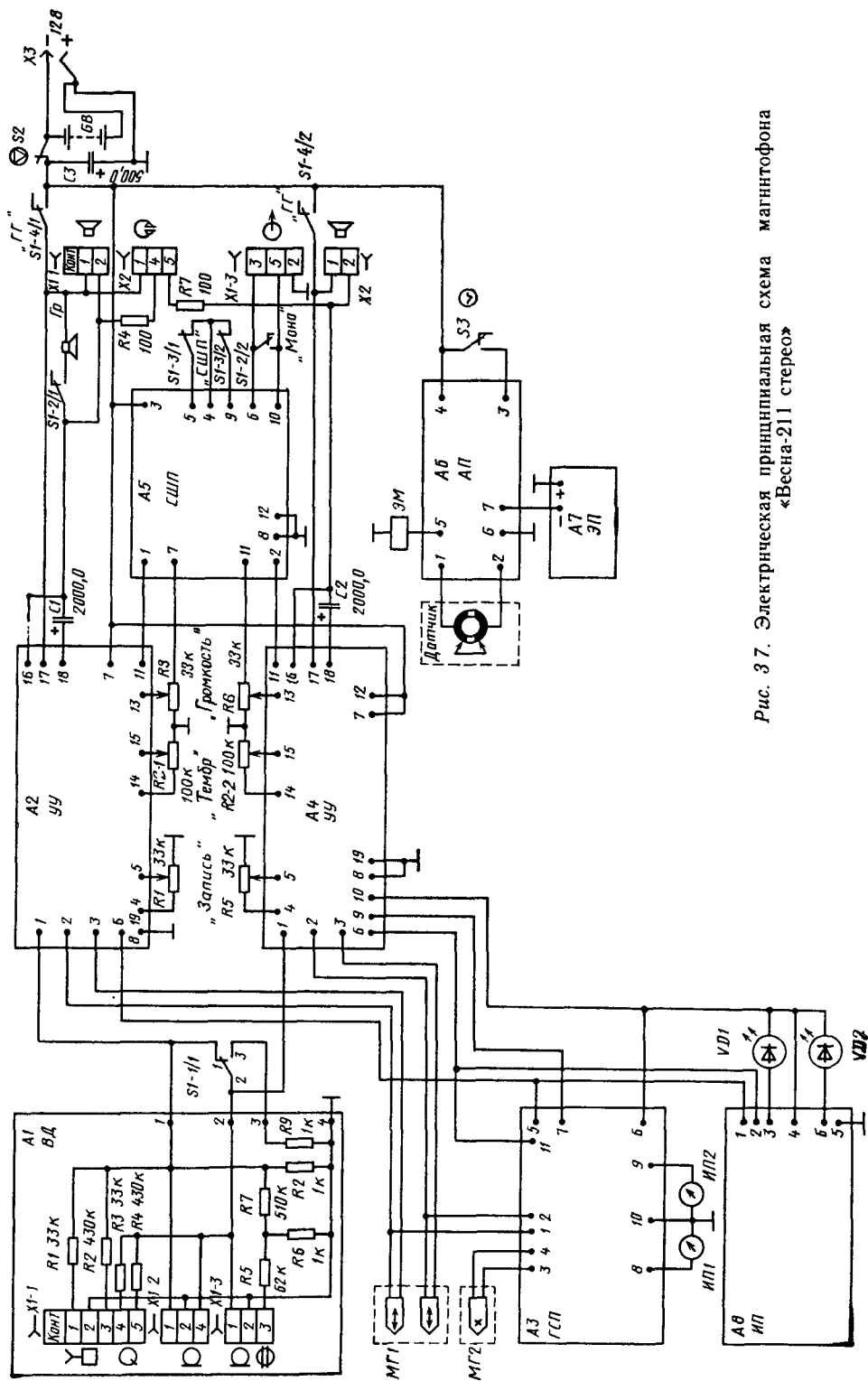


Рис. 37. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Весна-211 стерео»

Вающий подтормаживание в режиме «Рабочий ход».

Режимы «Перемотка вперед» и «Перемотка назад» включаются при нажатии соответствующих клавиш, имеющих фиксированное положение. В режиме «Перемотка вперед» узел перемоток 16 прижимается к маховику 7 и приемному узлу. В режиме «Перемотка назад» узел перемоток прижимается к маховику 15 и подающему узлу. Узел перемоток представляет собой фрикционную муфту, требуемый момент которой устанавливается специальной плоской пружиной. Наличие двух маховиков, вращающихся в разные стороны, позволяет поддерживать постоянную скорость

магнитофона при его работе «на ходу». Шкив индикатора расхода ленты получает вращение от подающего узла пассивком 3. Кассеты поднимаются специальным толкателем, связанным с движком 14.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка положения узла подмотки относительно приемного узла в режиме «Останов», обеспечивающая зазор не менее 0,5 мм между роликом 6 и узлом 4; регулировка осевых люфтов ведущего вала и вала в пределах 0,1—0,2 мм установкой подпятников; регулировка зазора 0,1—1,5 мм между поверхностью подкассетника подающего узла фетровым тормозом (подгибкой пружины тор-

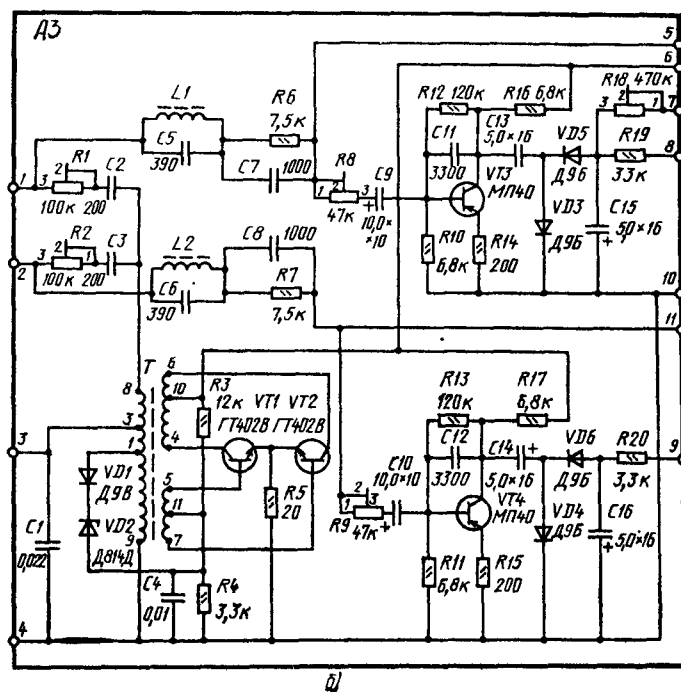
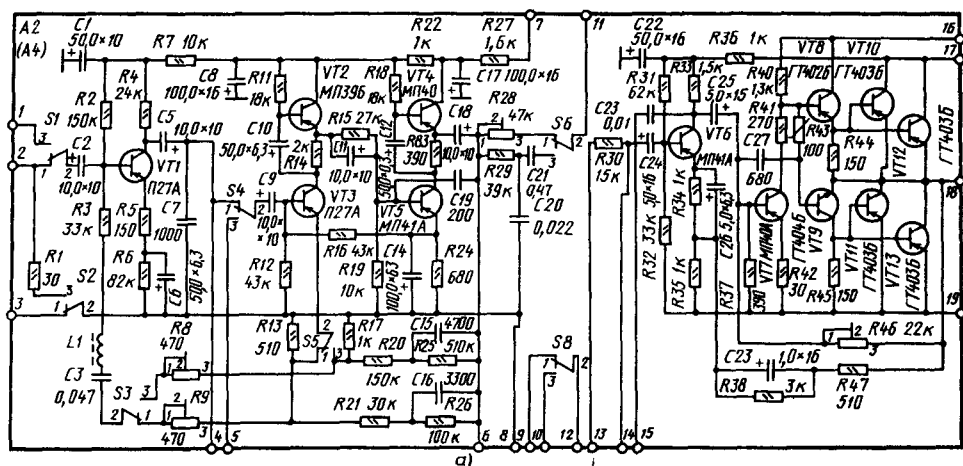
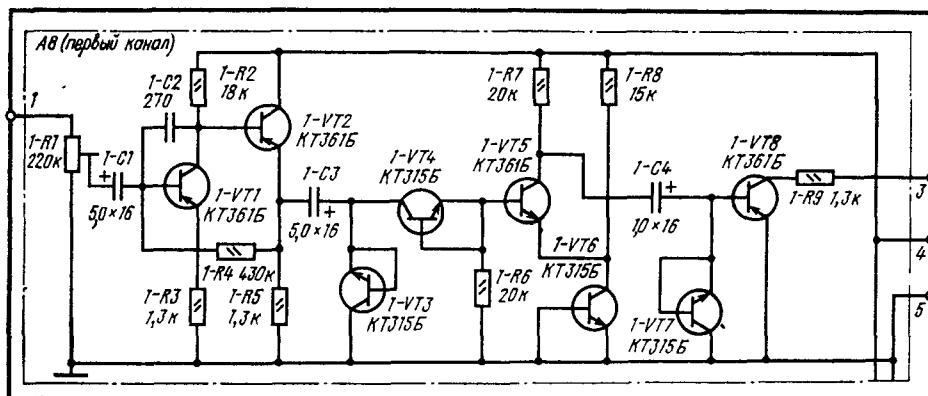
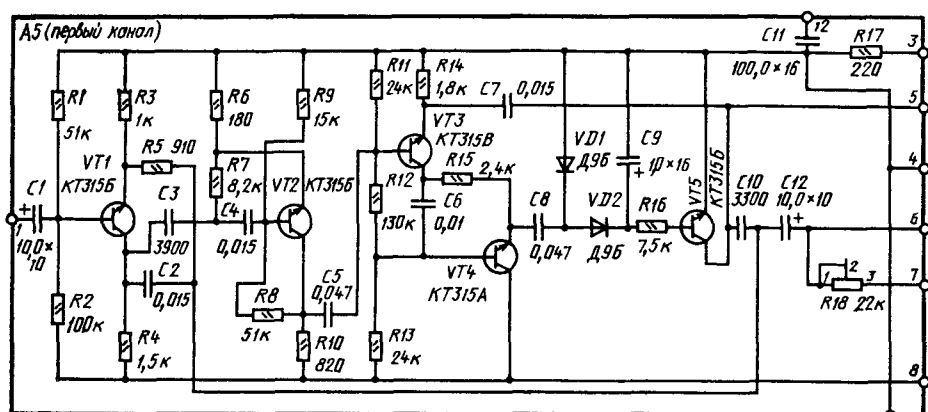


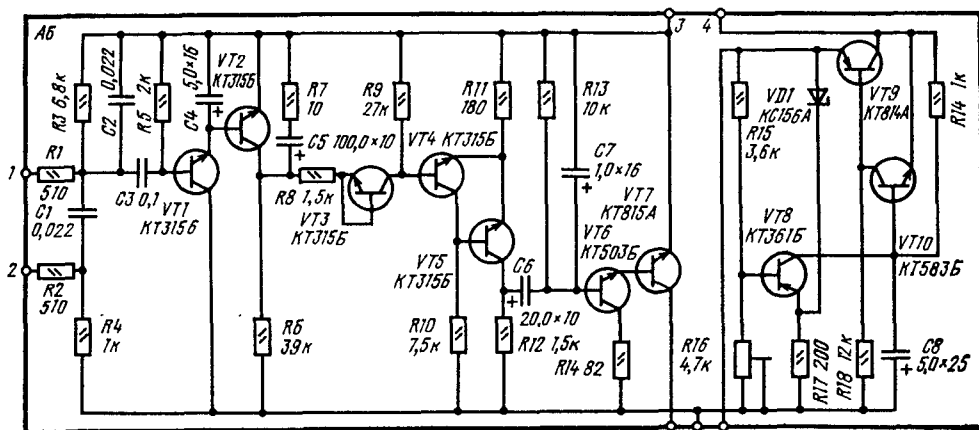
Рис. 3.8 (Начало)



б)



в)



д)

Рис. 3.8. Схема электрическая принципиальная универсального усилителя и усилителя мощности (а), генератора тока стирания и подмагничивания (б), устройства индикации (в), ограничителя шума (г), устройства автостопа (д) магнитофона «Весна-211 стерео»

моза); регулировка усилия прижима тормозных колодок (0,2—0,25 В) к боковым узлам в режиме «Останов»; регулировка усилия прижима прижимного ролика к ведущему валу (1,9—2,1 Н на расчетном плече 22 мм) подгибкой уса крепления пружины; регулировка положения магнитных головок по высоте и наклону; регулировка момента подмотки перемещением шайбы вдоль оси (3,5—4,5 мНм); регулировка момента «Перемоток» поворотом пружины (4,5—7 мНм).

Электрическая часть магнитофона «Весна-211 стерео» (рис. 3.7) обеспечивает запись и воспроизведение электрических сигналов. Она состоит из входного делителя *A1*, двух универсальных усилителей *A2*, *A4*, генератора тока стирания и подмагничивания *A3*, индикатора пикового *A8*, системы шумоподавления *A5*, автостопа *A6* и электропривода *A7*.

Входной делитель (рис. 3.7) выполнен на плате *A1* и содержит входные разъемы *X1-1—X1-3* для подключения внешних источников сигналов — звукоисточателя, радиоприемника, микрофонов и радиотрансляционной линии, а также резисторы, согласующие выходы указанных источников сигналов со входом универсального усилителя магнитофона.

Универсальные усилители (рис. 3.8, а) выполнены на платах *A2* (первый канал) и *A4* (второй канал). В режиме «Воспроизведение» сигналы с универсальной магнитной головки поступают на контрольную точку 2, которая находится на контакте 1 переключателя *S1*, и далее через замкнутые контакты 1, 2 на вход УУ. В режиме «Запись» сигналы с входного делителя поступают на контрольную точку 1, которая находится на контакте 3 переключателя *S1*, и далее через замкнутые контакты 3, 2 на вход УУ. В режиме «Запись» контакты 1, 2 разомкнуты, а 2, 3 замкнуты.

Первый каскад усилителя выполнен по схеме реостатного усилителя на транзисторе *VT1*, второй и третий каскады — на транзисторах *VT2—VT5* по схеме усилителей с динамической нагрузкой. Коррекция сигналов области нижних частот рабочего диапазона осуществляется элементами *R21*, *C16* в цепи частотно-зависимой обратной связи. Предыскажения сигналов в области нижних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами *R20*, *C15*. Резисторы *R25*, *R26* ограничивают подъем АЧХ в области нижних частот. Коррекция и предусажения сигналов в области верхних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами последовательного контура *L1C3*, включенного в цепь частотно-зависимой обратной связи. Уровень коррекции сигналов регулируется и устанавливается подстроечным резистором *R9*, уровень предусажений сигналов — подстроечным резистором *R8*. Выходное напряжение УУ устанавливается подстроечным резистором *R28*. Элементы *R29*, *C20*, *C21* совместно с

входным сопротивлением системы шумоподавления (СШП) формируют прямолинейную АЧХ сигналов, поступающих на СШП и далее на усилители мощности.

Усилители мощности (рис. 3.8, а) выполнены на платах *A2*, *A4*. Сигналы на УМ поступают со среднего вывода регулятора громкости соответствующего канала через контрольную точку 13 и резистор *R30*. Усилитель мощности содержит восемь транзисторов. Первый каскад выполнен на транзисторе *VT6*, второй — на транзисторе *VT7*. Рабочая точка выходных транзисторов *VT8—VT13* устанавливается подстроечным резистором *R46*. Тембр верхних частот регулируется потенциометрами *R2-1*, *R2-2* и конденсатором *C23* в цепи обратной связи первого каскада. Потенциометры расположены на передней панели магнитофона и подключаются к контрольным точкам 14, 15 плат *A2*, *A4*.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.8, б) расположен на плате *A3*. Он выполнен на транзисторах *VT1*, *VT2* и трансформаторе *T*. Диод *VD1* и стабилитрон *VD2* обеспечивают стабилизацию токов стирания и подмагничивания при изменении напряжения питания магнитофона. Ток подмагничивания устанавливается и регулируется подстроечными резисторами *R1* (первый канал) и *R2* (второй канал). Частота генерации ГСП (60—70 кГц) определяется параметрами параллельного контура *C1* и индуктивности магнитной стирающей головки *MF2*. Заграждающие фильтры *L1C5* и *L2C6* защищают цепи усилителей от высокочастотного напряжения ГСП.

На плате *A3* собраны также устройства индикации средних значений записываемых сигналов и контроля напряжения питания (см. рис. 3.7). В режиме «Воспроизведение» на измерительный прибор *ИП1* через подстроечный резистор *R18*, которым производится калибровка *ИП1*, поступает напряжение питания. В режиме «Запись» сигналы с каждого канала записи поступают через подстроечные резисторы *R8*, *R9* (рис. 3.8, б), с помощью которых устанавливается индикация записываемого сигнала. Сигналы поступают на усилительные каскады на транзисторах *VT3*, *VT4* и далее на выпрямители на диодах *VD3—VD6*, выполненные по схеме удвоения напряжения. С выпрямителей сигналы поступают на измерительные приборы *ИП1*, *ИП2*.

Для более качественного контроля записываемых сигналов в магнитофоне применены также устройства индикации их пиковых значений. Устройства индикации пиковых значений (УИП) выполнены на печатной плате *A8* (рис. 3.8, в). Они подключаются к выходу УУ параллельно индикаторам средних значений. Подстроечные резисторы *1-R1* (*2-R1*) на входах УИП обеспечивают установку порогового входного напряжения записываемых сигналов. Устройство индикации каждого канала со-

держит: усилитель на транзисторе *VT1*; эмиттерный повторитель на транзисторе *VT2*; выпрямитель на транзисторах *VT3*, *VT4*, включенных в диодном режиме; пороговое устройство на транзисторах *VT5*—*VT8*, светодиод *VD2*, включенный в цепь коллектора транзистора *VT8*. Сигналы после усиления и однополупериодного выпрямления поступают на пороговое устройство. В исходном состоянии транзисторы *VT5* и *VT8* закрыты и, следовательно, светодиод *VD2* не светится. При превышении напряжения пульсации на базе транзистора *VT6* напряжения на эмиттере транзисторы *VT5* и *VT8* открываются, и светодиод зажигается в периоды превышения напряжения сигнала порогового уровня. Резистор *R9* ограничивает ток светодиода *VD2*.

Системы шумопонижения (рис. 3.8, з) каждого канала выполнены на печатной плате *A5* и аналогичны СШП, примененной в магнитофоне «Весна-202».

Устройство автостопа выполнено на печатной плате *A6* (рис. 3.8, д). Оно обеспечивает автоматический перевод в режим «Останов» при окончании ленты в кассете (в режимах «Рабочий ход» и «Перемотка»), а также при неисправностях кассеты, связанных с увеличением ее момента трения. Увеличение момента трения кассеты приводит к остановке приемного узла ЛПМ. Устройство состоит из цепи управления *R3*, *R4*, *C3* ключевых транзисторов *VT1*, *VT2*, триггера на транзисторах *VT4*, *VT5* и усилителя на составном транзисторе *VT6*, *VT7*. Через контакты датчика периодически с частотой вращения приемного узла ЛПМ на конденсатор *C3* подается постоянное напряжение. Положительные импульсы датчика в режиме «Рабочий ход» периодически открывают транзисторы *VT1*, *VT2*, а за счет разрядки конденсатора *C3* через резисторы *R3*, *R5* поддерживают транзисторы в открытом состоянии. При остановке приемного узла прекращается зарядка конденсатора *C3*, и транзисторы *VT1*, *VT2* после разрядки *C3* закрываются. После зарядки конденсатора *C3* запускается триггер *VT4*, *VT5* и управляющий сигнал после усиления включает электромагнит. Лентопротяжный механизм переводится в режим «Останов». Транзистор *VT3* используется в диодном включении для стабилизации напряжения срабатывания триггера. Элементы *R1*, *R2*, *C1*, *C2* уменьшают помехи от датчика.

Конструктивно на плате *A6* расположен и стабилизатор напряжения питания электропривода. Стабилизатор применен в связи с тем, что электродвигатель ДПБ-902 с собственным устройством стабилизации рассчитан на работу с напряжением питания 6—10 В, а в данном магнитофоне напряжение питания может составлять 6,8—12,6 В. Компенсационный стабилизатор содержит регулирующий транзистор *VT9* и управляющий усилитель постоянного тока

на составном транзисторе *VT8*, *VT10*. Стабилитрон *VD1* создает опорное напряжение. Напряжение стабилизации устанавливается подстроечным резистором *R16*.

Моточные данные элементов магнитофона указаны в табл. 3.4.

Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 3.5.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.6.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить и установить напряжение на линейном выходе подстроечным резистором *R28* плат *A2*, *A4* (см. § 4.6).

Проверить и установить напряжение на зажимах акустической системы подстроечным резистором *R46* плат *A2*, *A4*, которое должно быть не менее 3,5 В при симметричном ограничении сигнала (см. § 4.19). Одновременно проверить относительный уровень помех канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У (см. § 4.8).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН (см. § 4.7). Характеристику подстраивают подстроечным резистором *R9* плат *A2*, *A4*.

Произвести калибровку стрелочного индикатора при напряжении питания 12 В в режиме воспроизведения подстроечным резистором *R18* платы *A3*.

Проверить рабочий уровень записи (см. § 4.9), АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Подстройка АЧХ производится изменением тока подмагничивания подстроечными резисторами *R1*, *R2* платы *A3*.

Произвести калибровку стрелочного индикатора по уровню записи (см. § 4.9) подстроечными резисторами *R8*, *R9* платы *A3*.

Проверить относительный уровень помех канала записи — воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17), синфазность выходных электрических сигналов (см. § 4.18), входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Проверить токи потребления магнитофона. При этом токи потребления не должны быть более: 1350 мА в режиме воспроизведения «Стерео» при напряжении 2,45 В на зажимах акустических систем; 320 мА в режиме воспроизведения «Моно»; 180 мА в режиме записи без контроля на громкоговорителе; 230 мА в режиме перемоток.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей разбирать магнитофон нужно в следующей последовательности. Отвернуть четыре винта на нижней крышке и винт в проеме под ручку для переноски и снять крышку. Для снятия печатных плат усилителя, генератора и ограничителя шума необходимо отвернуть два винта на раме и

Таблица 3.4

Моточные данные элементов магнитофона «Весна-211 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода мм	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн	Тип сердечника
Т (А3)	8—3	70	ПЭВТЛ-2 0,12			Чашка М2000 МН-152Б14
	3—1	25	ПЭВТЛ-2 0,12			
	1—9	80	ПЭВТЛ-2 0,12		1	
	5—11—7	2×16,5	ПЭВТЛ-2 0,12			
L1 (А2, А4)	4—10—16	2×19,5	ПЭВТЛ-2 0,12			
	1—2	70	ПЭВТЛ-2 0,14			М2000НМ1-Б К10×6×3 Чашка М2000 МН-152Б14
L1, L2 (А3)	1—2	150	ПЭВТЛ 0,12	7,5	25	
ЭМ (электромагнит)	1—2	515	ПЭВТЛ-2 0,31			

Таблица 3.5

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Весна-211 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
А2, А4						
VT1	—0,8	—0,9	—4		0,2	2,2
VT2	—5,4	—5,5	—6,8	1,3		
VT3	—0,2	—0,3	—4,8		2,2	
VT4	—5,7		—8,5	580		
VT5	—1,1	—1,25	—5		1,2	
VT6	—2,2	—2,4	—6		115	80
VT7		—0,48	—6,5		50	3,1·10 ³
VT8	—6,7	—6,8	—12	2,9	3	
VT9	—6,6	—6,5	—0,3	2,75·10 ³	3,1·10 ³	2,65·10 ³
VT10, VT12	—6,6	—6,7	—12	2,75·10 ³	2,9·10 ³	
VT11, VT13	0	0,3	—6,6	0	2,65·10 ³	2,75·10 ³
А3						
VT1, VT2	—0,48	1,8	—12	320	2,8·10 ³	3,5·10 ³
VT3, VT4	—0,22	—0,28	—7,3	300	300	370
А5						
VT1	2,2	2,9	6,5	420	430	440
VT2	0,9	1	7,7	4	4,5	12
VT3	0,5	1	6,8	9	9	30
VT4	6,7	6,7	8,5	28	28	
А6						
VT1		—12	0			
VT2	—12		—11,4			
VT3	—11,4	—11,4	—11,9			
VT4	—10,5	—11,9	—9			
VT5	—10,5	—9				
VT6	—11,6	—12				
VT7	—12	—11,6				
VT8	—4,2	—4,9	—11,3			
VT9	—9,9		—12			
VT10	—12	—11,3				
А8						
VT1	—0,5	—1,2	—4,2	70	64	820
VT2	—3,5	—4,2	—12	900	820	
VT3	—0,6	—0,6	0	900	900	
VT4	—0,4	—0,4	—0,6	500	500	900
VT5	—0,6	—0,4	—10	600	500	570
VT6	0	0	—0,6			
VT7	—0,5	—0,5	0			
VT8	0	—0,5	—11,4			

Таблица 3.6

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Весна-211 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Скорость движения ленты выше или ниже номинальной	Частота вращения электродвигателя завышена или занижена	Отрегулировать частоту вращения электродвигателя подстроечным резистором на плате регулятора скорости. Проверить исправность транзисторов на плате регулятора скорости и при необходимости заменить
Прослушивается детонация звука	Недостаточно усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу или заедает прижимной ролик	Отрегулировать усилие прижима на плече 22 мм (1,9—2,1 Н). В зазор между рычагом и втулкой ввести 2—3 капли индустриального масла, затем рабочую поверхность прижимного ролика протереть тампоном, смоченным в спирте
В режиме «Рабочий ход» лента наматывается на ведущий вал и прижимной ролик	Разрегулирован узел подмотки или загрязнен и изношен фрикционный элемент	Отрегулировать узел подмотки перемещением шайбы вдоль оси до требуемого момента 3,5—4,5 мН·м; в случае загрязнения или износа фрикционного элемента разобрать узел, промыть его в спирте, а при большом износе заменить фрикционный элемент
После включения магнитофона через 1—4 с ЛПМ переводится в режим «Останов»	Недостаточен момент подмотки Неисправен «Автостоп»	Отрегулировать узел подмотки, как было указано ранее. Проверить исправность платы «Автостоп»; в случае износа датчика автостопа, разобрать приемный узел и заменить датчик
Неудовлетворителен уровень воспроизведения сигналов	Загрязнена или неисправна магнитная головка МГ1 Неисправны конденсаторы C5, C9, C11, C12, C18 плат A2, A4 Неисправен универсальный усилитель или усилитель мощности плат A2, A4	Очистить рабочую поверхность магнитной головки МГ1, при необходимости заменить Проверить исправность конденсаторов, при необходимости заменить Проверить исправность усилителей, при необходимости заменить
Повышен уровень шумов при воспроизведении сигналов	Замагничена магнитная головка МГ1 Неисправен транзистор VT1 плат A2, A4 Неисправен ограничитель шума платы A5	Размагнитить магнитную головку МГ1 Заменить транзистор VT1 Проверить исправность ограничителя шума, при необходимости заменить неисправные элементы
Магнитофон не работает от автономных источников	Неисправен размыкатель ХЗ	Очистить контакты размыкателя ХЗ, при необходимости заменить

снять экран с изоляционной прокладкой, затем отвернуть еще четыре винта и снять раму с платами. Чтобы снять ЛПМ, следует отвернуть три винта и одну стойку крепления пульта управления, отвернуть два винта и две стойки крепления ЛПМ. Для снятия крышки касетоприемника следует, нажав на цапфу крышки, вывести его из корпуса.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.3. Магнитофон «Соната-201 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный однокоростной магнитофон «Соната-201 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи на внешние акустические системы и головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: раздельная регулировка уровней записи по каждому каналу; контроль уровня записи как при неподвижной, так и при движущейся ленте; временный останов ленты; автоматический останов ленты при остановке приемного узла; трехдекадный индикатор расхода ленты; устройство динамического ограничения шума в режиме «Воспроизведение»; раздельная регулировка тембра по низшим и высшим частотам; возможность включения режима «Усилитель»; регулировка уровня шумопонижения; световая индикация включения магнитофона в сеть и включения «Перегрузки» в режиме «Запись».

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола. Расположение органов управ-

ления и индикации показано на рис. 3.9. На правой боковой стенке расположены четыре розетки для подключения левого и правого микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника и телевизора, радиотрансляционной линии. На задней стенке магнитофона расположены переключатель напряжения сети; держатель предохранителя; розетка «Линейный выход»; две розетки для подключения акустических систем; розетка для подключения головных телефонов; кнопка переключения выхода на акустические системы или на головные телефоны.

Электрическая часть магнитофона конструктивно выполнена на восьми платах.

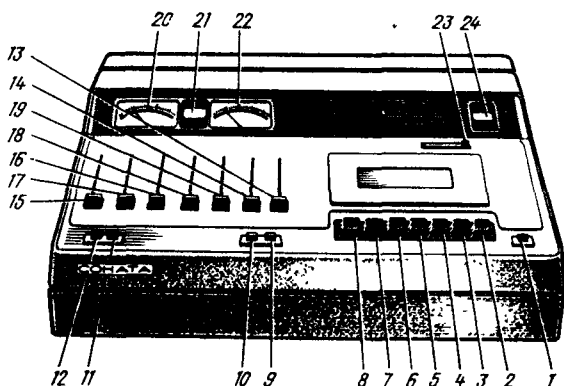
Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм магнитофона «Соната-201 стерео» аналогичен ЛПМ магнитофона «Весна-211 стерео» (см. § 3.2).

Электрическая часть магнитофона «Соната-201 стерео» состоит из ограничителя шума (плата $E1$); усилителей воспроизведения и записи (плата $E2$); входных делителей и предварительных усилителей записи (плата $E2$); генератора тока стирания и подмагничивания и выпрямителя 12 В (плата $E4$); усилителей мощности и стабилизатора ± 15 В (плата $E5$); регуляторов тембра, громкости, уровня записи и уровня ограничения шума, а также устройства индикации уровня записи (плата $E6$); платы коммутации режимов работы магнитофона (плата $E7$); устройства автостопа (плата $E8$).

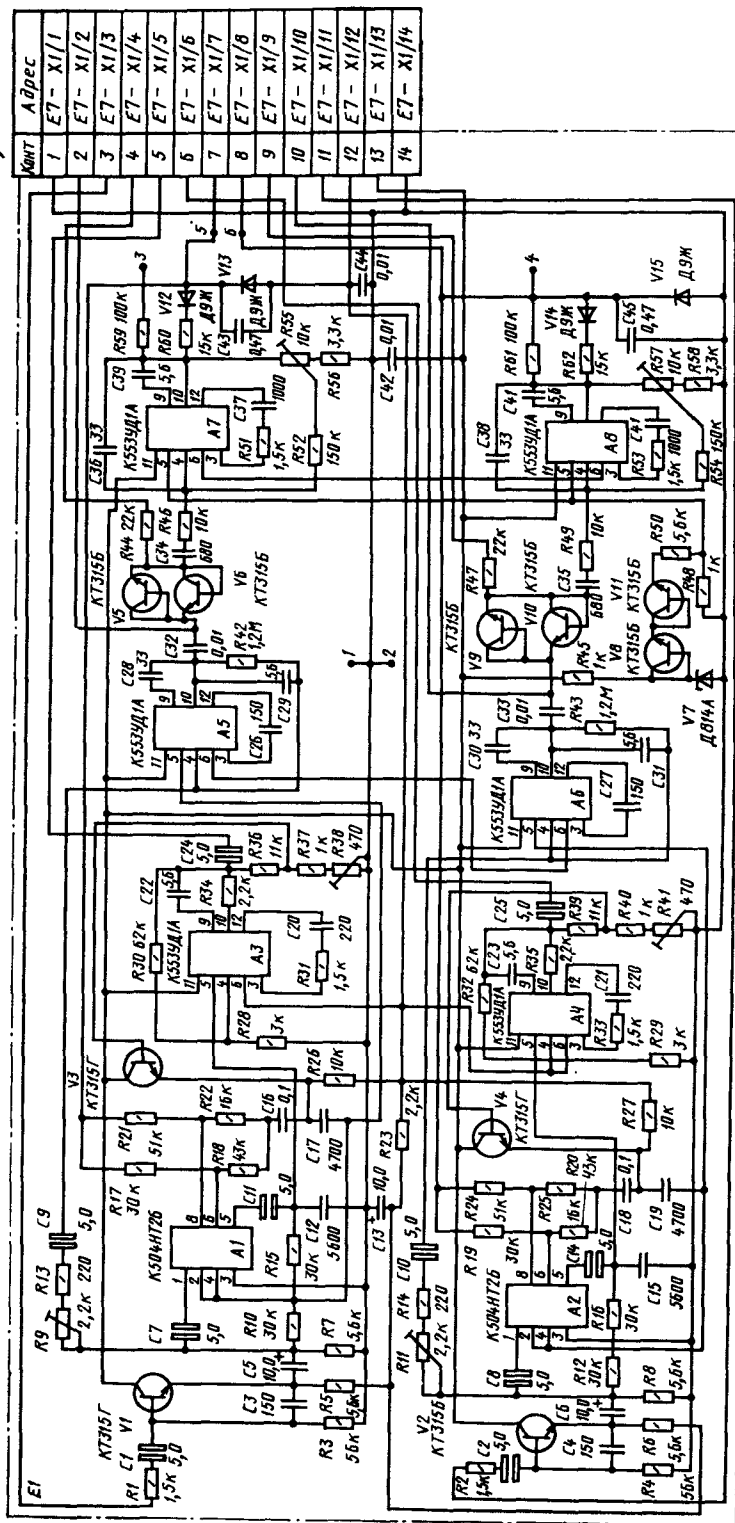
Ограничитель шума (рис. 3.10, а) каждого канала воспроизведения состоит из согласующего эмиттерного повторителя на транзисторе $V1$ ($V2$); управляемого ФНЧ на микросхемах $A1$ ($A2$), $A3$ ($A4$) и транзисторе $V3$ ($V4$); вычитающего устройства на микросхеме $A5$ ($A6$); весового фильтра, состоящего из конденсаторов $C29$, $C32$, ($C31$, $C33$), резисторов $R42$ ($R43$) платы $E1$ и резистора $R41$ платы $E6$; ограничителя минимума на транзисторах $V5$ ($V9$), $V6$ ($V10$); дифференциатора на микросхе-

Рис. 3.9. Магнитофон «Соната-201 стерео»:

1 — кнопка включения магнитофона в сеть; 2 — клавиша «Временный останов ленты»; 3 — клавиша «Перемотка вперед»; 4 — клавиша «Воспроизведение»; 5 — клавиша «Останов»; 6 — клавиша «Перемотка назад»; 7 — клавиша «Запись»; 8 — клавиша «Подъем кассеты»; 9 — кнопка включения режима «Магнитофон»; 10 — кнопка включения режима «Усилитель»; 11 — кнопка включения режимов «Стерео» и «Моно»; 12 — кнопка включения ограничителя шума; 13 — регулятор тембра высших частот; 14 — регулятор тембра низших частот; 15 — регулятор уровня шумопонижения; 16 — регуляторы уровня записи; 18, 19 — регуляторы уровня громкости; 20, 22 — стрелочные индикаторы; 21 — индикатор «Перегрузки»; 23 — индикатор «Расхода ленты»; 24 — индикатор включения магнитофона в сеть



XI →



a)

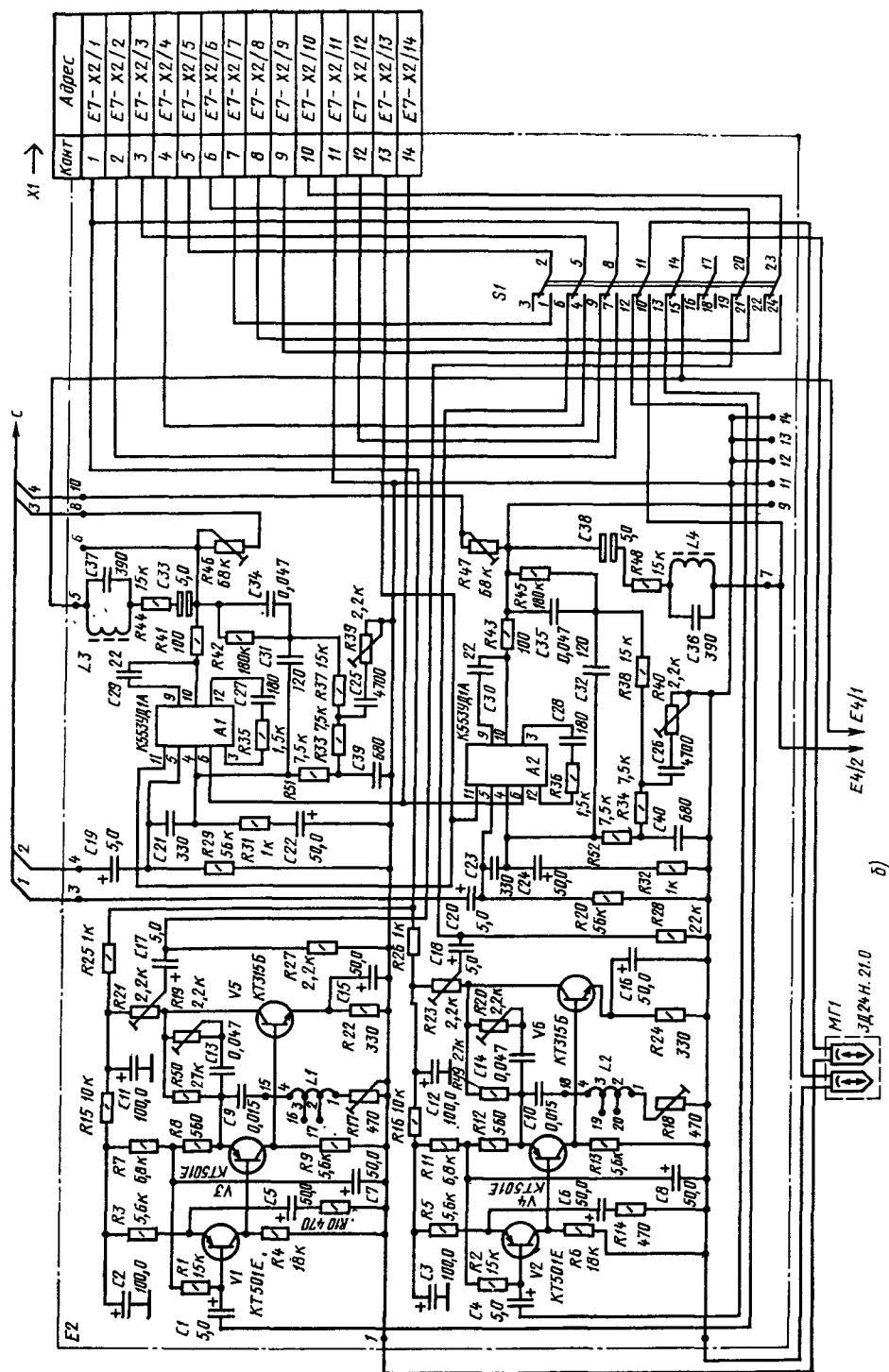
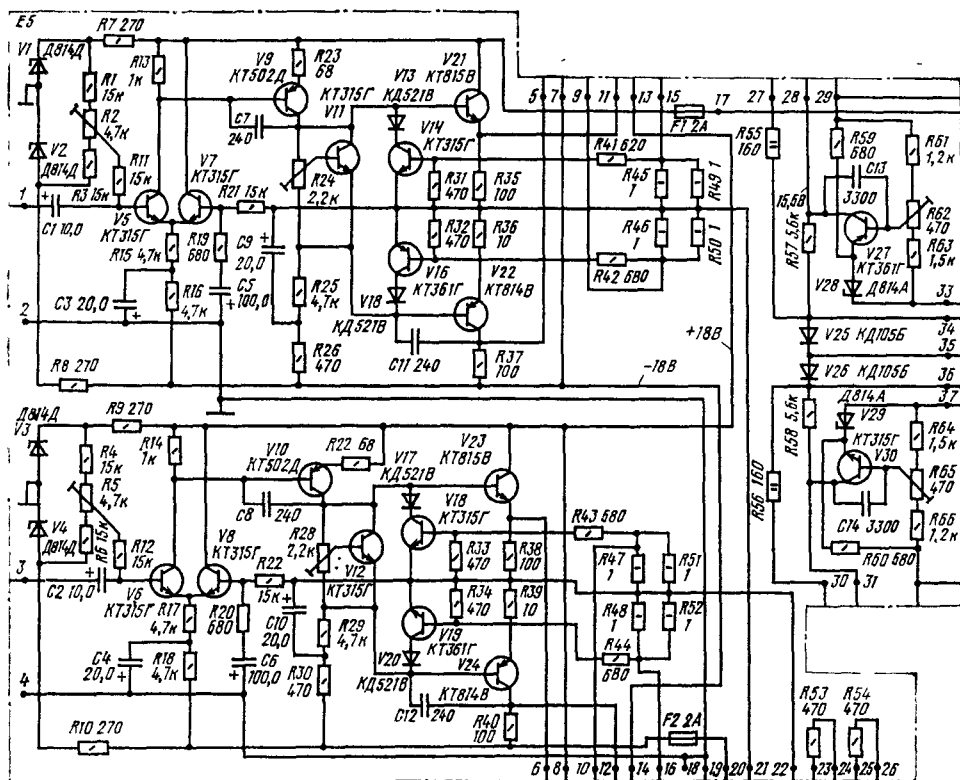
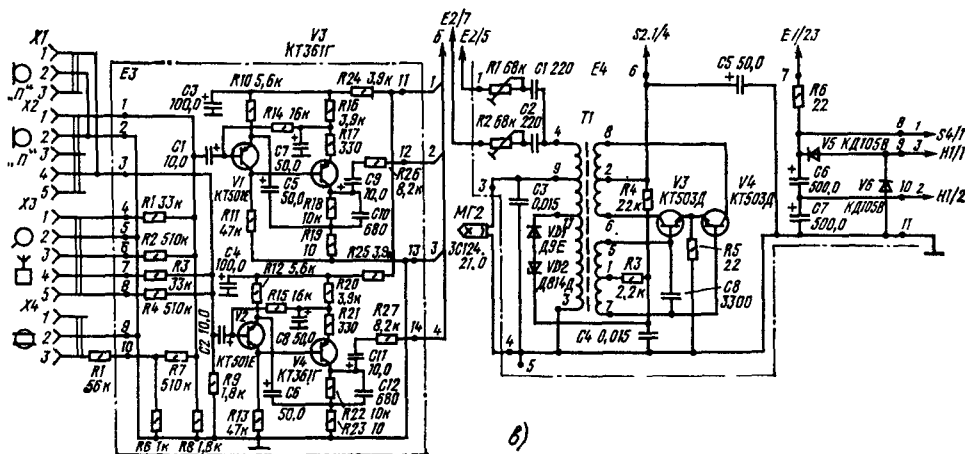


Рис. 3.10. (Начало)

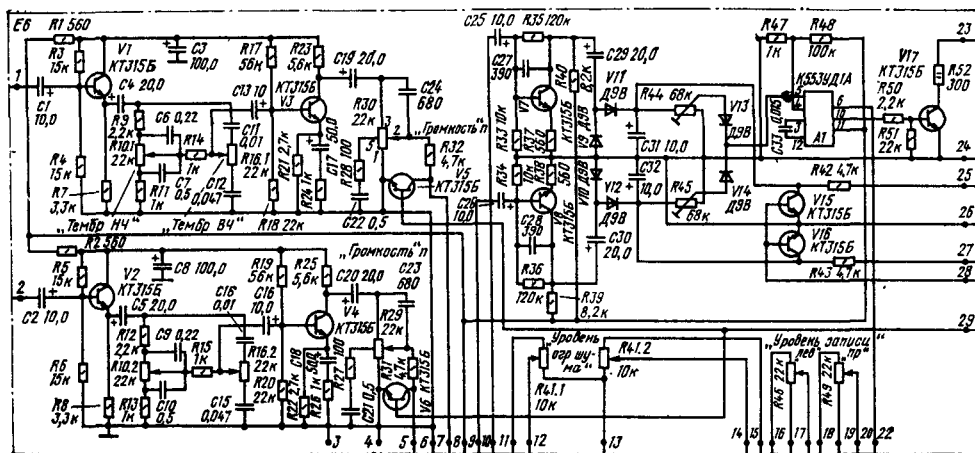


ме А7 (А8); детектора V12 (V14); фильтра детектора R59R60C43 (R61R62C45).

Управляемый ФНЧ представляет собой активный RC-фильтр. При отсутствии сигнала на входе ОШ частота среза устанавливается 1500 Гц и высокочастотные шумы на выходе ОШ ослабляются. При наличии сигналов на входе ОШ и при изменении его спектра (например, увеличении

высокочастотных составляющих) полоса прозрачности управляемого фильтра изменяется до 25 кГц и все составляющие сигнала проходят через ОШ без ослабления. Порог шумопонижения определяется амплитудой сигнала, поступающего на вход 4 микросхемы А7 (А8) с потенциометра R41 платы Е6

Усилитель воспроизведения (рис. 3.10, б)



д)

Рис. 3.10. (Продолжение)

каждого канала воспроизведения выполнен на транзисторах $V1, V3, V5$ ($V2, V4, V6$) по схеме с гальванической связью. Коррекция сигналов в области средних частот рабочего диапазона обеспечивается элементами $C13, R19, R50$ ($C14, R20, R49$), а в области верхних частот — элементами $C9, L1, R17$ ($C10, L2, R18$), включенными в цепь частотно-зависимых обратных связей. Напряжение на линейном выходе устанавливается подстроечным резистором $R21$ ($R23$).

Усилитель записи (рис. 3.10, б) каждого канала записи выполнен на микросхеме $A1$ ($A2$). Сигналы через конденсатор $C19$ ($C20$) поступают на инвертируемый вход 5 микросхемы, шунтированный резисторами $R29, R20$. Предыскажения сигналов на нижних частотах рабочего диапазона обеспечиваются элементами $R42, C34$ ($R45, C35$) и на верхних частотах элементами Т-образного моста $C31, R33, R51, R37, C25, R39$ ($C32, R34, R52, R38, C26, R40$), включенного в цепь частотно-зависимых обратных связей. Уровень предыскажений на верхних частотах устанавливается подстроечным резистором $R39$ ($R40$). Записываемые сигналы через резистор $R44$ ($R48$) поступают на универсальную магнитную головку $МГ1$. Заграждающий фильтр $L3C37$ ($L4C36$) защищает сигнальные цепи $УЗ, УМ$ и устройства индикации от напряжения ГСП. Подстроечный резистор $R46$ ($R47$) устанавливает ток индикации записываемых сигналов.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.10, в) выполнен по двухтактной схеме с трансформаторной обратной связью на транзисторах $V3, V4$. Частота ГСП определяется индуктивностью стирающей магнитной головки $МГ2$, индуктивностью обмотки 3, 9 трансформатора $Т1$ и емкостью конденсатора $C3$; она не должна быть менее 60 кГц. Генератор обеспечивает ток стирания не менее 80 мА. Под-

строечными резисторами $R1, R2$ устанавливается необходимый ток подмагничивания. Стабилизация напряжения ГСП и, следовательно, токов стирания и подмагничивания осуществляется элементами $VD1, VD2, C4$. На плате $E3$ расположены также предварительные усилители записи, которые выполнены на транзисторах $V1, V3$ ($V2, V4$) по схеме с гальванической связью. Сигналы с коллектора транзистора $V3$ ($V4$) поступают на регуляторы уровня записи через элементы $R26, C9$ ($R27, C11$).

Усилитель мощности (рис. 3.10, г) каждого канала воспроизведения содержит дифференциальный каскад на транзисторах $V5, V7$ ($V6, V8$); усилитель напряжения на транзисторе $V9$ ($V10$); стабилизатор тока покоя оконечных каскадов на транзисторе $V11$ ($V12$); предварительный каскад на транзисторах $V21, V22$ ($V23, V24$); оконечный каскад на транзисторах $V1, V3$ ($V2, V4$), расположенных на задней стенке магнитофона, и каскад защиты оконечного каскада $УМ$ на транзисторах $V14, V15$ ($V18, V19$). Усилитель мощности использует напряжение питания от нестабилизированного двухполярного источника питания с искусственной средней точкой. Резистор $R21$ ($R22$) обеспечивает связь по постоянному току, что позволяет дифференциальному каскаду стабилизировать напряжение (около 0 В) на нагрузке. Резисторы $R19, R21$ ($R20, R22$) в цепи обратной связи по переменному току обеспечивают низкий коэффициент гармоник $УМ$. Ток покоя оконечных каскадов устанавливается подстроечным резистором $R24$ ($R28$). Элементы $R25, R26, C9$ ($R29, R30, C10$) и цепи ПОС позволяют получить низкий уровень нелинейных искажений при максимальных амплитудах выходного сигнала. Каскады защиты оконечных транзисторов обеспечивают их сохранность при коротком замыкании нагрузки $УМ$. При повышении тока оконечных транзисторов вслед-



Устройство индикации уровня записи

Таблица 3.7

Моточные данные узлов магнитофона «Соната-201 стерео»

Обозначение по схеме	Тип сердечника	Число витков и обозначение выводов	Провод	Индуктивность, мГн
L1, L2 (E2)	M2000HM-15 2614	780	ПЭВ-2	1
L3, L4 (E2)		80—250	ПЭВ-2	12,5
L1 (E4)	M2000HM-15 2614	(4—9) 60 (11—9) 10 (3—11) 60 (7—11) 2×15 (11—5) (4—20) 2×20 (10—6)	ПЭВ-2	

Таблица 3.8

Напряжение на выводах транзисторов и микросхем магнитофона «Соната-201 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
E1	<i>Ограничитель шума</i>					
V1, V2	—0,8	0,2	15	49	50	
V3, V4	—0,7	—0,05	15	105	110	
V8	6,9	7,5	7,5			
V9	5,3	6,9	6,9			
E2	<i>Усилители</i>					
V1, V2	4,8	3,6	3,6	0,1	0,15	6,9
V3, V4	4,1	3,6	1,25	6,8	6,9	0,95
V5, V6	0,6	1,25	5,7		0,95	100
E3	<i>Предварительный УЗ</i>					
V1, V2	11	10,5	8,8	0,16	0,3	33
V3, V4	9,4	8,8	4,6	30	33	110
E4	<i>Генератор тока стирания и подмагничивания</i>					
V3, V4	0,2	—2,5	12	170	3200	40 000
E5	<i>Усилитель мощности</i>					
V5, V6	0,7	0,1	17	220	220	500
V7, V8	0,7	—0,01	20	220	220	
V9, V10	17,6	17	1,25	400	500	5500
V11, V12	—0,55	0,01	1,25	5500	5500	5500
V14, V18	0	0,02		4900	2500	
V15, V19	0	0,02		4900	2500	
V21, V23	0,7	1,25	20	5400	5500	
V22, V24	—0,01	—0,55	—17,3	5000	5500	500
V27	—7,5	—8,2	—15,6			
V30	7,5	8,2	15,6			
E6	<i>Регуляторы</i>					
V1, V2	6	6,6	14	400	400	—
V3, V4	3,2	3,8	7,8	70	75	420
V7, V8	0,2	0,8	11	150	180	500
V17		—5	20			

Таблица 3.9

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Соната-201 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	Затруднено вращение прижимного ролика	Смазать подшипник прижимного ролика, при необходимости разобрать узел, промыть ось и подшипник в спирте, смазать подшипник и собрать узел
	Не обеспечен ввод магнитных головок в кассету	Отрегулировать ввод головок подгибкой хвостовика ползуна. При необходимости ввод стирающей магнитной головки отрегулировать за счет зазоров в местах крепления
Скорость движения ленты повышена или занижена	Частота вращения электродвигателя повышена или занижена	Отрегулировать скорость движения ленты подстроечным резистором на плате регулятора скорости
Не работает режим «Перемотка»	При изменении напряжения питания скорость ленты изменяется	Проверить исправность транзистора V_4 на плате «Автостоп»
	Не выдержаны зазоры, определяющие положение узла «Перемоток» относительно маховика и боковых узлов	Отрегулировать зазоры подгибкой уса толкателя
Движение магнитной ленты прекращается через 1—3 с после включения режимов «Рабочий ход», «Перемотка»	Заедает кассета	Заменить кассету
	Неисправна плата «Автостоп»	Проверить исправность платы и устранить неисправность
	Недостаточен момент подмотки на приемном узле	Увеличить момент подмотки приемного узла до 3,5—4,5 мН·м перемещением резиной шайбы вдоль оси узла подмотки
	Загрязнены контакты управляющего датчика, установленного на приемном узле	Снять подкассетник приемного узла, промыть контакты управляющего датчика автостопа спиртом и собрать узел
При работе электродвигателя прослушиваются постоянные звуки	Отсутствует смазка в подшипниках электродвигателя или неисправны подшипники	Заменить электродвигатель
Мал уровень высоких частот в режиме записи — воспроизведения	Завышен ток подмагничивания	Резистором R_1 (плата E_4) или R_2 уменьшить ток подмагничивания до получения достаточного уровня высоких частот и произвести перекалибровку индикатора уровня записи
	Нарушена первоначальная установка резистора R_{39} или R_{40}	Отрегулировать высокие частоты в режиме записи — воспроизведения с помощью резистора R_{39} или R_{40}
Отсутствует стирание записанного сигнала	Не работает ГСП; обрыв или короткое замыкание в цепи стирающей головки	Восстановить работоспособность генератора подмагничивания, проверить цепь стирающей головки
Отсутствует индикация включения «Сеть»	Вышла из строя лампа СМН	Заменить лампу СМН

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При воспроизведении нет высоких частот	Нарушена установка универсальной головки Загрязнена рабочая поверхность универсальной головки	Установить универсальную головку по углу наклона (см. § 4.5) Промыть рабочую поверхность универсальной головки
Большие искажения в режиме воспроизведения	Неисправна универсальная головка Не работает одно из плеч выходного каскада усилителя мощности	Сменить универсальную головку Проверить режим работы транзисторов выходного каскада и при необходимости заменить
Относительный уровень помех больше допустимого	Несимметрично ограничение сигнала на зажимах акустической системы Намагничена универсальная головка Неисправен транзистор $V1$ ($V2$) усилителя воспроизведения Не работает ограничитель шума	Проверить форму сигнала по осциллографу и установить симметрию сигналов Размагнитить универсальную головку Заменить транзистор Резистором $R11$ для левого канала ($R9$ для правого канала) платы $E1$ отрегулировать ограничитель шума по максимуму подавления высоких частот
В режиме записи при отсутствии сигнала на входе отклоняется стрелка индикатора	Возбуждается усилитель записи Неисправны конденсаторы $C27$ и $C28$ магнитофона ($C21$ и $C22$ магнитофона-приставки) (плата $E6$)	Проверить отсутствие обрыва проводов усилителя записи Заменить конденсаторы $C27$, $C28$ ($C21$, $C22$)
Не работает индикатор в режиме записи	Неисправен один из элементов индикаторного каскада	Заменить неисправный элемент индикаторного каскада платы $E6$
Некачественно стирание записанного сигнала	Нарушена первоначальная установка стирающей головки	Установить стирающую головку

(рис. 3.10, д) каждого канала выполнено на транзисторе $V7$ ($V8$) и диодах $V9$, $V11$ ($V10$, $V12$). С выхода удвоителя напряжения сигналы поступают через резистор $R42$ ($R43$) на стрелочные индикаторы. Транзистор $V15$ ($V16$) совместно с транзистором $V1$ и диодами $V1$ — $V3$ платы $E7$ защищает стрелочные индикаторы от переходных коммутационных помех, а транзистор $V5$ ($V6$) — канал воспроизведения.

Устройство индикации пиковых значений записываемых сигналов (рис. 3.10, д) выполнено на микросхеме $A1$, транзисторе $V17$ и лампочке $H2$. Порог срабатывания устройства устанавливается подстроечным резистором $R44$ ($R45$). В данном магнитофоне порог срабатывания на 1,5 дБ выше номинального уровня записи. В нормальном состоянии транзистор $V17$ закрыт и лампочка $H2$ не горит. При превышении сигналом порога 1,5 дБ выше номинального уровня записи микросхема $A1$ подает открывающее напряжение на $V17$ и загорается лампа $H2$.

Блок питания магнитофона (рис. 3.10, е) содержит силовой трансформатор $T1$, обеспечивающий напряжением источники ± 15 ; ± 12 ; $+11$ В. Выпрямитель $+12$ и $+11$ В выполнен по двухполупериодной схеме удвоения на диодах $V5$, $V6$ и конденсаторах $C6$, $C7$ платы $E4$. Источник запитывает цепь автостопа, а также ГСП через фильтр $R6C5$.

Источник напряжения $+15$ В (рис. 3.10, з) состоит из двух однополупериодных схем выпрямления на диодах $V25$, $V26$ и двух стабилизаторов напряжения, выполненных по последовательной схеме на транзисторах $V27$ платы $E5$, $V5$ магнитофона ($V30$ платы $E5$, $V6$ магнитофона). Выходное напряжение стабилизаторов регулируется резисторами $R62$, $R65$.

В магнитофоне применены переключатель режимов записи — воспроизведения $S1$ типа П2К на плате $E2$; переключатель выхода УМ $S1$ магнитофона типа П2К; переключатель «ОШ» $S1.1$ платы $E7$ типа

П2К; переключатель «Сtereo — Моно» S1.2 платы E7 типа П2К; переключатель напряжения сети S2 магнитофона типа МПНС1-3; переключатель сети S3 магнитофона типа ПКН41-1-У; переключатель «Усилитель — Магнитофон» S2 платы E7 типа П2К; переключатели S4, S5 типа МП9. Моточные данные узлов магнитофона приведены в табл. 3.7. Напряжения на выводах транзисторов и микросхем магнитофона даны в табл. 3.8.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.9.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой магнитофона следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с использованием измерительной ленты ЗЛИТ.2.ЧН (см. § 4.7). Характеристику в области средних частот рабочего диапазона нужно подстраивать резистором R19 для левого канала и резистором R20 для правого канала воспроизведения, а в области верхних частот резистором R17 для левого канала и резистором R18 для правого канала воспроизведения.

Проверить уровень воспроизведения и уровень помех канала воспроизведения с использованием измерительной ленты ЗЛИТ.2.У.4 (см. § 4.8). Ограничение сигнала должно наступать при напряжении на зажимах акустических систем 6,3 В.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику следует подстраивать резисторами R1, R2 соответственно по левому и правому каналам записи.

Проверить уровень записи и установить ток индикации записываемого сигнала резисторами R46, R47 соответственно по левому и правому каналам записи (см. § 4.9).

Проверить относительный уровень помех канала записи — воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17), синфазность выходных электрических сигналов (см. § 4.18), входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Проверить номинальную выходную электрическую мощность (см. § 4.19).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей разбирать магнитофон нужно в следующей последовательности: отвернуть шесть винтов, крепящих нижний полукорпус (дно), и снять его; снять ручки движковых регуляторов, отвернуть четыре винта крепления ЛПМ к корпусу; отвернуть четыре боковых винта крепления корпуса к угольникам шасси магнитофона и снять верхний полукорпус.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.4. Магнитофон «Соната-211»

Общие сведения. Носимый двухдорожечный односкоростной магнитофон «Сона-

та-211» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от микрофона, радиоприемника, телевизора, звукокассеты, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи через внутренний громкоговоритель, внешнюю акустическую систему и головные телефоны.

Технические данные магнитофона даны в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль уровня записи и напряжения питания по стрелочному индикатору; временный останов ленты в режимах «Запись» и «Воспроизведение»; автоматический останов ленты при остановке приемного узла; трехдекадный индикатор расхода ленты; отдельные регулировки тембров по высшим и низшим частотам; возможность работы с лентой на основе двуокиси хрома; система автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ); отключение внутренних источников постоянного тока при питании от сети или внешнего источника постоянного тока; контроль уровня записи как при неподвижной, так и при движущейся ленте.

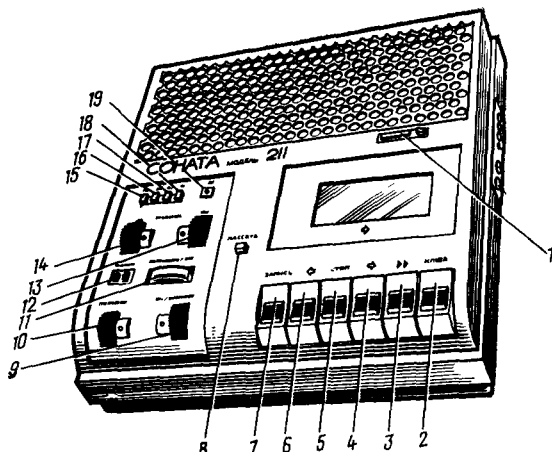
Конструкция. Магнитофон «Соната-211» собран в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола, состоящем из двух частей: верхнего и нижнего корпуса. Лицевая поверхность верхнего корпуса оформлена металлическими шильдами с соответствующими надписями и символами. Расположение основных органов управления и индикации показано на рис. 3.11.

В корпусе магнитофона установлены: ЛПМ с клавишным переключателем режимов работ; усилитель универсальный, усилитель мощности, ГСП, система АРУЗ, стабилизаторы электродвигателя, генератора и АРУЗ, блока индикации, выпрямитель, динамическая головка. Электрическая часть магнитофона выполнена на трех печатных платах: плата усилителей (УУ, УМ, АРУЗ, ГСП, выпрямитель 12 В — стабилизатор 5,5 В, блок индикации); плата автостопа и плата тембров. Узлы и детали ЛПМ собраны на общем штампованном шасси. В качестве привода в ЛПМ используется коллекторный электродвигатель ДПБ-902 с регулятором частоты (стабилизатором) РС-1-09 или ДП-39.

В ЛПМ имеется устройство автоматического останова ленты «Автостоп», которое предназначено для выключения магнитофона при окончании магнитной ленты в режимах «Рабочий ход», «Перемотка вперед», «Перемотка назад», при останове приемного узла из-за повышенного момента трения в кассете. При отключении питания устройство автостопа состоит из контактной платы, приклеенной к шасси и изготовленной из фольгированного стеклотекстолита с износостойким покрытием; скользящего пружинящего контакта, укрепленного на нижнем торце приемного подкассетника; печатной платы, установленной на левом кронштейне, закрепленном на об-

Рис. 3.11. Магнитофон «Соната-211»:

1 — индикатор расхода ленты; 2 — клавиша «Временный останов ленты»; 3 — клавиша «Перемотка вперед»; 4 — клавиша «Воспроизведение»; 5 — клавиша «Стоп»; 6 — клавиша «Перемотка назад»; 7 — клавиша «Запись»; 8 — кнопка «Подъем кассеты»; 9 — регулятор громкости; 11 — стрелочный индикатор; 12 — электрретный микрофон; 13 — регулятор тембра по высшим частотам; 14 — регулятор тембра по низким частотам; 15 — переключатель типа лент «Fe»; 16 — переключатель типа лент «Cr»; 17 — выключатель АРУЗ; 18 — выключатель громководителя; 19 — светодиодный индикатор внешних источников питания



шем шасси; электромагнита с рычагами, микропереключателя, отключающего датчик «Автостоп» при нажатии клавиши «Временный останов ленты». Микропереключатель установлен на правом кронштейне, закрепленном на общем шасси ЛПМ. При останове приемного узла появляется закрывающее напряжение на базе транзистора $V34$. Срабатывает электромагнит, который выдвигает планку в сторону ведущего вала, а штифт, установленный на маховике ведущего вала, входит в контакт с планкой и перемещает рычаг, отводящий защелку клавишного переключателя, переводя ЛПМ в режим «Останов». На правой боковой стенке магнитофона расположены три розетки для подключения головных телефонов, внешней акустической системы, источника постоянного тока напряжением 12 В и гнездо для подключения сетевого питания. На левой боковой стенке магнитофона расположены три розетки для подключения линейного выхода, радиотрансляционной линии и телевизора, а также микрофона и звукоснимателя.

Описание ЛПМ и основные регулировочные операции аналогичны данным в § 3.2.

Электрическая часть магнитофона «Соната-211» состоит из входного устройства, универсального усилителя, темброблока, УМ, ГСП, выпрямителя и стабилизатора напряжения питания 12 В, стабилизаторов напряжения питания 6,5 и 9 В, устройства индикации, устройства АРУЗ, устройства автостопа и сигнализации.

Входное устройство (рис. 3.12, а) согласует источники сигналов (звукосниматель, микрофон, радиоприемник и радиотрансляционную линию) со входом УУ в режиме «Запись». Входное устройство состоит из входных разъемов $X1$, $X2$ и входного делителя, содержащего резисторы $R1$, $R4$ — $R6$, $R8$ — $R10$. В режиме записи сигналы с выхода входного устройства через контакты 2, 3 переключателя $S2$ поступают на вход УУ. В режиме воспроизведения сигнал на

вход УУ поступает с универсальной магнитной головки $B2$ через контакты 1, 2 переключателя $S2$.

Универсальный усилитель (рис. 3.12, а) состоит из предварительного и корректированного усилителей. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах $V3$, $V10$. Стабильность параметров усилителя обеспечивается обратными связями по переменному току через резисторы $R21$, $R34$ и обратной связью по постоянному току через резистор $R16$. Корректированный усилитель выполнен на транзисторах $V17$, $V18$, $V20$ с гальванической связью. Коррекция сигналов в области нижних частот рабочего диапазона обеспечивается обратными связями через резисторы $R59$, $R60$ и конденсатором $C42$ при использовании магнитной ленты «Fe». При использовании магнитной ленты «Cr» параллельно резистору $R59$ переключателем $S1.2$ подключается резистор $R66$. Коррекция сигналов в области верхних частот рабочего диапазона осуществляется частотно-зависимыми обратными связями с помощью элементов $R48$, $C35$, $L2$. Уровень коррекции сигналов устанавливается подстроечными резисторами $R48$, $R59$, $R66$. Предыскажения сигналов в рабочем диапазоне частот обеспечиваются элементами $R55$, $R67$, $R70$ — $R72$, $C45$, $C46$, $C49$, $C50$.

В режиме записи сигналы с выхода УУ поступают на универсальную магнитную головку через резисторы $R14$, $R13$ и заграждающий фильтр $L1C5$. При использовании магнитной ленты «Cr» переключателем $S1.1$ параллельно резисторам $R13$, $R14$ подключается резистор $R15$. Ток записи устанавливается подстроечным резистором $R14$ при использовании магнитной ленты «Fe» и $R15$ при использовании магнитной ленты «Cr». Заграждающий фильтр $L1C5$ защищает цепи усилителей от высокочастотных напряжений подмагничивания. Уровень записи регулируется потенциометром $R41$. Выходное напряжение усилителя (линейный выход) в режиме воспроизведения

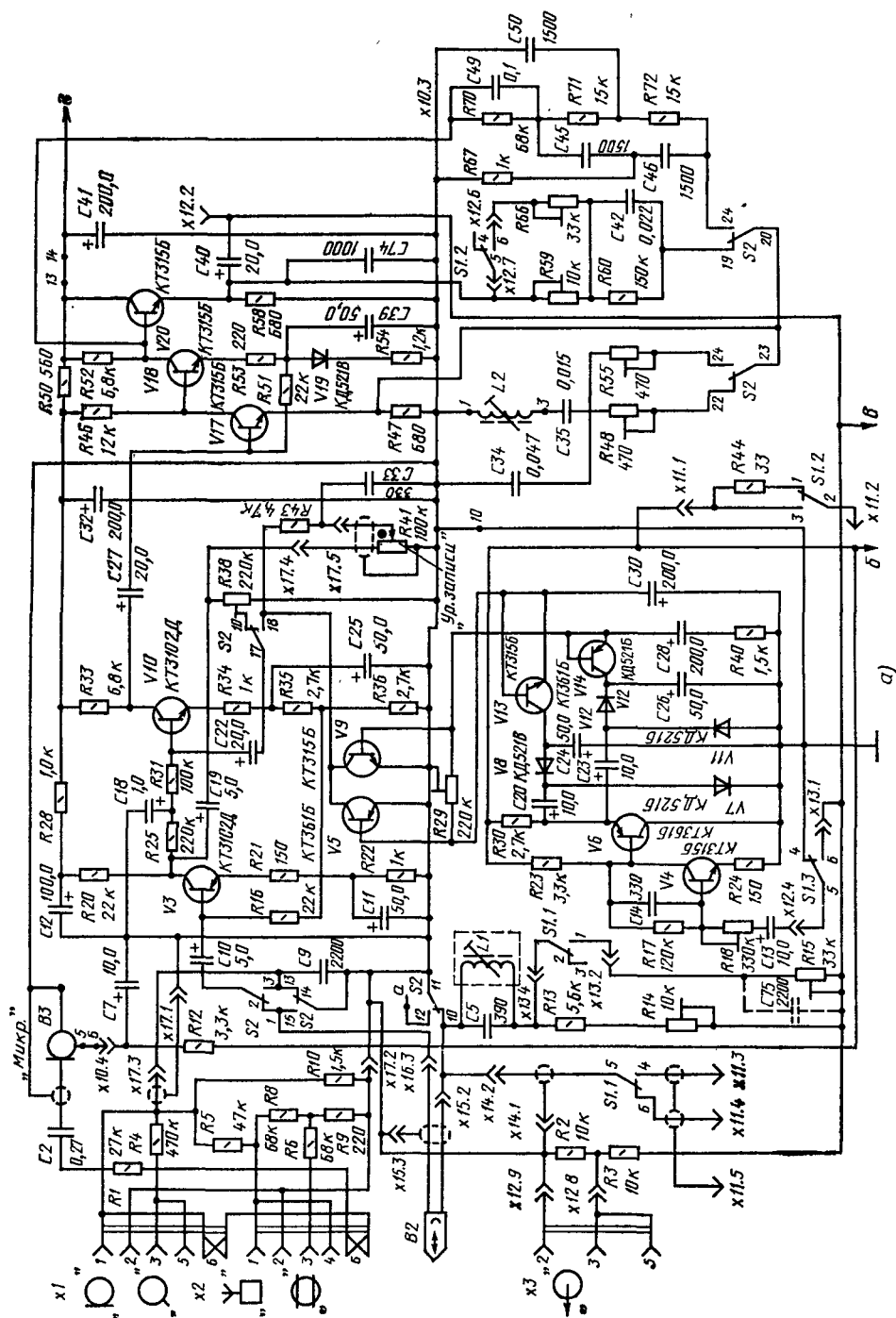


Рис. 3.12. (Начало)

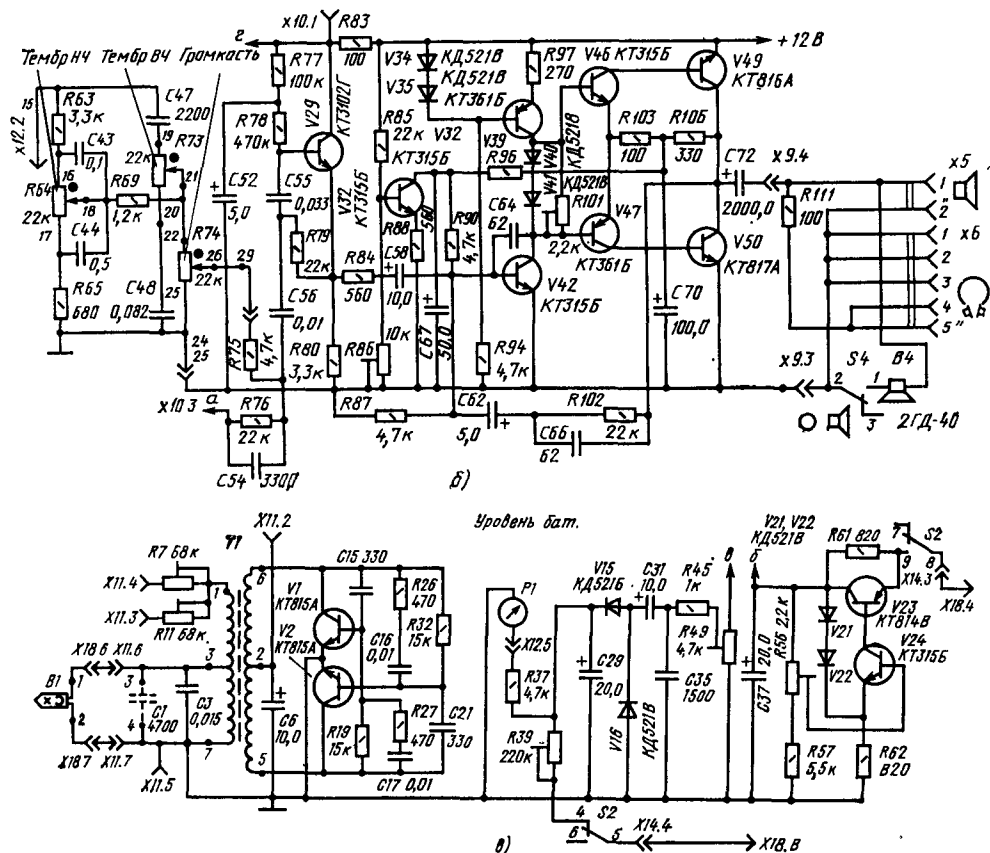


Рис. 3.12. (Продолжение)

устанавливается подстроечным резистором R38.

Темброблок (рис. 3.12, б) выполнен на пассивных элементах по мостовой схеме. Регулятором тембра нижних частот рабочего диапазона является потенциометр R64, регулятором тембра верхних частот — потенциометр R73. С выхода темброблока сигнал поступает на регулятор громкости R74 и далее на вход УМ. Элементы R75, R76, C54 уменьшают уровень предскаженных сигналов при прослушивании их на акустических устройствах в режиме записи.

Усилитель мощности (рис. 3.12, в) выполнен по двухтактной схеме бестрансформаторного усилителя и состоит из входного каскада на транзисторе V29, предооночного усилителя на транзисторе V42, транзисторов V32, V39, обеспечивающих стабильность режимов транзистора V42 и выходных транзисторов V46, V47, V49, V50. Режим УМ по постоянному току (рабочая точка) устанавливается подстроечным резистором R86, ток покоя выходных транзисторов — подстроечным резистором R101. Стабильность работы УМ обеспечивается цепями обратной связи через резисторы R90, R96, R102, R103, R106.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.12, в) выполнен на транзисторах V1, V2. Ток подмагничивания устанавливается подстроечным резистором R7 при использовании магнитной ленты «Fe» и R11 при использовании магнитной ленты «Сг». Частота токов стирания и подмагничивания определяется индуктивностью стирающей головки B1 и емкостью конденсатора C3. Стабильность токов стирания и подмагничивания обеспечивается стабилизацией напряжения питания ГСП.

Устройство автоматического регулирования уровня записи (см. рис. 3.12, а) выполнено на транзисторах V4, V6 (усилитель), диодах V7, V8, V11, V12 (выпрямители), транзисторах V13, V14 (термокомпенсатор) и V5, V9 (ограничители уровня).

Устройство индикации (рис. 3.12, в) обеспечивает контроль уровня записи и напряжения питания в режиме воспроизведения по стрелочному прибору P1. Устройство выполнено на диодах V15, V16 по схеме выпрямителя с удвоением напряжения. Подстроечным резистором R49 устанавливается ток индикации. В режиме воспроизведения к стрелочному прибору P1 через подстроечный резистор P39 подводится

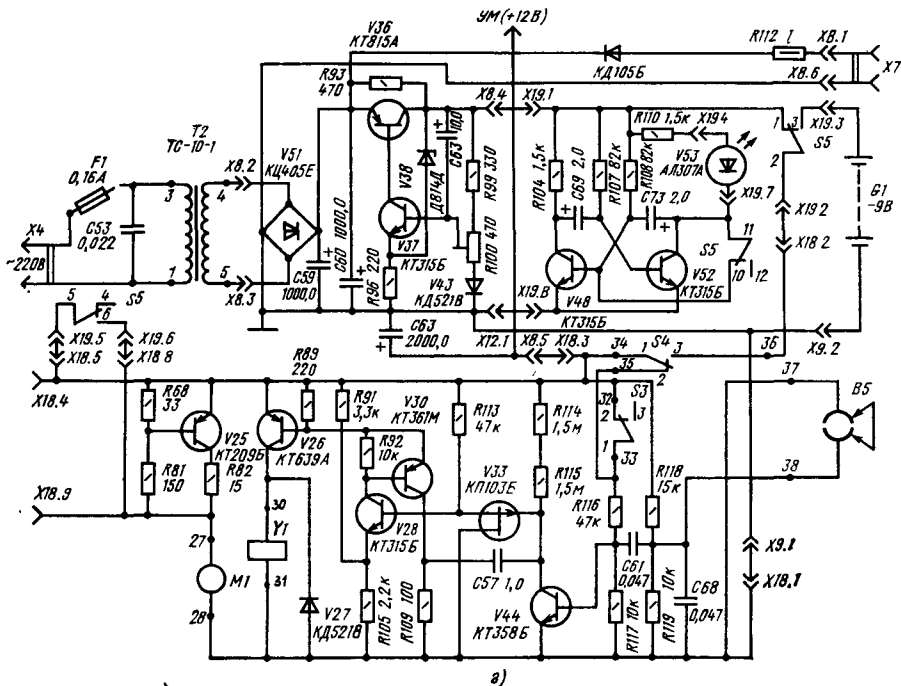


Рис. 3.12. Схема электрическая принципиальная входного устройства, универсального усилителя, устройства АВУЗ (а), темброблока и усилителя мощности (б), генератора тока стирания и подмагничивания, устройства индикации уровня записи, стабилизатора (в), устройства автостопа, блока питания (г) магнитофона «Соната-211»

напряжение индикации постоянного напряжения питания магнитофона.

Устройство автостопа (рис. 3.12, г) выполнено на транзисторах $V26$, $V28$, $V30$, $V33$, $V44$ и является пороговым устройством. При нормальной работе приемного бокового узла магнитофона датчик $B5$ вырабатывает импульсы, которые, воздействуя на устройство автостопа, поддерживают транзистор $V26$ в закрытом состоянии. При остановке бокового узла магнитофона отсутствие импульсов датчика $B5$ приводит к открытию транзистора $V26$ и срабатыванию электромагнита $Y1$, который устанавливает режим «Останов» магнитофона.

Устройство сигнализации (рис. 3.12, з) выполнено на транзисторах $V48$, $V52$ по схеме мультивибратора, в одном из плеч которого включен светодиод $V53$.

Блок питания (рис. 3.12, г) магнитофона состоит из трансформатора $T2$, выпрямителя $V51$, стабилизаторов 12 и 6,5 В. Стабилизатор 12 В выполнен на транзисторах $V36$, $V37$ и обеспечивает стабилизацию напряжения питания магнитофона при питании от сети. Напряжения устанавливаются подстроечным резистором $R100$. Стабилизатор 6,5 В выполнен на транзисторах $V23$, $V24$ (рис. 3.12, в) и обеспечивает стабилизацию напряжения питания УУ и ГСП при питании от элементов А343 и от сети.

Моточные данные трансформатора $T1$ и катушек индуктивности магнитофона приведены в табл. 3.10.

Напряжения питания на выводах транзисторов магнитофона указаны в табл. 3.11.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.12.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой следует выполнить общие рекомендации (см. § 4.4).

Проверить и настроить АЧХ канала воспроизведения (см. § 4.7). При необходимости установить универсальную магнитную головку $B2$ по высоте и наклону (см. § 4.5) с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.4Н. Подстраивать АЧХ канала воспроизведения в области верхних частот нужно подстроечным резистором $R48$.

Проверить уровень воспроизведения и относительный уровень помех канала воспроизведения (см. § 4.8) с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4. Уровень помех следует подстраивать размагничиванием магнитной головки $B2$ или заменой входного транзистора $V3$ универсального усилителя.

Проверить правильность установки стрелочного прибора $P1$ индикатора (см. § 4.9). Подстройку производить подстроечными резисторами $R49$ и $R39$.

Таблица 3.10

Моточные данные трансформатора Т/ магнитофона «Соната-211»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Тип сердечника
T1	5—2—6	33×2	ПЭВ-2 0,15	25	М2000НМ-17 ОБ-12
	3—7	180	ПЭВ-2 0,15		
	1—3	55	ПЭВ-2 0,15		
L1	1—2	1200	ПЭВТЛ-2 0,1		

Таблица 3.11

Напряжения на выводах полупроводниковых приборов магнитофона «Соната-211»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В		
	Эмиттер	База	Коллектор
V1, V2 (ГСП)	0	—3	6,3
V3 (УУ)		0,25	3,1
V4 (АРУЗ)	0,2	0,9	3
V5, V9 (АРУЗ)		0,47	
V6 (АРУЗ)	3,7	3	
V10 (УУ)	2,1	2,7	8,1
V13 (АРУЗ)	—0,47	—0,47	—0,95
V14 (АРУЗ)	—0,47	0,47	0,95
V17 (УУ)		1	2,1
V18 (УУ)		2,1	5,7
V20 (УУ)	5	5,7	10,8
V23 (БП)		8	6,5
V24 (БП)	4,3	4,9	8
V25 (БП)	12	11,5	8
V26 (Автостоп)	12	12	
V28 (Автостоп)	12	11,5	
V29 (УМ)	4,5	5,5	10,8
V32 (УМ)	0,6	1,25	
V36 (БП)	17		12
V37 (БП)		4,8	
V39 (УМ)		11	6,5
V42 (УМ)		0,8	6,5
V44 (Автостоп)		0,5	0,57
V46 (УМ)	6	6,5	11,5
V47 (УМ)	6	6,5	0,5
V49 (УМ)	12	11,5	6,8
V50 (УМ)		0,5	6,8

Проверить и настроить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Подстраивать АЧХ канала записи — воспроизведения следует изменением тока подмагничивания резистором R7.

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

Проверить напряжения входов магнитофона (см. § 4.15), номинальную выходную электрическую мощность (см. § 4.19). Номинальная мощность магнитофона соответствует напряжению 2,45 В на зажимах громкоговорителя. Проверить потребляе-

мый магнитофоном ток от комплекта элементов А343. При воспроизведении измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 и напряжении сигнала на зажимах громкоговорителя 1,18 В потребляемый ток не должен превышать 220 мА, а в режимах перемоток 130 мА.

Порядок разборки и сборки магнитофона.

Для обнаружения и устранения неисправностей разбирать магнитофон нужно в следующей последовательности. Снять две крышки и извлечь элементы питания и сетевой шнур, отвернуть четыре винта и снять нижний корпус. Для снятия печатной платы усилителей необходимо разъеди-

Таблица 3.12

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Соната-211»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Недостаточен уровень громкости воспроизводимого сигнала	Загрязнена рабочая поверхность универсальной головки <i>B2</i> Неисправны УУ, УМ, громкоговоритель <i>B4</i>	Протереть рабочую поверхность магнитной головки <i>B2</i> тампоном, смоченным в спирте Проверить и устранить неисправность УУ, УМ, громкоговорителя <i>B4</i>
Недостаточен уровень верхних частот при воспроизведении Заметны на слух искажения воспроизводимых сигналов	Неправильно установлена магнитная головка <i>B2</i> Неисправна магнитная головка <i>B2</i> Неисправны УУ, УМ, громкоговоритель	Проверить и правильно установить магнитную головку <i>B2</i> (см. § 4.5) Заменить магнитную головку <i>B2</i> Проверить и устранить неисправность УУ, УМ, громкоговорителя
Отсутствует индикация уровня записи	Неисправны устройство индикации и стрелочный прибор <i>B1</i>	Проверить и устранить неисправность устройства индикации. Заменить стрелочный прибор <i>P1</i>
Недостаточно стирание записанных сигналов Отсутствует стирание записанных сигналов	Неправильно установлена магнитная головка <i>B1</i> Неисправны ГСП и стирающая магнитная головка <i>B1</i>	Проверить и правильно установить магнитную головку <i>B1</i> Проверить и устранить неисправность ГСП. Заменить магнитную головку <i>B1</i>

нить разъемы межблочных соединений, открутить шесть винтов крепления платы. Для устранения неисправностей ЛПМ его следует извлечь из верхнего корпуса, для чего необходимо отвернуть четыре винта. Чтобы снять блок регулятора тембра, необходимо отвернуть винт и стойку. Для снятия трансформатора необходимо отвернуть три стойки; для снятия индикатора уровня и напряжения питания нужно отверткой отжать пружинящий фиксатор; для снятия динамической головки необходимо отвернуть четыре винта.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.5. Магнитофон «Электроника-203 стерео»

Общие сведения. Магнитофон «Электроника-203 стерео» переносный четырехдорожечный стереофонический предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту 3,81 мм с микрофона, радиоприемника, электропроигрывателя, телевизора, радиотрансляционной линии или другого магнитофона и воспроизведения на внешние акустические системы, головные телефоны и через внутреннюю динамическую головку.

Основные технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль и установка уровня записи как при движущейся, так и при неподвижной ленте; контроль напряжения автономных источников питания; ступенчатая регулировка тембра по высшим и низшим частотам; отдельная регулировка уровней воспроизведения стереоканалов; индикатор расхода ленты; автоматический останов ленты при ее окончании; временный останов ленты; отключаемая система автоматического регулирования уровня записи; отключаемый динамический ограничитель шумов при воспроизведении; возможность включения повышенной выходной мощности.

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе из сополимера АВС. Конструктивное исполнение магнитофона вертикальное с расположением всех органов управления на верхней панели (рис. 3.13).

Поверхность крышки кассетодержателя, боковые стенки и ручки для переноски облицованы материалом, имеющим фактуру кожи. На задней стенке магнитофона расположены восемь розеток для подключения радиоприемника, звукоснимателя, телевизора, магнитофона, левого и правого микрофонов, радиотрансляционной линии, линейного выхода; акустических систем и (или) стереотелефонов; внешнего источника питания, а также отсек для установки

Рис. 3.13. Магнитофон «Электроника-203 стерео»:

1 — кнопка временного останова ленты; 2 — кассетодержатель; 3 — кнопка переключения режимов «Моно», «Стерео»; 4 — регулятор уровня записи; 5 — индикатор расхода ленты; 6, 7 — регуляторы громкости левого и правого каналов; 8 — кнопка включения внутренней динамической головки; 9 — кнопка включения повышенной мощности; 10 — ручка для перемотки; 11 — кнопка включения ограничителя шумов; 12 — кнопки регуляторов тембра низших и высших частот; 13 — индикатор уровня записи; 14 — кнопка «Запись»; 15 — кнопка «Перемотка назад»; 16 — кнопка «Перемотка вперед»; 17 — кнопка «Воспроизведение»; 18 — кнопка «Останов»; 19 — кнопка «Подъем кассеты».

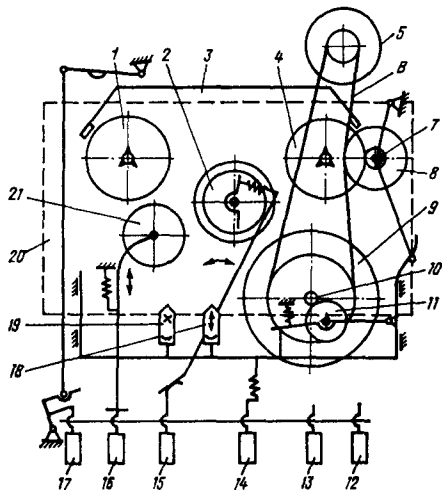
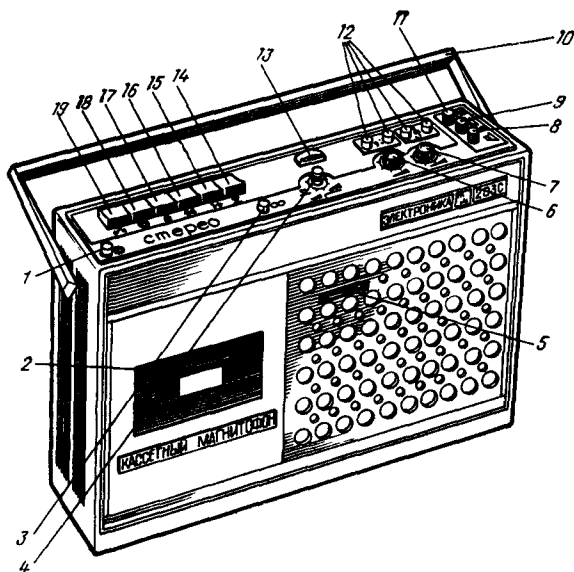


Рис. 3.14. Кинематическая схема магнитофона «Электроника-203 стерео»

элементов питания или блока питания от сети переменного тока.

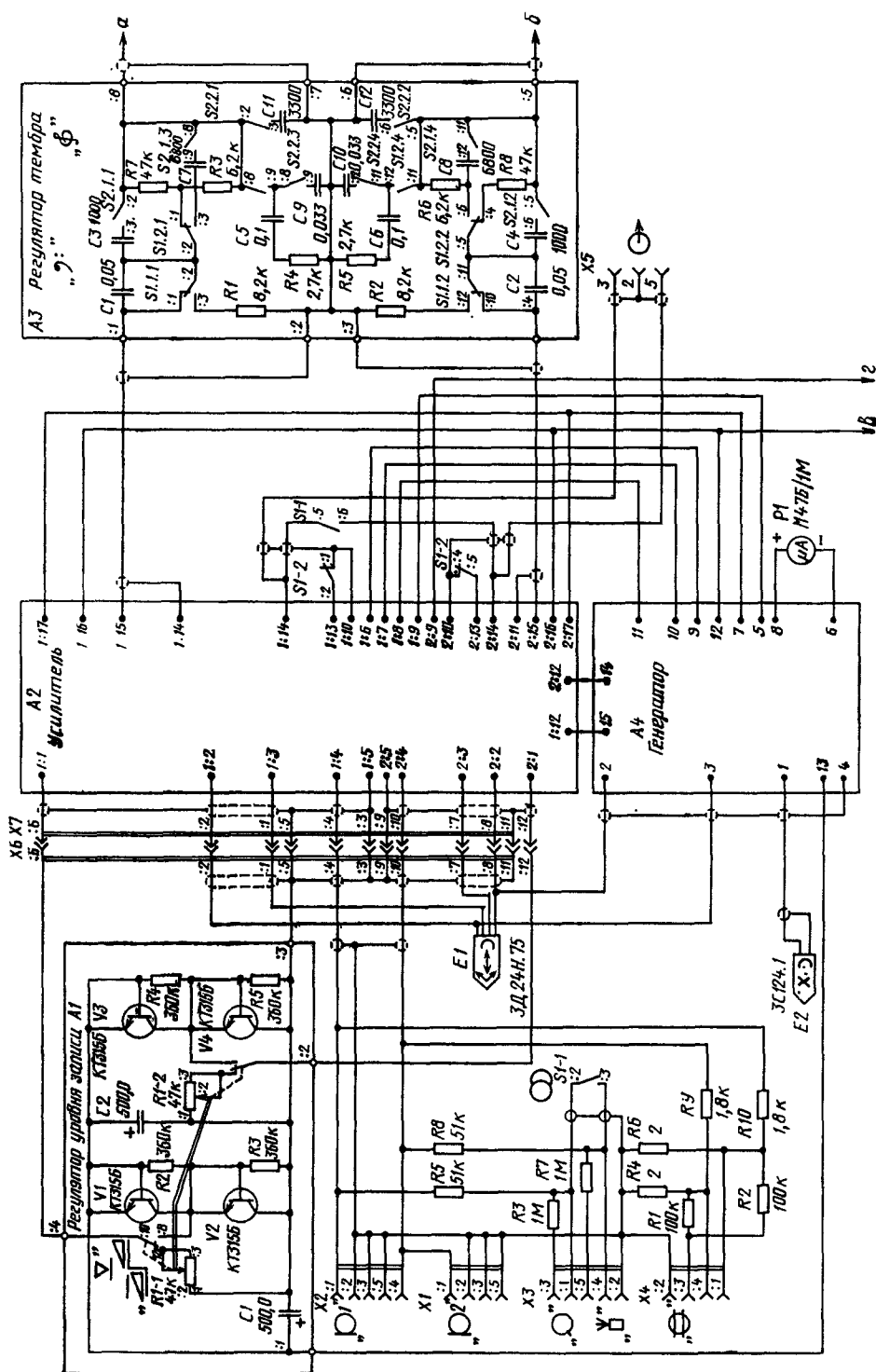
Описание ЛПМ (рис. 3.14). Лентопротяжный механизм магнитофона выполнен по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала 10 от электродвигателя постоянного тока 5 с электронной стабилизацией частоты вращения.

В режиме «Рабочий ход» транспортировка магнитной ленты относительно универсальной 15 и стирающей 19 магнитных головок осуществляется фрикционной парой прижимной ролик 11 — ведущий вал 10. Режим «Рабочий ход» включается кнопкой 14. Подмотка ленты осуществляется

приемным узлом 4, к которому поджимается шкив 7 узла подмотки 8. Вращение узла подмотки передается от электродвигателя пассивком 6. Режим «Запись» включается нажатием кнопок 17 и 14. При нажатии кнопки 17 включаются усилитель и ГСП, а при нажатии кнопки 14 ЛПМ включается в режим «Рабочий ход».

Режим «Перемотка вперед» включается кнопкой 15, при этом приемный узел получает вращение от маховика 9 через ролик 2. Режим «Перемотка назад» включается кнопкой 16, при этом подающий узел 1 получает вращение от маховика через ролики 2 и 21. В режиме «Останов» подающий и приемный узлы останавливаются тормозными накладками, закрепленными на металлической планке 3. В ЛПМ имеется устройство автоматического останова механизма. По окончании ленты в кассете увеличивается ее натяжение и отводится специальная планка, воздействующая на рычаг, который, поворачиваясь, захватывается штифтом на маховике и выбивает фиксатор на кнопочной станции. Механизм переводится в режим «Останов». В ЛПМ предусмотрен трехдекадный механический индикатор расхода ленты. При нажатии кнопки 12 кассетодержатель поднимается и кассета выдвигается из кассетодержателя специальным толкателем.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка усилия прижима прижимного ролика к ведущему валу перестановкой конца пружины в отверстиях на шасси ЛПМ (2,5—3,5 Н); регулировка зазоров между тормозными накладками и подкассетника боковых узлов (≥ 1 мм) подгибкой концов планки 3; регулировка усилия прижатия шкива узла подмотки к подкассетнику приемного узла



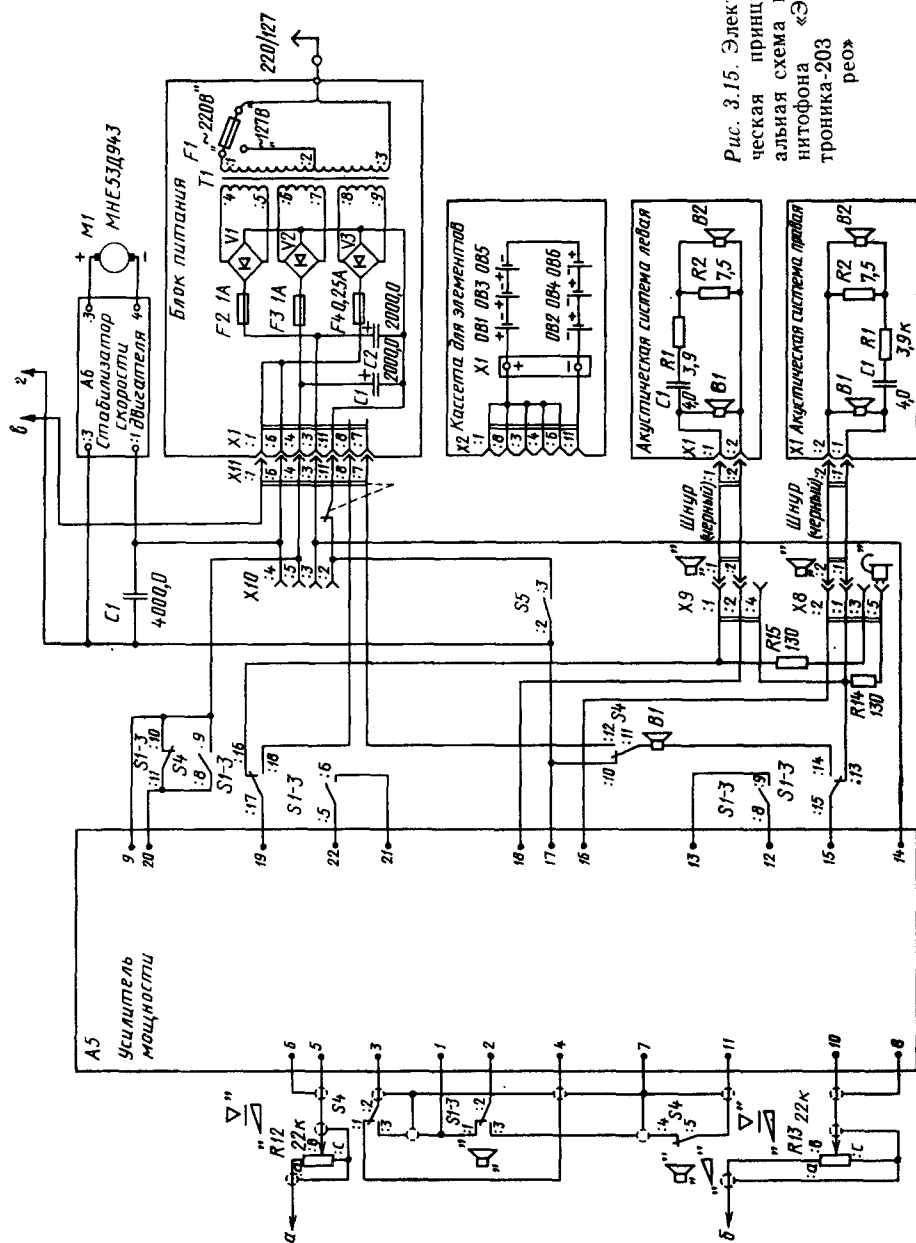
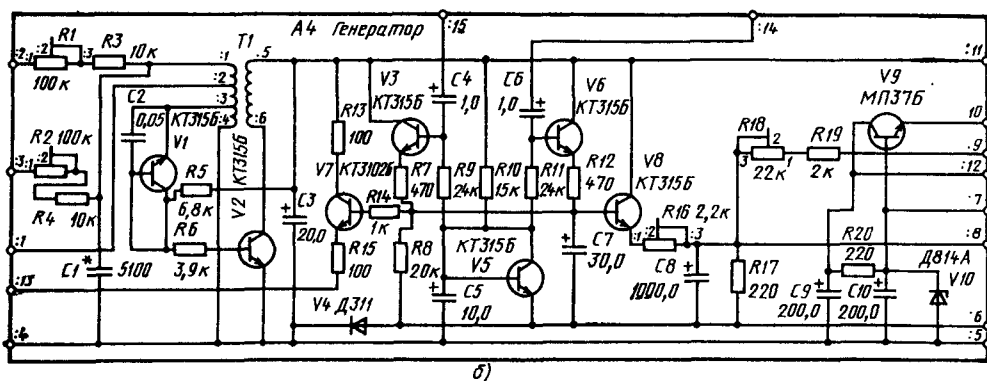
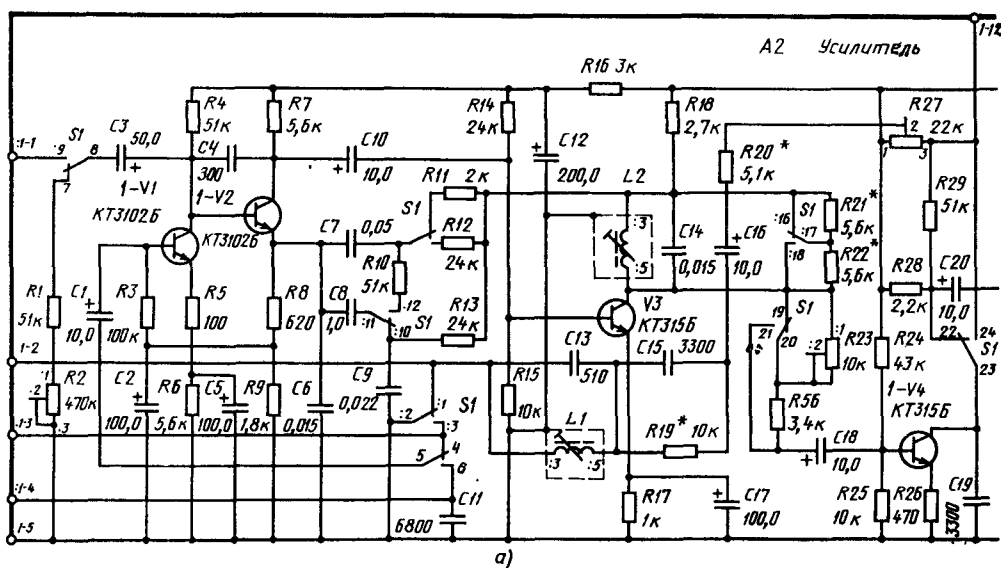


Рис. 3.15. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Электроника-203»



перестановкой конца пружины в отверстия на шасси ЛПМ (1,2—1,6 Н); регулировка усилия подмотки ленты в режиме «Рабочий ход» перемещением шайбы вдоль оси узла подмотки (3,0—4,5 мНм); регулировка положения стирающей и универсальной магнитных головок по высоте; регулировка положения магнитной головки по наклону.

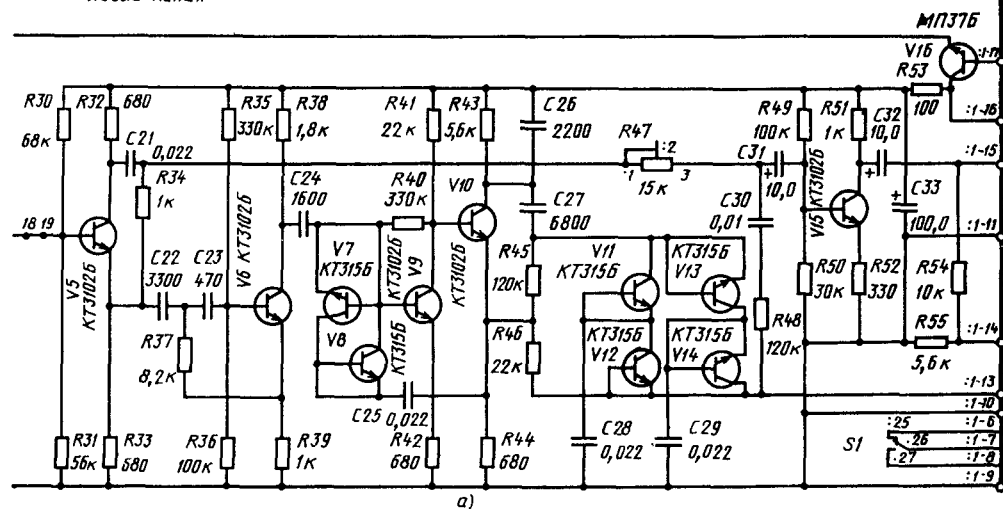
Электрическая часть магнитофона «Электроника-203 стерео» (рис. 3.15) состоит из универсального усилителя и ограничителя шумов на плате А2; регулятора уровня записи на плате А1; регулятора тембров на плате А3; генератора тока стирания и подмагничивания, устройства индикации, расположенных на плате А4; усилителя мощности на плате А5, стабилизатора частоты вращения электродвигателя на плате А6 и блока питания.

В режиме записи сигналы внешних источников с входных разъемов Х1—Х4 через согласующие делители R1—R10, через

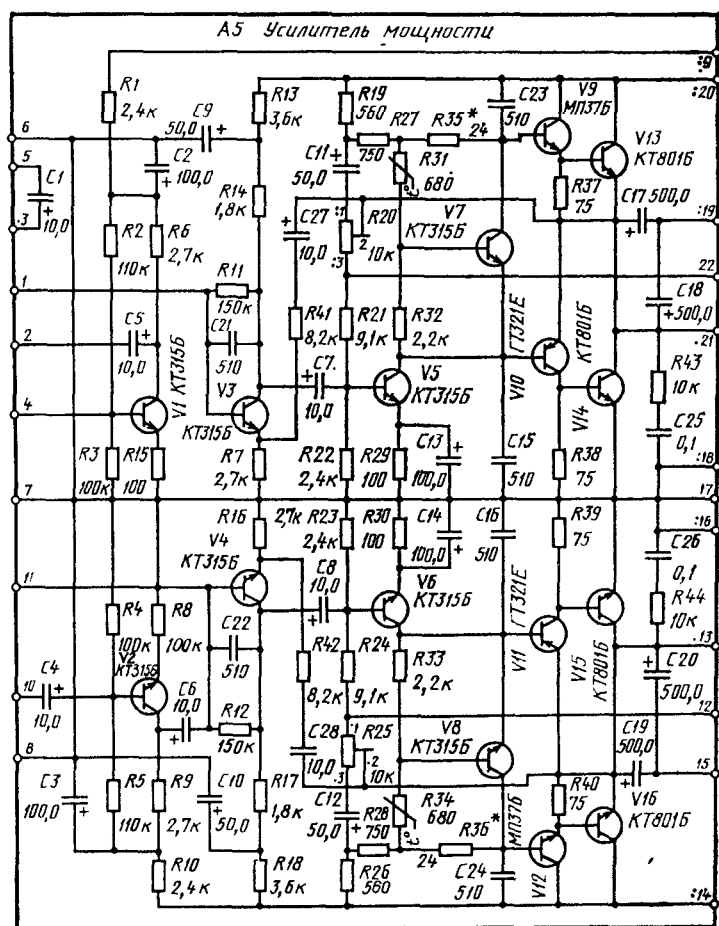
контакты разъемов Х6, Х7 поступают на контакты 1—4, 2—4 платы А2 и далее через переключатель S1 платы А2 на вход универсальных усилителей. Принципиальные схемы УУ левого и правого каналов записи — воспроизведения идентичны (все элементы и контакты правого канала обозначены индексом «2»). В режиме воспроизведения сигналы с магнитной головки Е1 поступают на контакты 1—3, 2—3 платы А2 и далее через переключатель S1 платы А2 на вход УУ.

Универсальный усилитель левого канала (рис. 3.16, а) выполнен на транзисторах 1-V1—1-V4. Первые два каскада содержат маломощные транзисторы с гальванической связью между ними, при этом первый каскад работает в режиме микроков. Уровень записи регулируется изменением усиления первого каскада УУ с помощью переменного резистора R1 платы А1 при ручной регулировке или переменного атте-

Левый канал



a)



б)

Рис. 3.16 Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), генератора (б), усилителя мощности (в) магнитофона «Электроника-203 стерео»

нюатора *V1*, *V2* при автоматической регулировке. Переключение вида регулировки уровня записи производится переключателем, совмещенным с переменным резистором *R1*. Уровень воспроизведения регулируется подстроечным резистором *1-R2*.

Предыскажения сигналов обеспечивают элементы цепи частотно-зависимой обратной связи *1-C6*, *1-C7*, *1-R10*, *1-R12* в области нижних и средних частот рабочего диапазона и элементами *1-L2*, *1-C14*, *1-R21* в области верхних частот. Коррекция сигналов осуществляется элементами частотно-зависимой обратной связи *1-C8*, *1-C7*, *1-C9*, *1-R11*, *1-R13* в области нижних и средних частот рабочего диапазона и *1-L2*, *1-C14*, *1-R22* в области верхних частот. Контур *1-L1*, *1-C13* является заграждающим фильтром напряжения подмагничивания. Подстроечный резистор *1-R27* позволяет регулировать ток записи в магнитной головке *E1*.

В режиме записи сигналы с выхода УУ через элементы *1-R20*, *1-C16*, *1-C15*, *1-R19*, *1-C13*, *1-L1* и контакт 1—2 платы *A2* поступают на магнитную головку *E1*, а через контакт 1—12 на контакт 15 платы *A4*. В режиме воспроизведения сигналы с выхода УУ поступают на вход ограничителя шума.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.16, б) выполнен на транзисторе *V2* и трансформаторе *T1*. Подстроечные резисторы *R1*, *R2* позволяют регулировать токи подмагничивания. Транзистор *V1* с элементами *R5*, *C2* обеспечивает стабилизацию режима работы ГСП.

Усилитель индикации уровня записи (рис. 3.16, б) выполнен на транзисторах *V3*, *V6*, *V8*. Каскады на транзисторах *V3*, *V6* суммируют и детектируют сигналы записи. Усилитель постоянного тока выполнен на транзисторе *V8*. Через подстроечный резистор *R16*, устанавливающий ток индикации, сигналы поступают на стрелочный прибор *P1*. Транзистор *V5* обеспечивает стабилизацию смещения на базах транзисторов *V3*, *V6*. Каскад на транзисторе *V7* входит в устройство АРУЗ и является управляющим каскадом. С выхода *V7* сигналы поступают на переменные аттенюаторы *V1—V4* платы *A1*. Стабилизатор на транзисторе *V9* и стабилитроне *V10* обеспечивает напряжением питания ГСП и УИ. В режиме воспроизведения стрелочный прибор *P1* контролирует напряжение питания.

Ограничитель шума (рис. 3.16, а) выполнен на транзисторах *1-V5* (расщепитель фазы), *1-V6* (активный фильтр верхних частот), *1-V9*, *1-V10* (усилители), *1-V7*, *1-V8* (амплитудный ограничитель), *1-V11—1-V14* (переменный аттенюатор), *1-V15* (сумматор), расположенных на плате *A2*. Ограничитель шума работает по принципу динамического фильтра, обеспечивающего автоматическое регулирование полосы пропускания в зависимости от уровня сигнала. Сигналы разделяются на два канала в фа-

зорасщепителе и в дальнейшем следуют со сдвигом фазы на 180°. В первом канале сигналы следуют без обработки через подстроечный резистор *1-R47*, которым регулируется уровень подавления шумов. Во втором канале из сигналов выделяются сигналы со спектром частот более 4,5 кГц и с помощью управляемого переменного аттенюатора подаются в сумматор. Сигналы частот более 4,5 кГц проходят через второй канал только в случае, если их уровень менее 44 дБ. На сумматоре сигналы обоих каналов (при их наличии) компенсируются. Переключателем *S1.2* (рис. 3.15) ограничитель шума отключается.

Регулятор тембра (рис. 3.15) ступенчатый, имеет четыре фиксированных положения. Переключателем *S1.1* подключаются цепи снижения уровня нижних частот, переключателем *S1.2* — цепи подъема уровня нижних частот, переключателем *S2.1* — цепи подъема верхних частот и переключателем *S2.2* — цепи завала верхних частот рабочего диапазона. Регулятором обеспечивается регулировка (+5, —10 дБ) крайних частот рабочего диапазона. Далее сигналы воспроизведения поступают через регулятор громкости *R12* на усилитель мощности.

Усилитель мощности (рис. 3.16, в) выполнен по бестрансформаторной схеме на пяти каскадах в каждом канале воспроизведения. Он может работать в трех режимах: на внутренних громкоговорителе от автономных элементов питания; на внутренний громкоговоритель; на акустические системы при питании магнитофона от сети переменного тока. Коммутация режимов производится переключателями *S1-3* и *S4*. Особенностью усилителя является возможность прослушивания на внутреннем громкоговорителе суммированных сигналов с обоих каналов воспроизведения. Питание левого канала усилителя мощности отключается, за исключением первого каскада, для более экономичного расхода энергии гальванических элементов. Токи покоя усилителя устанавливаются подборными резисторами *R35*, *R36*. Рабочие точки УМ устанавливаются подстроечными резисторами *R20*, *R25*.

Питается магнитофон от сети переменного тока 220/127 В частотой 50 Гц через вкладываемый в магнитофон блок питания или от шести гальванических элементов типа 373 (см. рис. 3.15). Магнитофон может работать от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В, который подключается к розетке *X10*, при этом другие источники тока автоматически отключаются. Блок питания состоит из трех нестabilизированных выпрямителей и трансформатора *T1*.

Моточные данные трансформаторов и индуктивностей даны в табл. 3.13.

Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 3.14.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.15.

Таблица 3.13

**Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности
магнитофона «Электроника-203 стерео»**

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом	Тип сердечника		
Т1(ГСП)	1—2	45	ПЭВ-2 0,2	22±2	0,3 1	Торроидальный сердечник типа ОЛ 40/64-20, сталь 3411Н-1-М толщиной 0,35 мм		
	2—3	42	ПЭВ-2 0,2					
	3—4	3	ПЭВ-2 0,2					
	5—6	20	ПЭВ-2 0,2					
L1, L2	3—5	800	ПЭВ-2 0,06	20±2	680±13,6			
	2—3	1280	ПЭВ-2 0,31					
Т1(БП)	4—5	325	ПЭВ-2 0,59					
	6—7	325	ПЭВ-2 0,59					
	8—9	155	ПЭВ-2 0,25					

Таблица 3.14

**Напряжение на полупроводниковых приборах
магнитофона «Электроника-203 стерео»**

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
A2						
V1	0,3	0,8	1,6		0,26	6,5
V2	1,2	1,6	2,2	6,4	6,5	4,6
V3	0,8	1,4	4,5		4,6	240
V4	0,7	1,3	3,6	22,0	230	920
V5	2,4	3,0	4,7	35	40	38
V6	0,95	1,55	5,2	3	2	5
V7		0,7			2,5	
V8			0,7			2,5
V9	0,1	0,7	0,9	2,3	2,5	70
V10	0,3	0,9	4	62	70	400
V15	1	1,6	4	28	29	80
A4						
V1				900		
V2		0,25	6,7		450	$6 \cdot 10^3$
V3	1,4	0,8	6,9		920	
V5	0,2	0,8	0,8			
V6	1,4	0,8	6,9			
V7	0,9	1,35	6,9			
V8	0,7	1,25	6,9			
V9	6,9	7,5	9			
A5						
V1, V2	0,2	0,8	3,5	31	32	
V3, V4	0,7	1,3	10,9			360
V5, V6	10,9	11,5			360	
V7, V8	11,5		12,7	300		360
V9, V11	12,1	12,7	22,5	300		300
V10, V12	11,5		0,6	350	360	
V13, V15		12,5	22,5		300	
V14, V16		0,6	11,5		350	

Таблица 3.15

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Электроника-203 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
В режиме «Воспроизведение» лента не движется или движется с меньшей скоростью	Вышли из строя элементы питания Вышел из строя предохранитель в блоке питания Положение переключателя на блоке питания не соответствует напряжению сети	Заменить элементы питания новыми Заменить предохранитель новым Установить правильное положение переключателя
Завышена или занижена скорость движения ленты	Неисправна плата регулятора скорости электродвигателя	Подстроечным резистором на плате регулятора скорости установить требуемую скорость движения ленты. При неисправности транзистора на плате регулятора скорости заменить его и при необходимости подобрать режим транзистора и емкость конденсатора в цепи базы
В режиме «Воспроизведение» прослушивается треск коллектора электродвигателя В режиме «Рабочий ход» приемный узел вращается рывками	Изношен и значительно поврежден коллектор электродвигателя Завышен момент трения в кассете Недостаточно усилие подмотки на приемном узле	Заменить электродвигатель новым Перемотать 2—3 раза кассету вперед и назад Отрегулировать усилие прижима шкива узла подмотки к подкассетнику и увеличить усилие подмотки на узле соответствующим перемещением запорной шайбы
При включении режима «Останов» после режимов «Перемотка вперед», «Перемотка назад» образуется петля магнитной ленты	Не отрегулирована тормозная планка	Отрегулировать тормозную планку подгибкой ее концов, обеспечив одновременное касание тормозных накладок к подкассетникам боковых узлов
При включении магнитофона отсутствует воспроизведение на громкоговоритель В1	Неисправен громкоговоритель В1	Заменить громкоговоритель В1
Искажены сигналы воспроизведения	Неисправны конденсаторы C17—C20 УМ	Проверить и при необходимости заменить конденсаторы C17 — C20
Недостаточно усиление воспроизводимых сигналов УУ	Неисправны резистор R17, конденсаторы C2, C5, C12, C17 в УУ	Проверить исправность элементов и при необходимости заменить
Отсутствуют воспроизводимые сигналы на выходе УУ	Неисправны резистор R4, катушка индуктивности L2	Проверить исправность элементов и при необходимости заменить
Ограничены сверху сигналы на линейном выходе	Неисправны резисторы R24, R28, катушка индуктивности L2	Проверить исправность элементов и при необходимости заменить
Ограничены снизу сигналы на линейном выходе	Неисправен резистор R15	Проверить исправность резистора и при необходимости заменить
Отсутствует запись сигналов на магнитной ленте	Неисправна катушка индуктивности L2	Проверить исправность катушки и при необходимости заменить
Искажены записываемые сигналы	Неисправен ГСП	Проверить исправность ГСП и заменить неисправные элементы

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4). Установить магнитную головку *E1* и проверить правильность ее установки (см. § 4.5).

Настроить ограничитель шума: отпаять от платы *A2* перемычки между контрольными точками *18—19*, *20—21* и подключить ЗГ через конденсаторы емкостью 10 мкФ к базам транзисторов *1-V5* и *2-V5* платы *A2* и подключить милливольтметр к линейному выходу; подать от ЗГ сигнал напряжением 3,5 мВ, частотой 8 кГц и определить показания милливольтметра; при изменении частоты сигнала в диапазоне 7—10 кГц уровень должен изменяться не менее 10 дБ (при необходимости подстроить резистором *R47*); при увеличении уровня сигнала на 10 дБ изменение сигнала не должно быть более 2 дБ в указанном диапазоне частот.

Проверить напряжение на линейном выходе с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4, которое не должно быть менее 400 ± 40 мВ. Напряжение на линейном выходе устанавливается подстроечными резисторами *1-R2*, *2-R2* платы *A2*. Аналогично проверяется напряжение на зажимах громкоговорителя, которое должно быть не менее 2 В при питании магнитофона от гальванических элементов и не менее 4 В на зажимах акустических систем при питании от сети.

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.Ч.Н (см. § 4.7). Подстройка АЧХ производится подбором резисторов *1-R22*, *2-R22* и изменением индуктивности *L2* платы *A2*.

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.8).

Проверить индикацию напряжения питания стрелочным прибором *P1*. При подаче напряжения питания 6 В на контакты *4*, *2* розетки *X10* стрелка прибора *P1* должна устанавливаться на границе секторов подстроечным резистором *R18* платы *A4*. Проверить частоту токов стирания и подмагничивания и настроить на эту частоту катушки индуктивностей *1-L1*, *2-L1* платы *A2*; установить регулятор уровня записи в минимальное положение; измерить частоту напряжения на выводах магнитной головки *E2* в режиме записи, которая должна быть не менее 50 кГц; вращением сердечников катушек *1-L1*, *2-L1* установить минимальные напряжения на линейных выходах.

Проверить оптимальность токов подмагничивания в магнитной головке *E1* (см. § 4.12). Токи подмагничивания устанавливаются подстроечными резисторами *R1*, *R2* платы *A4*.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику подстраивать резисторами *1-R19*, *1-R20*, *1-R21*, *2-R19*, *2-R20*, *2-R21* в области средних и верхних частот рабочего диапазона.

Проверить коэффициент гармоник (см. § 4.16), относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения (см. § 4.14).

Проверить входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправности разбирать магнитофон нужно в следующей последовательности. На задней стенке снять крышку отсека питания, извлечь пенал с элементами питания или блок питания; отвернуть четыре винта, крепящие заднюю крышку к корпусу, и снять ее; отвернуть винты крепления ЛПМ и кронштейна усилителя мощности и извлечь из корпуса ЛПМ с кронштейном с платами; отвернуть четыре гайки крепления динамической головки и снять ее.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.6. Магнитофон «Весна-202»

Общие сведения. Магнитофон «Весна-202» носимый двухдорожечный однокоростной предназначен для записи музыкальных и речевых программ от микрофона, звукоусилителя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и от другого магнитофона на магнитной ленте шириной 3,81 мм и воспроизведения записи на внутреннюю динамическую головку или на внешнюю акустическую систему.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: автоматическая регулировка уровня записи; раздельная регулировка тембров по высшим и низшим частотам; временный останов ленты в режиме записи и воспроизведения; отключение громкоговорителя; контроль уровня записи как при неподвижной, так и при движущейся ленте; контроль напряжения питания и уровня записи по стрелочному индикатору; трехдекадный индикатор расхода ленты; отключение внутренних источников постоянного тока при питании от сети.

Конструкция. Магнитофон «Весна-202» собран в пластмассовом корпусе из черного ударопрочного полистирола. Корпус декоративно оформлен алюминиевыми шильдами с соответствующими надписями и символами.

На лицевой поверхности магнитофона расположены органы управления и индикации (рис. 3.17). На правой боковой поверхности установлены три розетки: для подключения микрофона и радиотрансляционной сети; телевизора; радиоприемника, звукоусилителя и другого магнитофона; линейного выхода и внешнего источника питания постоянного тока и одна розетка для подключения сети переменного тока. На ле-

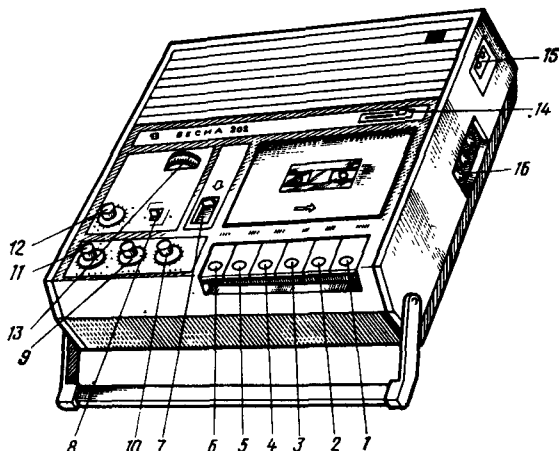


Рис. 3.17. Магнитофон «Весна-202»:

- 1 — клавиша «Временной останов»;
- 2 — клавиша «Перемотка вперед»;
- 3 — клавиша «Воспроизведение»;
- 4 — клавиша «Останов»;
- 5 — клавиша «Перемотка назад»;
- 6 — клавиша «Запись»;
- 7 — движок подъема кассеты;
- 8 — движок переключения выходной мощности и включения системы АРУ3;
- 9 — регулятор тембра высоких частот;
- 10 — регулятор тембра низших частот;
- 11 — регулятор громкости;
- 12 — регулятор уровня записи;
- 13 — стрелочный индикатор;
- 14 — счетчик расхода ленты;
- 15 — розетка для подключения питания;
- 16 — розетка для подключения входа и выхода

вой боковой поверхности магнитофона установлена розетка для подключения внешней акустической системы. Снизу корпус прикрывается крышкой, на которой расположены ниша для установки элементов питания и ниша для шнура питания. Обе ниши закрываются крышками, которые фиксируются специальными защелками.

Детали и узлы ЛПМ собраны на штампованном шасси.

Электрическая часть магнитофона выполнена на одной печатной плате. На отдельной плате размещен электронный коммутатор электродвигателя БДС-02М (014М).

Лентопротяжный механизм и его основные регулировочные операции аналогичны описанным в § 3.2. Наиболее ответственными узлами ЛПМ, определяющими основные механические параметры, являются узел ведущего вала, подающий и приемный узлы, узлы подмотки и перемотки. Подшипники вращающихся узлов выполнены из пористой бронзы, предварительно пропитанной смазкой. Подающий и приемный узлы конструктивно взаимозаменяемы, все детали, кроме осей, выполнены из сополимера СТД.

Электрическая часть магнитофона «Весна-202» (рис. 3.18) состоит из универсального усилителя, усилителя мощности, генератора тока стирания и подмагничивания, стабилизированного выпрямителя, устройства индикации, устройства автоматического регулирования уровня записи, системы шумопонижения. Конструктивно указанные устройства расположены на печатной плате А1. Кроме этого на плате управления А2 расположены регуляторы громкости, уровня записи, тембра верхних и нижних частот рабочего диапазона, а на плате А3 — коммутатор с электродвигателем.

Универсальный усилитель (рис. 3.19, а) выполнен на транзисторах V15, V17 по схеме реостатного усилителя с гальванической связью и микросхеме А1.1. Уровень коррекции сигналов на верхних частотах рабочего

диапазона устанавливается подстроечным резистором R45, включенным в цепь частотно-зависимой обратной связи. Элементами, определяющими коррекцию сигнала, являются L2, C25. Устройство автоматического регулирования уровня записи управляет работой усилителя следующим образом. Сигналы с УУ (контакты 25, 26 переключателя S1.7 замкнуты) через конденсатор C11 и резистор R48 поступают на усилитель, выполненный на транзисторах V23, V24. После усиления сигналы выпрямляются диодами V7, V9 и проходят через реактивный фильтр C40V25C41 и выделяются на резисторе R16. Напряжение на резисторе R16 управляет работой транзистора V16, который является переменным аттенуатором в нагрузке первого каскада УУ. Устройство АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала не более 2 дБ при изменении входного сигнала на 20 дБ.

Усилитель мощности (рис. 3.19, б) выполнен на транзисторах V27, V29, V31, V32, V35, V36. На его выходе размещен трансформатор T2. В трансформаторе предусмотрен отвод для экономии энергии батареек. Переключение в экономный режим работы производится переключателем S2.2 платы А2. Дноды V11, V12 ограничивают ток покоя при повышении напряжения питания.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.19, в) собран по двухтактной схеме со стабилизацией напряжения подмагничивания и стирания на микросхеме А1.2, диоде V1 и стабилитроне V2. Генератор обеспечивает ток стирания в магнитной головке E2 не менее 80 мА при частоте колебаний около 60 кГц. При изменении напряжения питания магнитофона от 5,1 до 9,3 В напряжение генерируемых колебаний изменяется не более чем на 10 %. Частота генерации определяется параметрами магнитной головки E2, трансформатора T1 и конденсатора C2. Ток подмагничивания регулируется подстроечным резистором R7.

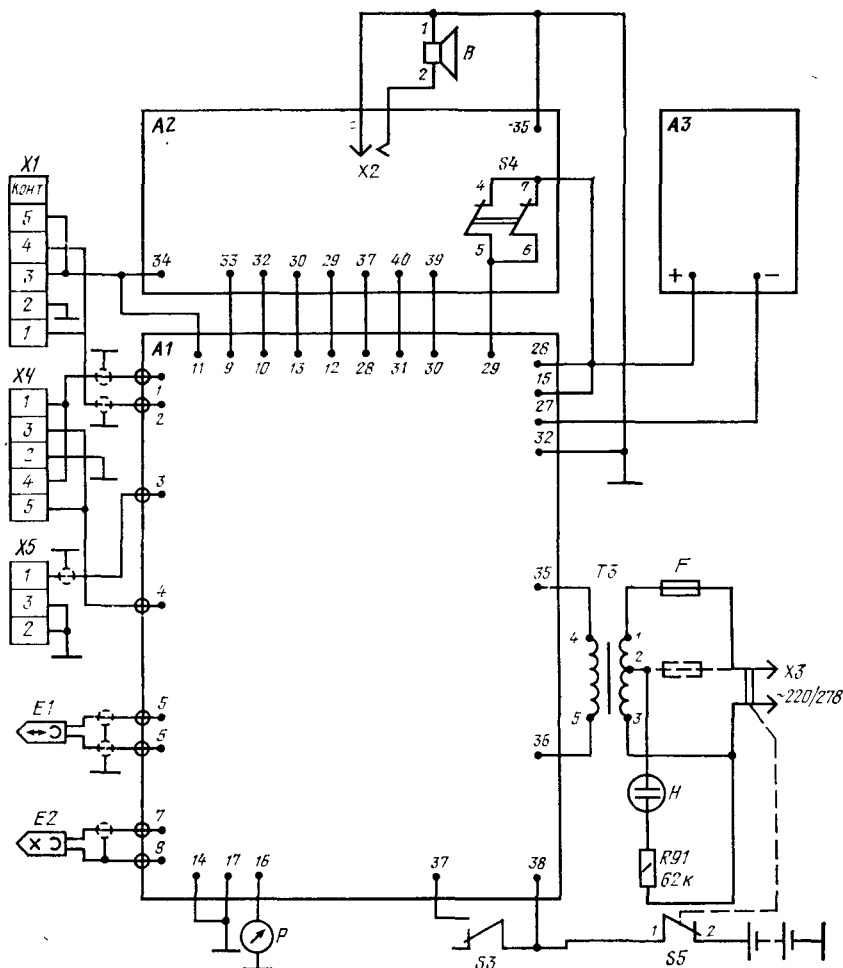


Рис. 3.18. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Весна-202»

Заграждающий фильтр *LIC6* защищает цепи усилителей от ГСП.

Устройство индикации (рис. 3.19, в) состоит из усилителя *V22*, выпрямителя *V6*, *V8* и индикатора *P*. Ток индикации устанавливается подстроечным резистором *R42*. Емкость конденсатора *C39* и сопротивление резистора *R58* определяют совместно с параметрами индикатора *P* время интеграции и время обратного хода индикатора.

Плата управления (рис. 3.19, г) состоит из регулятора уровня записи *R61*, регулятора громкости *R80*, регуляторов тембра по верхним *R70* и нижним *R65* частотам, переключателей АРУЗ *S2.1*, выходной мощности *S2.2* включения магнитофона, совмещенного с регулятором тембра верхних частот, и усилительного каскада на транзисторе *V28*.

Система шумопонижения (рис. 3.19, д) обеспечивает подавление не менее чем на

15 дБ составляющих сигнала менее 2—4 мВ в области частот более 3—4 кГц. Система функционально состоит из следующих узлов: фазоинвертора с фазосдвигающей цепью, активного RC-фильтра верхних частот, усилителя, выпрямителя, шунтирующего ключа и сумматора. Фазоинвертор является усилителем с разделенной нагрузкой для создания двух каналов и выполнен на транзисторе *V18*. С эмиттерной нагрузки каскада сигнала через фазосдвигающую цепь *C17*, *R27* поступают на сумматор *C36*, *C38*. С коллекторной нагрузки каскада сигналы поступают на активный RC-фильтр. Элементами фильтра являются конденсаторы *C18*, *C20*, резисторы *R28*, *R29* и транзистор *V19*. Частота среза фильтра 3—4 кГц. Далее сигналы поступают на усилитель, выполненный на транзисторах *V20*, *V21* по схеме усилителя с динамической нагрузкой. Усиленные сигналы выпрямляются диодами

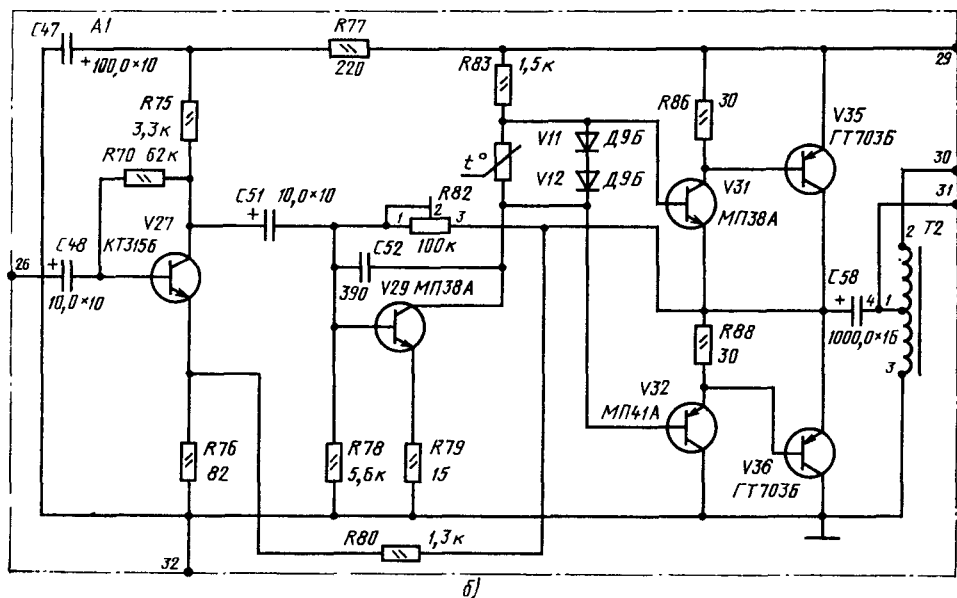
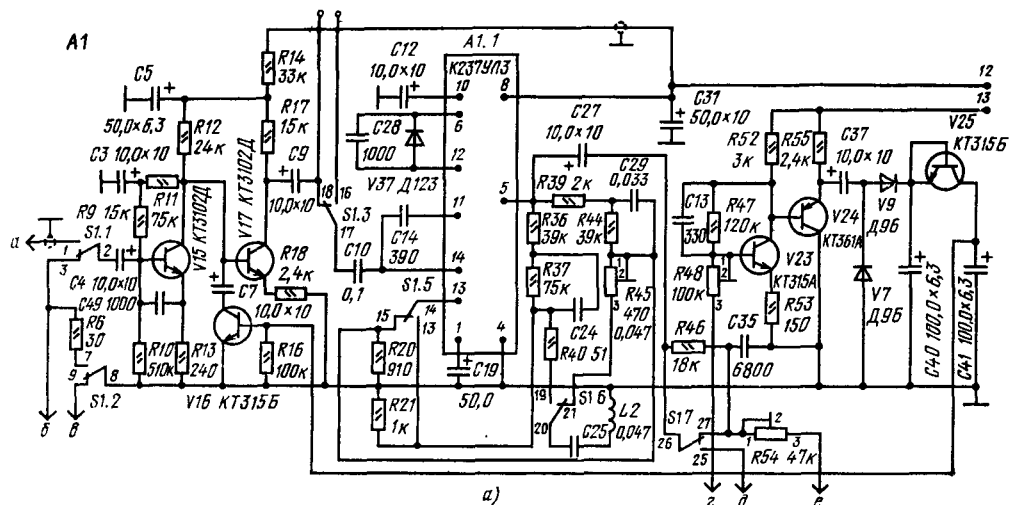
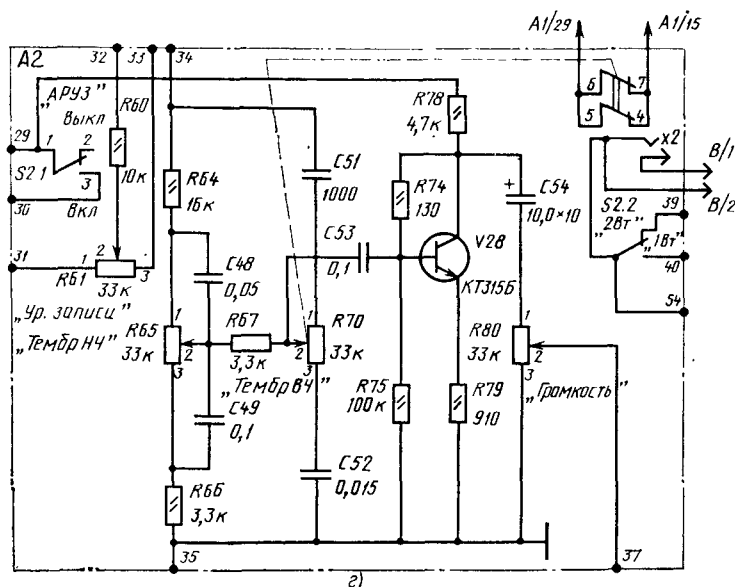
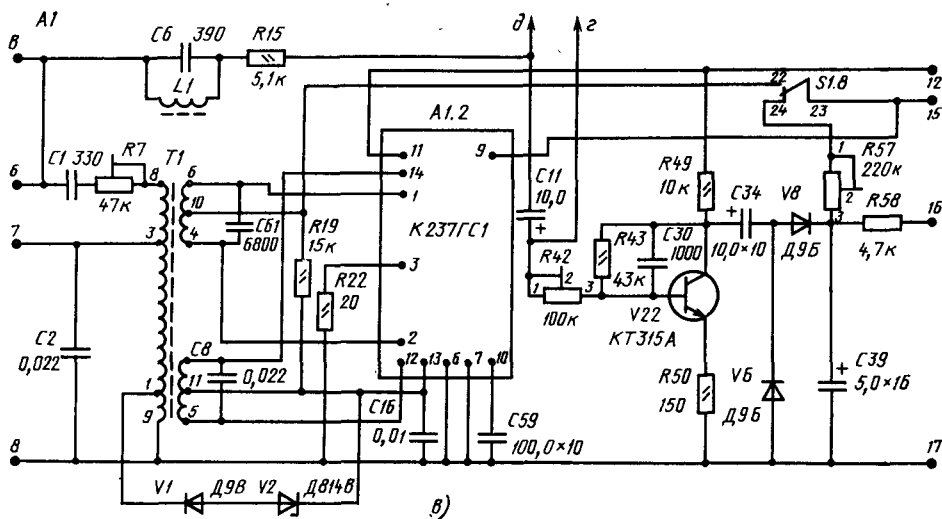


Рис. 3.19. (Начало)

V3, V4 и поступают на транзистор V38, открывая его и шунтируя сигналы канала компенсации. При наличии сигналов менее порогового уровня 2—4 мВ транзистор V38 закрыт и происходит смешивание сигналов обоих каналов. Разность фаз, достигнутая в первом каскаде основного и компенсационного каналов, с учетом фазосдвигающей цепи обеспечивает вычитание сигналов менее 2—4 мВ на выходе СШП. Таким образом, СШП работает при сигналах менее 2—4 мВ по амплитуде и более 3—4 кГц по частоте

Блок питания (рис. 3.18) состоит из трансформатора T3, выпрямителя и стабилизатора. Выпрямитель со стабилизатором расположены на печатной плате A1 (рис. 3.19, е). Выпрямитель V14 выполнен по мостовой схеме. Стабилизатор собран на транзисторах V28, V30, V33. Стабилитрон V10 является опорным. Подстроечный резистор R73 устанавливает значение стабилизируемого напряжения.

Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности указаны в табл. 3.16.



Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 3.17.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения указаны в табл. 3.18.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед проверкой и настройкой следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить напряжение на линейном выходе магнитофона (см. § 4.6) с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У. Одновременно проверить напряжение на зажимах

громкоговорителя, которое не должно быть менее 3,5 В, и относительный уровень помех канала воспроизведения.

Проверить АЧХ канала воспроизведения (см. § 4.7) с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН. Одновременно установить универсальную магнитную головку Е1 по углу.

Откалибровать стрелочный индикатор при напряжении питания 9,3 В подстроечным резистором R57. Установить рабочий уровень записи и оптимальный ток подмаг-

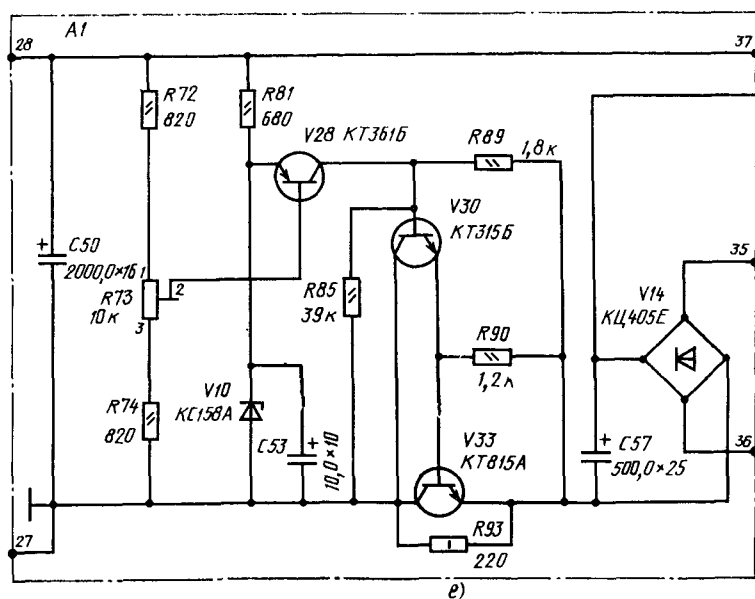
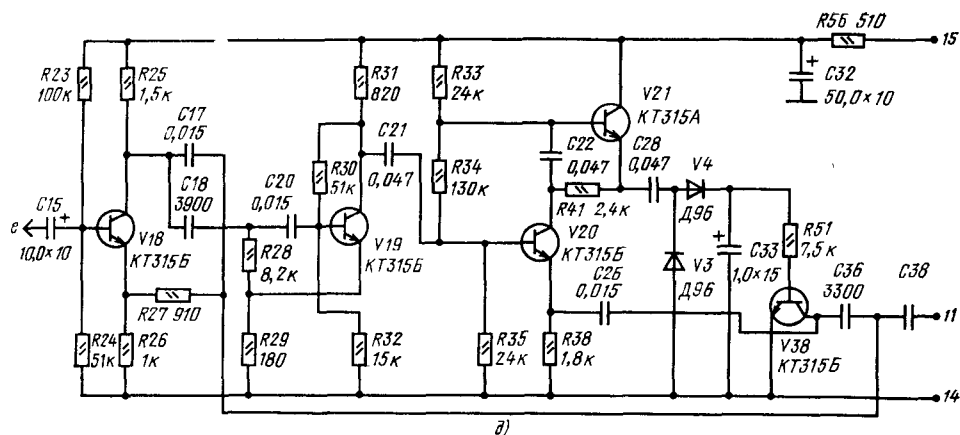


Рис. 3.19. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), усилителя мощности (б), устройства индикации уровня записи, генератора тока стирания и подмагничивания (в), ограничителя шума (д), стабилизатора БП (е), платы управления (з) магнитофона «Весна-202»

ничивания (см. § 4.12) подстроечным резистором R7. Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13).

Установить номинальное показание стрелочного индикатора (см. § 4.9) подстроечным резистором R42. Проверить относительный уровень стирания (см. § 4.17), входные напряжения магнитофона (см. § 4.15). Проверить токи потребления магнитофона, которые должны быть не менее 400 мА при напряжении на зажимах громкоговорителя 2,8 В в режиме воспроизведения; 165 мА в режиме записи без воспроизведения записываемого сигнала; 230 мА в режимах перемоток.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Отвернуть четыре винта на днище магнитофона и снять нижнюю крышку. Для снятия печатной платы электрической части магнитофона необходимо демонтировать раму, для чего следует отвернуть три винта и извлечь раму с печатной платой из корпуса. При ремонте рекомендуется закрепить раму с печатной платой вертикально, используя специальную отгибку с прорезью под винт на планке.

Таблица 3.16

**Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивности
магнитофона «Весна-202»**

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Индуктивность, мГн	Тип сердечника
T3	1—2	1080	ПЭВТЛ-2 0,14	100	1	Чашка М2000 МН-15-2514
	2—3	1460	ПЭВТЛ-2 0,2	110		
	4—5	156	ПЭВТЛ-2 0,69	5		
T1	8—3	70	ПЭВТЛ-2 0,12			
	3—1	25	ПЭВТЛ-2 0,12			
	1—9	80	ПЭВТЛ-2 0,12			
	7—11—5	2×16,5	ПЭВТЛ-2 0,12			
	4—10—6	2×19,5	ПЭВТЛ-2 0,12			
T2	1—2	60,5	ПЭВТЛ-2 0,74	0,2		
	1—3	80,5	ПЭВТЛ-2 0,51	0,5		
L1	1—2	300	ПЭВТЛ-2 0,12	7,5	25	Чашка М2000-17 ОБ-12-1
L2	1—2	1000	ПЭВТЛ-1 0,01			

Таблица 3.17

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Весна-202»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
V15	0,05	0,6	0,8	0,1	0,2	5
V16	0	0,6				5
V17	0,2	0,8	2,6	4	5	3,5
V18	2,2	2,9	6,5	420/2,5	430/2,5	440/2,5
V19	0,9	1	7,7	4/2	4,5/2,1	12/5,4
V20	0,5	1	6,2	9/5,2	9/5,3	30/67
V21	6,7	6,7	8,5	2,8/66	28/66	
V22	0,1	0,7	0,8		180	3,2·10 ³
V23	0,1	0,8	2,5	0,08	0,2	470
V24	3	2,5	0	460	470	0
V25	1,1	1,1	0,6			
V26	1,3	2	2,75	14	75	120
V27	0,3	1	2,7	115	120	380
V28	6		—3,7			
V29	0,1	0,8	4,2	220	380	3,2·10 ³
V30	4,3	—3,7				
V31	4,6	4,7	9,2	2,9·10 ³	3·10 ³	2,8·10 ³
V32	4,6	4,8	0	2,9·10 ³	3,2·10 ³	0
V33	—5	—4,3				
V35	9,3	9,2	4,7		2,8	2,9
V36	4,7	4,6	0	2,9	2,9	0

Для отыскания и устранения неисправностей ЛПМ необходимо отвернуть четыре винта и вытащить ЛПМ из корпуса. Для ремонта или замены крышки кассетоприем-

ника следует прижать ушко крышки, вывести его из цапфы и снять крышку.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

Таблица 3.18

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Весна-202»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Скорость ленты выше или ниже номинальной	Изменилась частота вращения электродвигателя	Отрегулировать частоту вращения электродвигателя резистором на плате коммутатора Проверить исправность транзисторов на плате коммутатора и при необходимости заменить вышедшие из строя транзисторы
Прослушивается детонация звука	Загрязнены рабочие поверхности ведущего вала, прижимного ролика, шкива электродвигателя	Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте
В режиме «Рабочий ход» лента наматывается на прижимной ролик и ведущий вал	Приемный узел не подматывает ленту	Увеличить усилие прижима прижимного ролика узла подмотки к подкассетнику приемного узла, отрегулировать узел подмотки перемещением шайбы вдоль оси узла
Отсутствует «Перемотка вперед» или «Перемотка назад» при нажатии соответствующей клавиши	Загрязнены поверхности маховиков, ролика перемотки и боковых узлов Разрегулирован узел перемоток	Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте Отрегулировать узел перемоток установкой плоской пружины на соответствующий выступ. Момент пробуксовки муфты перемоток должен составлять 4,5—7,0 мН·м
Неудовлетворителен уровень воспроизводимых сигналов	Загрязнена или неисправна магнитная головка <i>E1</i> Неправильно установлена магнитная головка <i>E1</i> Неисправны конденсаторы <i>C12, C27, C19, C31</i>	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>E1</i> , при необходимости заменить Установить магнитную головку <i>E1</i> по методике § 4.5 Проверить исправность конденсаторов, при необходимости заменить
Неудовлетворительно качество воспроизводимых сигналов	Неисправен УМ	Проверить исправность УМ, при необходимости заменить неисправные элементы
Магнитофон не работает от автономных источников питания	Неисправен размыкатель <i>X2</i>	Проверить исправность размыкателя <i>X2</i> , при необходимости очистить контакты или заменить
Периодически перегорает предохранитель	Неисправен конденсатор <i>C57</i>	Проверить исправность конденсатора, при необходимости заменить

3.7. Магнитофон «Парус-201»

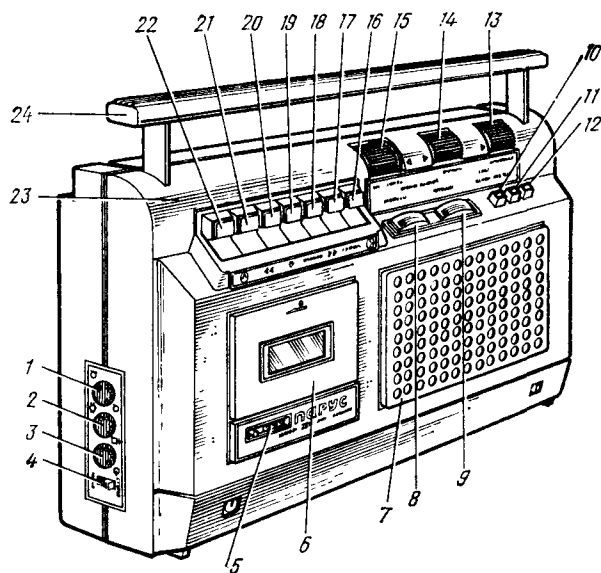
Общие сведения. Магнитофон «Парус-201» переносный четырехдорожечный монофонический со стереофоническим линейным выходом предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту шириной 3,81 мм с микрофона, радиоприемника, электропроигрывателя, телевизора, радиотрансляционной линии или другого магнитофона и воспроизведения через внутреннюю динамическую головку, стереотелефоны и внешнюю акустическую систему.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль и установка уровня записи с помощью стрелочного индикатора как при неподвижной, так и при движущейся ленте; индикация напряжения питания автономных источников; раздельная регулировка уровня записи по каналам; раздельная регулировка тембра по низшим и высшим частотам; временный останов ленты; автоматический останов ленты; трехдекадный индикатор расхода лен-

Рис. 3.20. Магнитофон «Парус-201 стерео»:

1, 2, 3 — розетки для подключения кабеля внешних соединений; 4 — переключатель «Стерео», «Моно»; 5 — индикатор расхода ленты; 6 — кассетодержатель; 7 — решетка; 8, 9 — индикаторы напряжения питания и уровня записываемого сигнала; 10 — кнопка «Контроль питания»; 11 — кнопка «Шумопонижения»; 12 — кнопка для отключения внутреннего громкоговорителя; 13 — регулятор громкости; 14 — регулятор тембра низших частот; 15 — регулятор тембра высших частот; 16 — клавиша «Подъем кассеты»; 17 — клавиша «Запись»; 18 — клавиша «Перемотка назад»; 19 — клавиша «Останов»; 20 — клавиша «Воспроизведение»; 21 — клавиша «Перемотка вперед»; 22 — клавиша «Временный останов»; 23 — корпус; 24 — ручка



ты; отключаемая динамическая система ограничения шумов; возможность работы с хромдioxidной магнитной лентой; световая индикация включения магнитофона в сеть.

Конструкция. Магнитофон «Парус-201» собран в двух пластмассовых полукорпусах, выполненных из черного ударопрочного полистирола с имитацией внешней поверхности «под кожу» и оформленных декоративными металлическими шильдами. Расположение органов управления и индикации показано на рис. 3.20. а правой боковой поверхности размещены три розетки для подключения внешнего источника питания постоянного тока 12+5 В, внешнего громкоговорителя и головных стереотелефонов.

Конструкция магнитофона состоит из лентопротяжного механизма с клавишным переключателем режимов работы, индикатором расхода ленты, кассетодержателем и устройством «Автостоп»; двух полукорпусов с крышками батарейного отсека и сетевого шнура; платы универсального усилителя с устройством ограничителя шумов, генератора стирания и подмагничивания и индикаторов уровня записи; усилительно-коммутационного блока, содержащего плату усилителя мощности, колодку с выходными разъемами, и органов управления, вынесенных на переднюю панель магнитофона; динамической головки 2ГД-40-100; блока питания с предохранителями, содержащего силовой трансформатор и плату стабилизатора напряжения. Электрическая часть магнитофона размещена на шести печатных платах. В верхней части магнитофона установлена откидывающаяся ручка для переноски.

Описание кинематической схемы ЛПМ и основные регулировочные операции аналогичны описанным в § 3.2.

Электрическая часть магнитофона «Парус-201» (рис. 3.21) состоит из делителя напряжения на плате У2; двух универсальных усилителей; двух ограничителей шума, устройств индикации уровня записи и воспроизведения, генератора тока стирания и подмагничивания, расположенных на плате У1; усилителя мощности, двух телефонных усилителей на плате У3-А1; устройства автостопа на плате У4-А2; устройства стабилизации оборотов электродвигателя на плате У4-А1 и блока питания со стабилизатором напряжения на плате У5.

Универсальные усилители (рис. 3.22, а) правого и левого каналов записи — воспроизведения идентичны, поэтому здесь приведено описание УУ одного правого канала. Первые два каскада выполнены на транзисторах VT1, VT2 с гальванической связью, третий и четвертый каскады — на транзисторах VT3, VT9 также с гальванической связью. Коррекция воспроизводимых сигналов обеспечивается элементами цепи частотно-зависимой обратной связи R39, C12, L2 в области верхних частот рабочего диапазона и элементами R30, R27, C14 в области нижних и средних частот. Предыскажения записываемых сигналов обеспечиваются элементами цепи частотно-зависимой обратной связи R22, C12, L2 в области верхних частот рабочего диапазона и элементами R24, R29, C13 в области нижних частот. Элементы цепи в зависимости от режима работы магнитофона переключаются электронными ключами на транзисторах VT5—VT8. Уровень коррекции и предыскажений

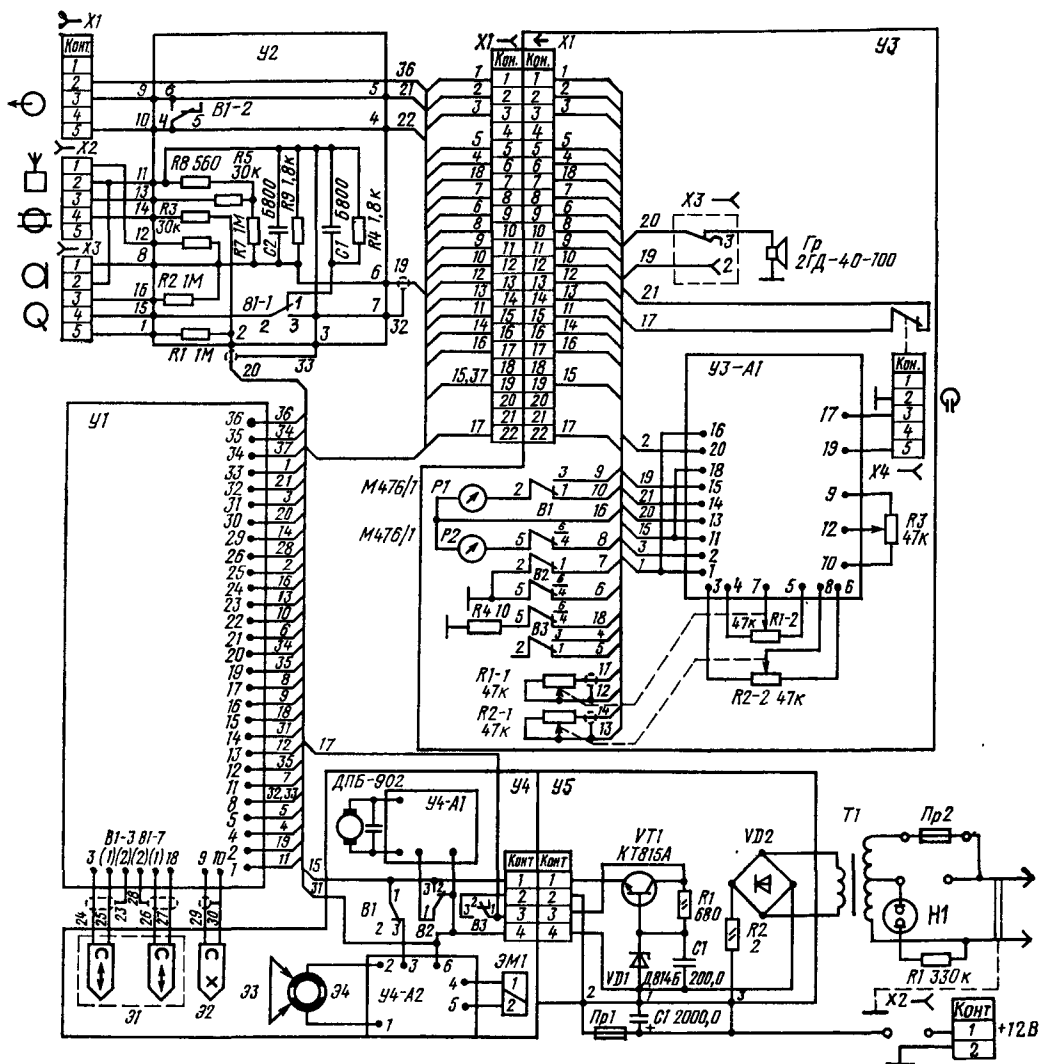


Рис. 3.21. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Парус-201 стерео»

сигналов при работе с хромдиоксидной магнитной лентой изменяется включением элементов $R38$, $C17$ электронным ключом $VT10$. Одновременно изменяется ток записи, так как резистор $R16$ отключается электронным ключом $VT4$. Уровень записи регулируется переменным резистором $R1-1$, расположенным в блоке $Y3$.

Ограничитель шума (рис. 3.22, а) правого и левого каналов воспроизведения идентичны, поэтому здесь приведено описание ОШ правого канала. Он выполнен на транзисторах $VT11$ — $VT14$, $VT18$ по схеме динамического фильтра. Входные сигналы поступают через потенциометр $R42$ на вход фазоинверсного каскада на транзисторе $VT11$ с разделенной нагрузкой. Сигналы с

коллектора $VT11$ через фазосдвигающую цепь $R47$, $C19$ поступают на сумматор, выполненный на резисторах $R67$, $R71$. Сигналы с эмиттера транзистора $VT11$ поступают в канал, состоящий из активного фильтра нижних частот на транзисторе $VT12$ и элементах $R48$, $R57$, $C20$, $C21$, двухкаскадного усилителя на транзисторах $VT13$, $VT14$ с нелинейной обратной связью на диодах $VD1$, $VD2$, выпрямителя на диодах $VD3$, $VD5$, переменного аттенуатора на диодах $VD4$, $VD6$. Сигналы с эмиттера транзистора $VT14$ проходят на сумматор, где складываются с сигналами, поступившими с транзистора $VT11$ через $R47$, $C19$. Необходимое соотношение уровней сигналов подбирается подстроечным резистором $R67$. При увели-

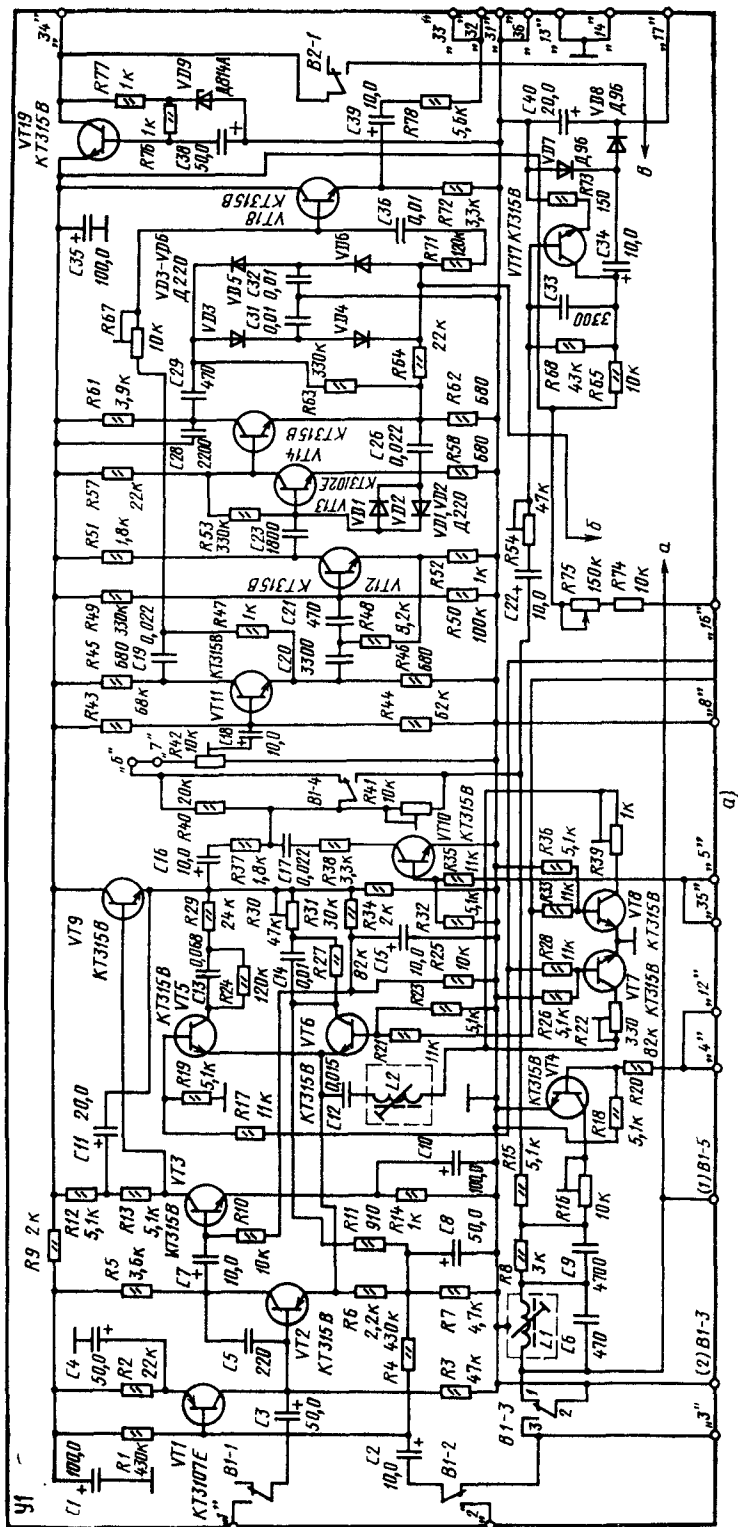
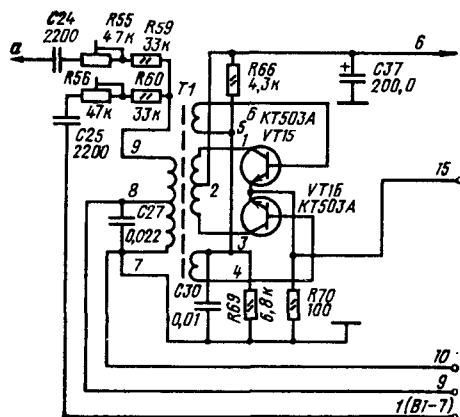
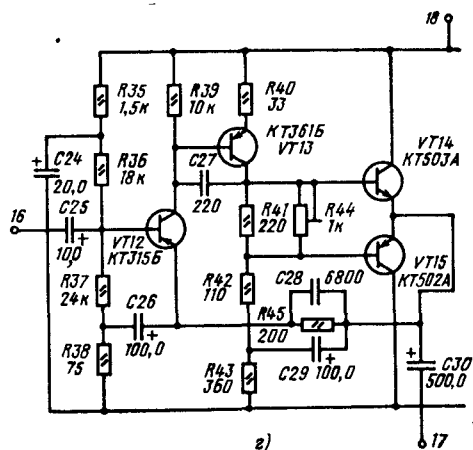


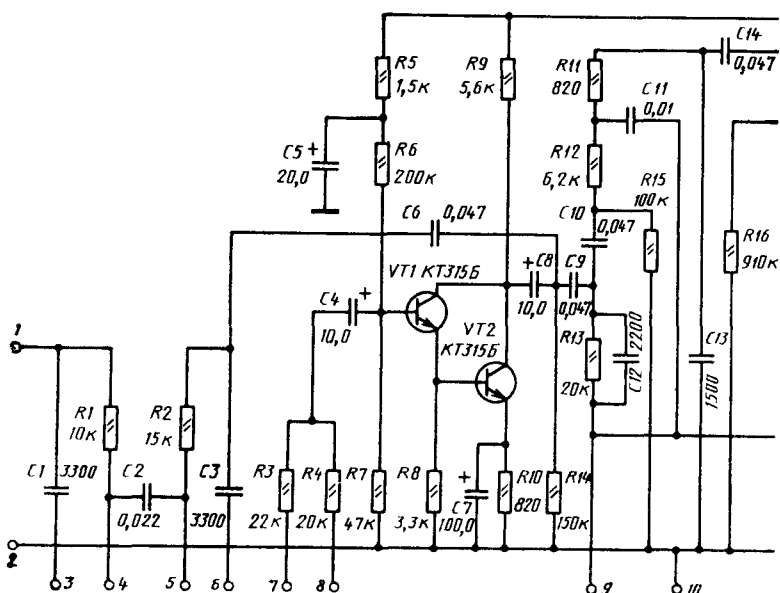
Рис. 3.22. (Начало)



д)



2)



чении уровня сигнала выше определенного порога напряжение на конденсаторах $C31$, $C32$ открывает диоды $VD4$, $VD6$, которые закорачивают сигналы, поступающие с транзистора $VT14$. Следовательно, сигналы, поступающие через резистор $R67$, проходят на выход без изменения. Отключается ОШ переключателем $B2$ блока $У3$.

Устройства индикации уровня записи и воспроизведения (рис. 3.22, а) правого и левого каналов записи — воспроизведения идентичны, поэтому здесь приведено описание УИ правого канала. Устройство выполнено на транзисторе $VT17$, являющемся усилителем, диодах $VD7$, $VD8$, являющихся детектором, и стрелочном приборе $Ип2$. Калибруется УИ подстроечными резисторами $R54$, $R41$. Переключателем $B1$ блока $У3$ к

индикатору подключается напряжение питания магнитофона через подстроечный резистор $R75$ и резистор $R74$, обеспечивая контроль напряжения питания.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.22, б) выполнен на транзисторах $VT15$ — $VT16$ по двухтактной схеме и трансформаторе $T1$. Токи подмагничивания правого и левого каналов записи устанавливаются подстроечными резисторами $R55$, $R56$. Увеличение токов стирания и подмагничивания при работе магнитофона с хром-диоксидными магнитными лентами обеспечивается подключением параллельно резистору $R70$ резистора $R4$ блока $У3$ с помощью переключателя $B3$ блока $У3$. Напряжение питания 9 В на ГСП подается через переключатель $B2-1$ только при записи.

Устройство регулировки громкости и тембров по верхним и нижним частотам (рис. 3.22, а) выполнено на транзисторах $VT1$, $VT2$ по схеме активного фильтра с регулируемой частотно-зависимой обратной связью. Тембр по нижним частотам рабочего диапазона регулируется потенциометром $R1-2$, по верхним частотам—потенциометром $R2-2$ (см. рис. 3.21). Пассивный RC -фильтр на элементах $R11$, $R12$, $C10$ — $C14$ определяет полосу пропускания усилителя. Частота среза фильтра по нижним частотам 100 Гц, по верхним 12 500 Гц с крутизной спада 10—12 дБ на октаву. Каскад на транзисторе $VT3$ обеспечивает согласование выхода фильтра со входом усилителя мощности.

Усилитель мощности (рис. 3.22, в) выполнен на транзисторах $VT5$ — $VT11$ по двухтактной бестрансформаторной схеме. Пер-

вый каскад на транзисторе $VT5$ усиливает входные сигналы. Резистор $R20$ улучшает согласование входа УМ. Второй каскад на транзисторе $VT7$ усиливает сигналы. Третий предоконечный каскад на транзисторах $VT8$, $VT9$ обеспечивает фазоинверсию сигналов и дальнейшее их усиление.

Уменьшение нелинейных искажений типа «ступенька» достигается диодами $VD2$, $VD3$. Оконечный каскад на транзисторах $VT10$, $VT11$ работает в режиме АВ. Элементы обратной связи $R26$, $R27$, $C19$ обеспечивают стабилизацию режимов УМ. Стабилизация тока покоя УМ достигается транзисторами $VT4$, $VT6$ и элементами $VD1$, $R29$. Рабочая точка УМ устанавливается подстроечным резистором $R22$, а ток покоя подстроечным резистором $R25$.

Телефонные усилители (рис. 3.22, г) правого и левого каналов воспроизведения

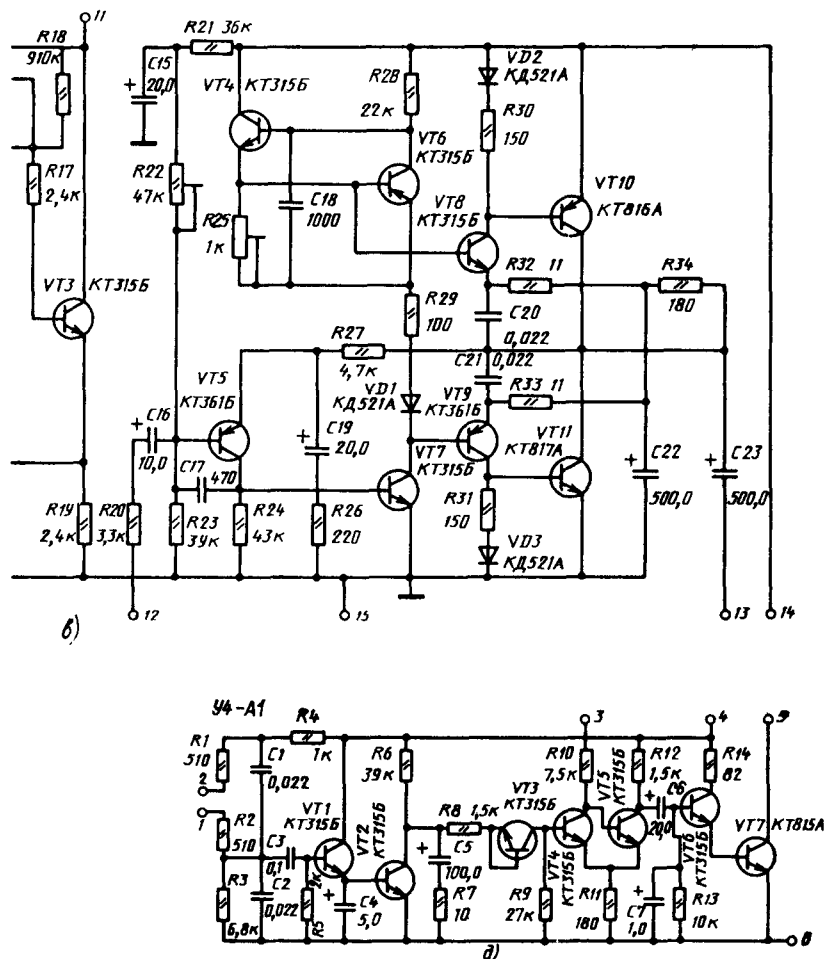


Рис. 3.22. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), генератора тока стирания и подмагничивания (б), усилителя мощности (в), телефонного усилителя (г), устройства автостопа (д) магнитофона «Парус-201 стерео»

идентичны, поэтому здесь приведено описание ТУ правого канала. Они выполнены на транзисторах *VT12—VT15* по схеме двухтактного бестрансформаторного усилителя. Каскады *VT12, VT13* усиливают напряжение сигналов. Выходной каскад на *VT14, VT15* работает в режиме АВ. Элементы *R45, C28* определяют АЧХ усилителя в области нижних частот рабочего диапазона. Ток покоя устанавливается подстроечным резистором *R44*. Устройство автостопа (рис. 3.22, *д*) выполнено на транзисторах *VT1—VT7*, электромеханическом датчике *Э3, Э4* и электромагните *ЭМ1*. При функционировании ЛПМ с датчика *Э3, Э4* сигнал через цепь *R5, C1—C3* поступает на базу транзистора *VT1*. Конденсатор *C4* заряжается и открывает транзистор *VT2*. Напряжение на коллекторе *VT2* недостаточно для открытия перехода база — коллектор транзистора *VT3*. При этом транзисторы *VT4—VT7* находятся в ждущем режиме. При остановке ЛПМ и отсутствии сигналов датчика *Э3, Э4* транзисторы *VT1, VT2* закрываются. Конденсатор *C5* заряжается через резисторы *R6, R7* в течение нескольких секунд до напряжения 3 В, которое через резистор *R8* и транзистор *VT3* открывает транзистор *VT4* и далее транзистор *VT7*. Электромагнит включен в цепь транзистора *VT7*. Электромагнит срабатывает и переводит ЛПМ в режим «Останов».

Блок питания (рис. 3.21) магнитофона состоит из силового трансформатора *T1*, выпрямителя *VD2* и стабилизатора напряжения на плате *У5*. Стабилизатор собран на транзисторе *VT1* и стабилитроне *VD1*. Конструктивно БП выполнен в виде встроенного блока.

Моточные данные некоторых узлов магнитофона приведены в табл. 3.19.

Напряжения на выводах транзисторов указаны в табл. 3.20.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 3.24.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверками следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Установить магнитные головки *Э1, Э2* с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН

(см. § 4.5). Проверить и установить напряжение на линейном выходе (см. § 4.6) с помощью подстроечных резисторов *R42, R120* (см. § 4.6).

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения, напряжение на зажимах громкоговорителя, которое не должно быть менее 2 В, и напряжение на зажимах телефонов, которое не должно быть менее 1 В, с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У (см. § 4.8).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН (см. § 4.7). Характеристики в области верхних частот рабочего диапазона подстраивают подстроечными резисторами *R39, R117* соответственно по каналам, а также вращением сердечников катушек индуктивностей *L2, L4*.

Установить оптимальный ток подмагничивания каналов записи (см. § 4.12). Ток подмагничивания измеряется на сопротивлении 100 Ом, включенном в разрыв провода с контактом *13* переключателей *B1-3, B1-7* платы *У1*. Ток записи устанавливается подстроечными резисторами *R16, R94* соответственно по каналам записи, ток подмагничивания — подстроечными резисторами *R55, R56*.

Установить показания стрелочных индикаторов подстроечными резисторами *R54, R132* соответственно для каналов записи и подстроечными резисторами *R41, R119* для каналов воспроизведения (см. § 4.9). Подстроечным резистором *R75* установить показания стрелочного индикатора по напряжению питания.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения. Характеристика подстраивается подстроечными резисторами *R22, R101* соответственно по каналам записи — воспроизведения.

Проверить относительный уровень помех (см. § 4.4) и коэффициент гармоник (см. § 4.16) каналов записи — воспроизведения.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправности магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять крышку батарейного отсека и извлечь из него восемь элементов питания; снять

Таблица 3.19

Моточные данные катушек индуктивности и трансформатора магнитофона «Парус-201»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом
L1—L4 T1 (ГСП)	1—2	800	ПЭВТ 0,06	
	1—2—3	30×2	ПЭВ-2 0,15	2,4
	4—5—6	15×2	ПЭВ-2 0,15	1,2
	7—8—9	100×2	ПЭВ-2 0,15	13

Таблица 3.20

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
У1						
VT1, VT20	5,2	4,6	3,5	0,05	0,22	28
VT2, VT21	3	3,5	6,5	27	28	0,1
VT3, VT22		0,8			0,9	
VT4, VT23	0	0,2	0	0	17	16
VT5, VT24	0,5	3,5	3	0	27	27
VT6, VT25	3		2	27		8
VT7, VT26	0	0,7	0,02	0	200	0,12
VT8, VT27	0		0,02	0		0,22
VT9, VT28	4		7,2	390		0
VT10, VT29	0	0,14	0	0	0,9	350
VT11, VT30	1,6		5,6	100		100
VT12, VT31	0,5		1,1	0,7		1,1
VT13, VT32	0,18		3,4	0,45		0,5
VT14, VT33	0,16	3,4	4,8	0,5	0,5	5
VT15, VT16	0	3	8,6	0	$3 \cdot 10^3$	$6 \cdot 10^3$
VT17, VT34	0,1	0,04	1,1	100	0,2	280
VT18, VT35	0,9	1,5	7,2	77	95	0
VT19	7,2	7,6	8,6			
УЗУ (А1)						
VT1	1	1,5	5,8	6	7	220
VT2		1	5,8		6	220
VT3	1,8	2,4	8,2	180	180	440
VT4	6,6	7,2	12	248	240	0
VT5	5,8	4,6	1,8	160	150	10
VT6	6	6,6	7,2	240	248	240
VT7	0	1,8	5,4	0	10	230
VT8	6,2	6,6	11,5	200	248	600
VT9	6	5,4	0,6	200	230	150
VT10	12	11,5	6	0	600	
VT11	0	0,6	6	0	150	
VT12, VT19	4,5			280		
VT13, VT18			4,7			180
VT14, VT16	4,5	4,7	8,2	$1 \cdot 10^3$	180	70
VT15, VT17	4,5	3,6	0	$1 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	0
(У4-А2)			9			
VT1	0,6	0,6	0,1			
VT2	0	0,1	0,1			
VT3	0,1	0,1	1,8			
VT4	1,1	1,8	1,1			
VT5	1,1	0,02	9			
VT6	0,02	0,2				
VT7						

Таблица 3.21

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона «Парус-201»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Отсутствует воспроизведение на громкоговоритель	Неисправны размыкатели S3, S4	Очистить контакты размыкателей и при необходимости заменить
Неудовлетворительно качество записываемых сигналов	Неисправен ГСП	Проверить исправность элементов ГСП, при необходимости заменить
	Неисправна магнитная головка Э1	Очистить рабочую поверхность магнитной головки Э1, при необходимости заменить

крышку отсека сетевого шнура; отвернуть шесть винтов, крепящих заднюю крышку (полукорпус) магнитофона к корпусу, и снять ее; расстыковать разъемы, соединяющие усилительно-коммутационный блок и блок питания с блоком универсального усилителя и ЛПМ; отвернуть два винта, крепящие плату универсального усилителя, и повернуть ее на угол 90°, отвернуть стойку и три винта, крепящие ЛПМ к корпусу, и извлечь его с платой универсального усилителя. Отвернуть три винта, крепящие блок питания к корпусу, и извлечь его; отвернуть четыре винта, крепящие плату усилительно-коммутационного блока, затем четыре винта, крепящие кронштейн блока к корпусу, и извлечь его.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.8. Магнитофон «Русь-205»

Общие сведения. Носимый двухдорожечный двухскоростной магнитофон «Русь-205» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от встроенного электретного микрофона, выносного микрофона, звуко-снимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии, от другого магнитофона и воспроизведения на внутреннюю и внешнюю акустические системы.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль

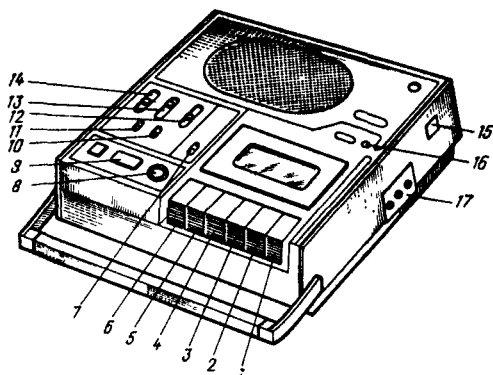


Рис. 3.23. Магнитофон «Русь-205»:

1 — клавиша «Временный останов ленты»; 2 — клавиша «Перемотка вперед»; 3 — клавиша «Воспроизведение»; 4 — клавиша «Останов»; 5 — клавиша «Перемотка назад»; 6 — клавиша «Запись»; 7 — движок «Подъем кассеты»; 8 — регулятор уровня записи и включения АРУЗ; 9 — стрелочный индикатор; 10 — тумблер переключения скорости; 11 — тумблер включения системы шумопонижения; 12 — регулятор тембра по высоким частотам; 13 — регулятор тембра по низким частотам; 14 — регулятор тембра по низким частотам; 14 — регулятор громкости; 15 — розетка для подключения сетевого питания; 16 — индикатор расхода ленты; 17 — розетки входов и линейного выхода

напряжения питания и уровня записи по стрелочному индикатору; блокировка записи; система автоматического регулирования записи; контроль и установка уровня записи как при неподвижной, так и при движущейся ленте; временный останов ленты в режимах записи и воспроизведения; трехдекадный механический индикатор расхода ленты; раздельная регулировка тембров высших и низших частот; система шумопонижения; автоматический останов ленты при остановке приемного узла.

Конструкция. Магнитофон «Русь-205» собран в пластмассовом разъемном корпусе из ударопрочного полистирола черного цвета. К верхней части корпуса магнитофона крепятся: лентопотяжный механизм с платами усилителя мощности, универсального усилителя, коммутатора, автостопа; силовой трансформатор; динамическая головка; плата термоблока; электретный микрофон; стрелочный индикатор уровня записи; переключатели скорости движения ленты и включения системы шумопонижения; электродвигатель БДС-0,14М, регулятор уровня записи.

Лицевая сторона корпуса оформлена декоративными алюминиевыми шильдами с надписями и символами. Расположение органов управления и индикации показано на рис. 3.23. На нижнем корпусе имеются две ниши для установки элементов питания и сетевого шнура. На боковых стенках корпуса расположены розетки для подключения микрофона и радиотрансляционной линии, звуко-снимателя, телевизора, радиоприемника, магнитофона и линейного выхода, акустической системы и гнездо для подключения источника постоянного тока.

Описание ЛПМ и основных регулировочных операций аналогично приведенному в § 3.2.

Электрическая часть магнитофона «Русь-205» (рис. 3.24) состоит из универсального усилителя, термоблока, усилителя мощности, генератора тока стирания и подмагничивания, устройства индикации уровня записи, устройства автоматической регулировки уровня записи, системы шумопонижения, автостопа, блока питания и электропривода.

Универсальный усилитель (рис. 3.25, а) расположен на плате А1 и состоит из входного делителя на резисторах $R1—R7$ и трех каскадов усиления. Первые два каскада усилителя выполнены на транзисторах $VT2$, $VT4$ с гальванической связью. Резисторы $R14$, $R22$ обеспечивают стабильность режимов и параметров каскадов усиления. Конденсатор $C6$ в цепи частотно-зависимой ООС улучшает согласование входного сопротивления УУ с выходным сопротивлением магнитной головки $E1$ в рабочей зоне частот. Необходимый уровень воспроизведения устанавливается подстроечным резистором $R27$. Уровень записи регулируется потенциометром $R1$ магнитофона (см. рис. 3.24), включенным между предвари-

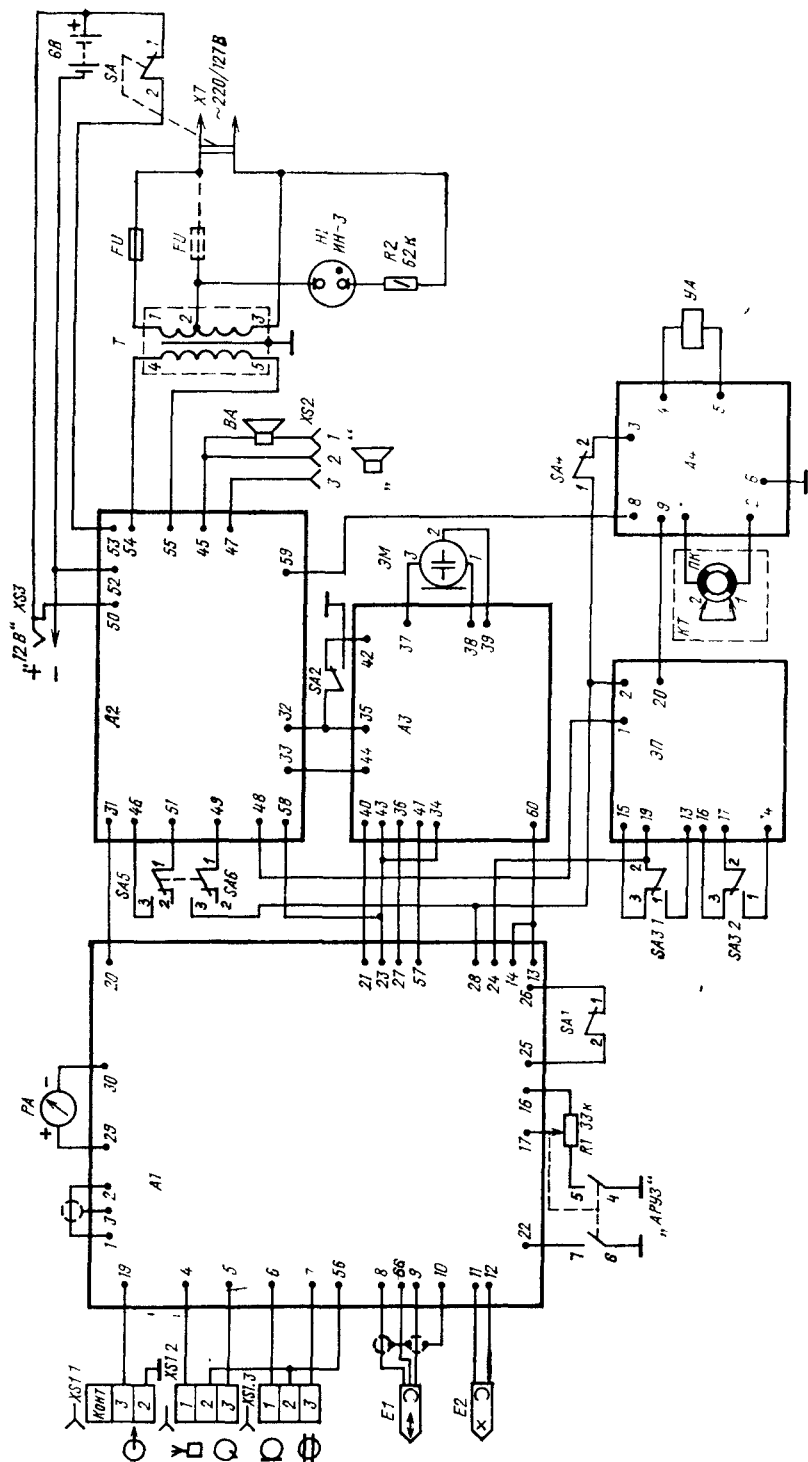
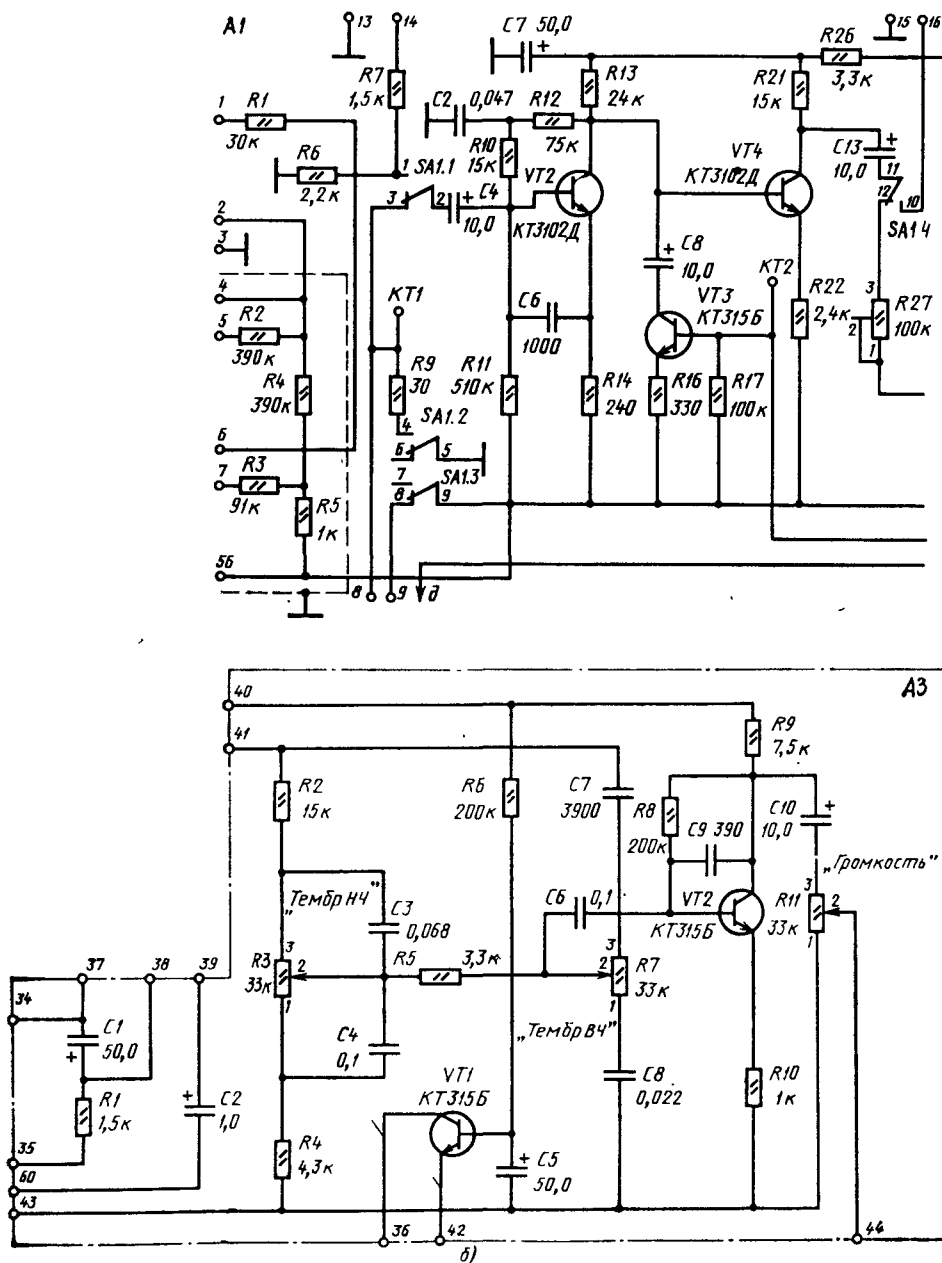


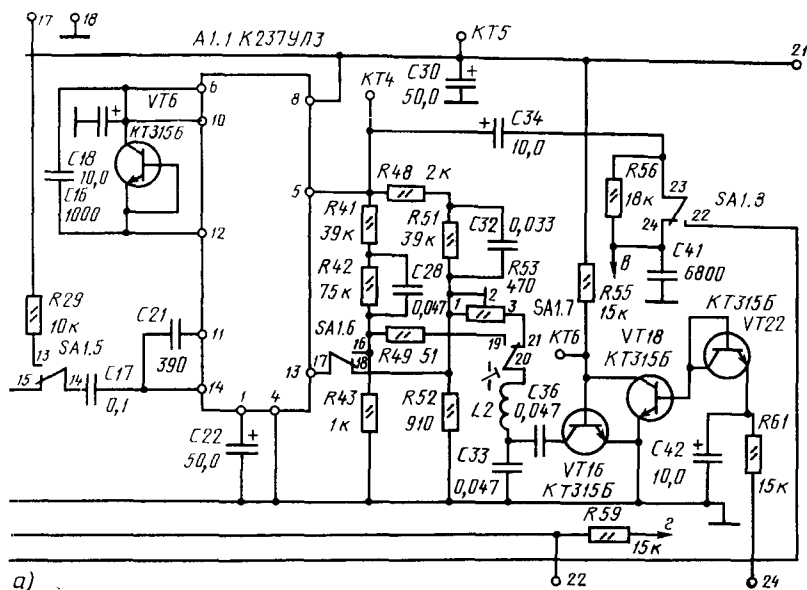
Рис. 3.24. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Русь-205»



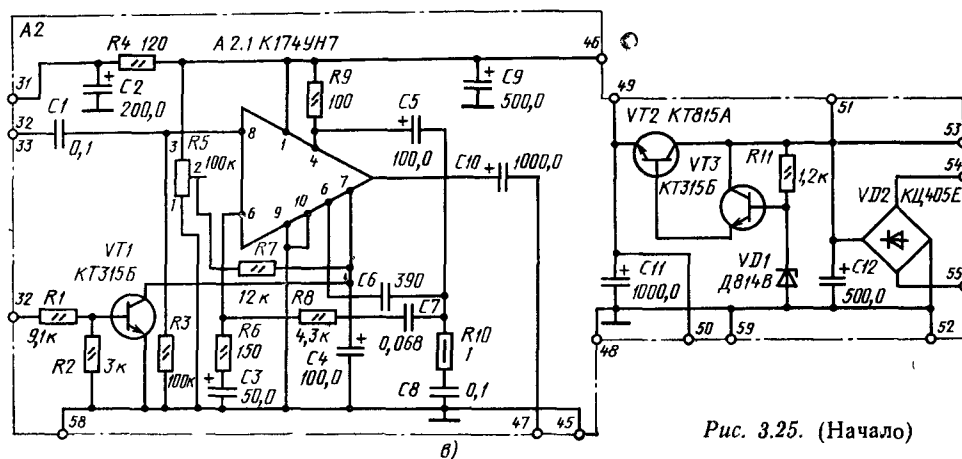
тельным и выходным каскадами УУ. Выходной каскад УУ выполнен на интегральной микросхеме А1.1. Коррекция сигналов в области нижних и средних частот рабочего диапазона осуществляется элементами R41, R42, C28, в области верхних частот элементами L2, C33. Уровень коррекции регулируется подстроечным резистором R53. Предыскажения сигналов в области нижних и средних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами R48, R51, C32.

Необходимый уровень предыскажения и коррекции в области верхних частот рабочего диапазона при скорости магнитной ленты 2,38 см/с достигается включением конденсатора C36 параллельно конденсатору C33 через транзисторный ключ VT16. Транзисторный ключ управляется командой от коммутатора электродвигателя А3.1 через транзисторы VT18, VT22.

Темброблок (рис. 3.25, б) расположен на печатной плате А3 и состоит из регуляторов



а)



б)

Рис. 3.25. (Начало)

тембра по верхним ($R7$) и нижним ($R3$) частотам рабочего диапазона и регулятора громкости $R11$. Между регуляторами тембра и громкости установлен согласующий каскад на транзисторе $VT2$.

Усилитель мощности (рис. 3.25, б) расположен на печатной плате $A2$ и выполнен на интегральной микросхеме $A2.1$. Резисторы $R6$, $R8$ в цепи ООС обеспечивают стабильность коэффициента усиления УМ. Элементы $C6$, $C8$, $R10$ исключают возможность самовозбуждения УМ на верхних частотах рабочего диапазона. Транзисторный ключ на транзисторе $VT1$ блокирует УМ в режиме записи от электретного микрофона. Усилитель мощности нагружен на динамическую головку BA . Рабочая точка УМ устанавливается подстроечным резистором $R5$.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.25, з) расположен на плате $A1$ и выполнен на микросхеме $A1.2$ и трансформаторе $T1$. Стабилизация рабочих режимов ГСП обеспечивается стабилитроном $VD1$ и транзистором $VT1$. Частота генерации (около 60 кГц) определяется параметрами конденсатора $C3$, магнитной головки $E2$ и трансформатора $T1$. Генератор должен обеспечивать ток стирания в магнитной головке $E2$ не менее 80 мА. Нестабильность выходного напряжения ГСП не должна быть более 10 % при изменении напряжения питания магнитофона от 6 до 12 В. Ток подмагничивания устанавливается подстроечным резистором $R8$. Заграждающий фильтр $L1C5$ защищает цепи усилителей от напряжения ГСП.

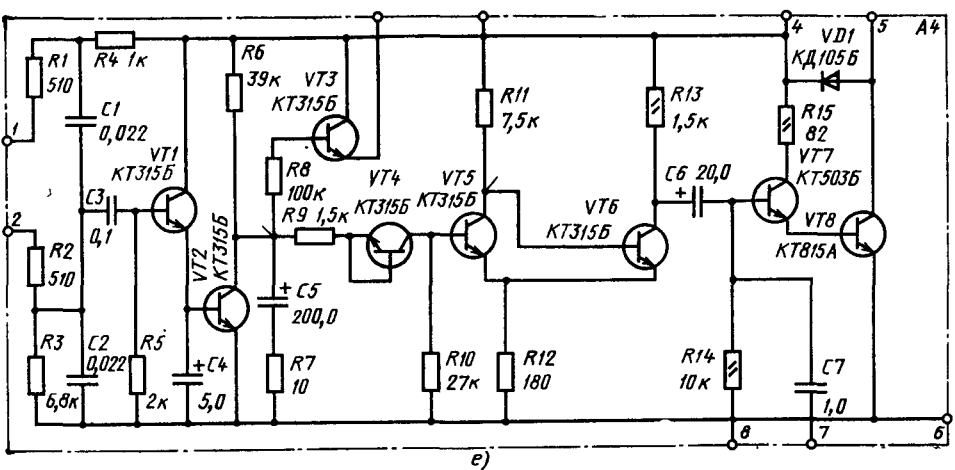
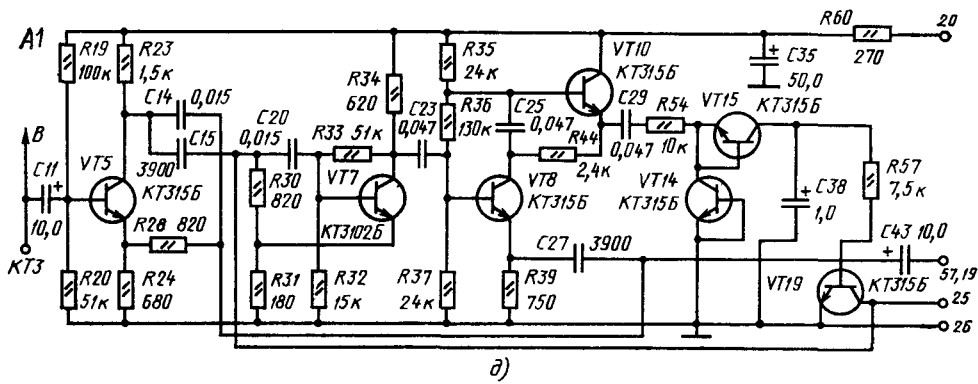
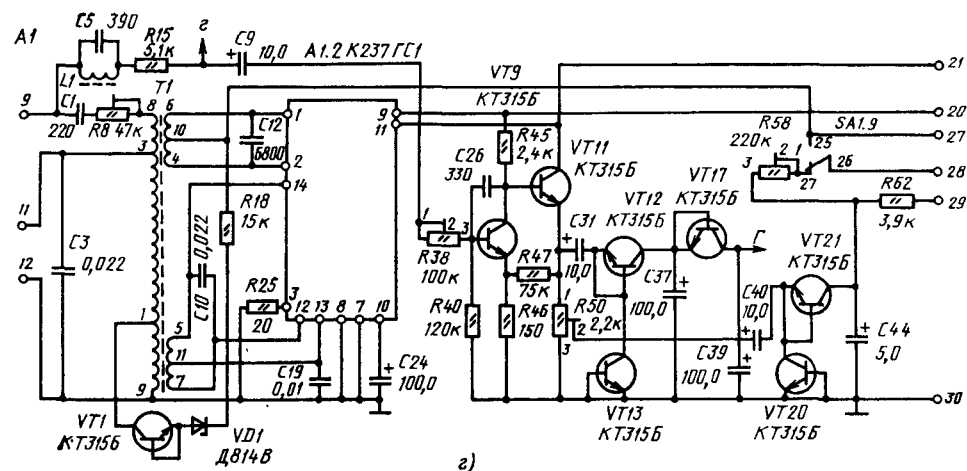


Рис. 3.25. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), темброблока (б), усилителя мощности и стабилизатора (в), генератора тока стирания и подмагничивания (г), системы шумопонижения (д), устройства индикации, устройства автоматического регулирования уровня записи (е) магнитофона «Русь-205»

Устройство индикации уровня записи (рис. 3.25, *г*) расположено на плате *A1* и выполнено на транзисторах *VT9*, *VT11*, *VT20*, *VT21* и стрелочном приборе *РА*. Ток индикации устанавливается подстроечным резистором *R50*. Стрелочный прибор *РА* используется также для индикации напряжений питания магнитофона в режиме воспроизведения. Установка стрелочного прибора в зависимости от напряжения питания обеспечивается подстроечным резистором *R58*.

Устройство автоматического регулирования уровня записи (рис. 3.25, *д, з*) расположено на плате *A1* и выполнено на транзисторах *VT3*, *VT9*, *VT11*, *VT13*, *VT17*. Устройство АРУЗ содержит усилитель (*VT9*, *VT11*), общий с устройством индикации уровня записи, выпрямитель (*VT12*, *VT13*), фильтр на элементах *VT17*, *C37*, *C39* и регулирующий транзистор *VT3* в цепи нагрузки первого каскада УУ. Устройство АРУЗ обеспечивает изменение выходного сигнала УУ не более чем на 2 дБ при изменении входного сигнала на 20 дБ. Порог уровня регулирования устройства устанавливается подстроечным резистором *R38*.

Система шумопонижения (рис. 3.25, *б*) расположена на плате *A1* и содержит фазоинвертор с фазосдвигающей цепью, выполненный на элементах *VT5*, *C14*, *R28*; активный RC-фильтр на транзисторе *VT7* и элементах *R30*, *R31*, *C20*, *C15*; согласующий каскад на транзисторах *VT8*, *VT10*; выпрямитель на транзисторах *VT14*, *VT15*; управляемый делитель на элементах *VT19*, *R23*. Система шумопонижения обеспечивает понижение составляющих воспроизводимых сигналов по частоте более 3—4 кГц и по уровню менее 2—4 мВ.

Устройство автостопа содержит электро-механический формирователь управляющих импульсов и состоит из датчика прерывателя *ПК*, расположенного на приемном узле ЛПМ, электромагнита *УА* (см. рис. 3.24) и платы управления *A4* (рис. 3.25, *е*). Плата управления содержит усилитель на транзисторах *VT1*, *VT2*, триггер на транзисторах *VT5*, *VT6*, ключ на транзисторах *VT7*, *VT8*. Транзисторный ключ на *VT3* обеспечивает надежное срабатывание автостопа при скорости магнитной ленты 2,38 см/с путем подачи положительного напряжения на плату управления электродвигателем, отключая при этом устройство стабилизации скорости. Это увеличивает скорость электродвигателя в период срабатывания автостопа.

Блок питания магнитофона (рис. 3.24) содержит силовой трансформатор *Т* выпрямитель и стабилизаторы напряжения. Выпрямитель напряжения 12 В выполнен на диодном мосте *VD2*, стабилизатор напряжения 12 В — на составном транзисторе *VT2*, *VT3* и стабилитроне *VD1*. Выпрямитель и стабилизатор напряжения расположены на печатной плате *A2*. Стабилизация напряжения питания УУ и устройства ин-

дикации уровня записи обеспечивается стабилизатором микросхемы *A1.2*. Питается магнитофон в автономном режиме от комплекта элементов типа 373.

Электропривод магнитофона выполнен на электродвигателе типа БДС-0,14М с платой коммутатора *A6*.

Магнитофон работает следующим образом (рис. 3.24). В режиме записи сигналы поступают на одну из розеток *XS1.2*, *XS1.3* в зависимости от вида источника сигналов и далее на входной делитель УУ. Сигналы на вход УУ могут также поступать от встроенного электречного микрофона ВМ. При этом микрофон подключен ко входу УУ в режиме записи с помощью переключателя *SA2* при отсутствии во входных разъемах соединительных шнуров для подключения источников сигналов. Одновременно через контакты переключателей *SA2*, *SA1.9* и транзистор *VT1* темброблока на вход УМ поступает команда блокировки для исключения акустической ПОС между микрофоном и громкоговорителем. С выхода УУ сигналы поступают на магнитную головку *E1* через переключатель *SA1.8*, на которую подается ток подмагничивания. Через конденсатор *C9* сигналы поступают также на устройство АРУЗ, УЧ и на СШП. С выхода СШП сигналы подаются на темброблок и на УМ. Устройство АРУЗ включается контактами переключателя переменного резистора *R1* магнитофона.

В режиме воспроизведения магнитная головка *E1* подключается по входу УУ контактами переключателя *SA1*. С выхода УУ сигналы поступают через СШП, темброблок и УМ на громкоговоритель магнитофона. Переключатель *SA1* магнитофона обеспечивает отключение СШП. Переключатель *SA1* платы *A1* обеспечивает переключение режимов записи — воспроизведение и имеет девять контактных групп: *SA1.1* подключает вход УУ к входному делителю в режиме записи или к магнитной головке *E1* в режиме воспроизведения; *SA1.2*, *SA1.3* — магнитную головку *E1* ко входу УУ в режиме воспроизведения; *SA1.4*, *SA1.5* — регулятор уровня записи *R1* к УУ; *SA1.6* (*SA1.7*) — корректирующие цепи нижних (верхних) частот рабочего диапазона в режимах записи и воспроизведения; *SA1.8* — УИ и магнитной головки *E1* к выходу УУ в режиме записи; *SA1.9* — отключение ГСП и подключение стрелочного прибора *РА* к источнику напряжения питания в режиме воспроизведения.

Переключатели *SA3* выполняют следующие операции: переключают скорости вращения электродвигателя; *SA4* связан механически с клавишей «Временный останов ленты» и отключает «Автостоп» магнитофона; *SA5* и *SA6* связаны с клавишами «Воспроизведение» и «Перемотка»; *SA* заблокирован с розеткой *XТ* питания от сети и коммутирует источник питания магнитофона.

Т а б л и ц а 3.22

**Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивности
магнитофона «Русь-205»**

Обозначение по схеме	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом	Тип сердечника
Т Т1(ГСП)	1—2	ПЭВТЛ-2 0,14	1080	25	$100 \pm 20\%$ $70 \pm 20\%$ 2	М2000НМ-15
	2—3	ПЭВТЛ-2 0,2	1460			
	4—5	ПЭВТЛ-2 0,69	132			
	9—1	ПЭВТЛ-2 0,125	42			
	9—3	ПЭВТЛ-2 0,125	80			
	9—8	ПЭВТЛ-2 0,125	180			
	7—11	ПЭВТЛ-2 0,125	9,5			
	7—5	ПЭВТЛ-2 0,125	19			
	4—10	ПЭВТЛ-2 0,125	12,5			
	4—6	ПЭВТЛ-2 0,125	25			
L1	1—2	ПЭВТЛ-2 0,1	1200			М2000НМ1-170Б-12
L2	1—2	ПЭВТЛ-2 0,1	450		1	

Т а б л и ц а 3.23

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Русь-205»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В		
	Эмиттер	База	Коллектор
A1			
VT1			1,5
VT2	0,05	0,6	0,8
VT3	0,02	0,68	
VT4	0,23	0,8	2,9
VT5	1,6	2,2	5
VT6	1,3	1,3	1,4
VT7	0,6	1,3	6
VT8	0,3	0,9	5,25
VT9	0,2	0,8	2,6
VT10	6,4	6,6	9,2
VT11	1,9	2,6	5,2
VT12			1,3
VT16	0		0,67/0,03
VT17	1,3	1,3	0,76
VT18	0	0,46/0,66	0,67/0,03
VT22	5,5/6,5	0,46/0,66	0,46/0,66
A2			
VT1	0	0,7	5,4
VT2	8,4	9,1	12
VT3	9,1	9,7	12
A3			
VT1	4,4	5	8,4
VT2	0,6	1,1	1,7
A4			
VT1	0,45	0,2	8,4
VT2	0	0,45	0,2
VT3		0,2	8,4
VT4			0,15
VT5	0,6	0,15	1,3
VT6	0,6	1,3	1,1
VT7	0,1	0,1	5,1
VT8	0	0,1	8,4

Таблица 3.24

Напряжение на выводах микросхем магнитофона «Русь-205»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A1.1 (A1)	0,74			0	2,34	1,4		5,2		4,1	0,7	1,3	0,1	0,6
A1.2 (A1)	8,4	8,4	0,5			0	0		10	5,2	—0,6	0,7		—0,6
A (A2)	8,4				0,7	1,2	5,4	0,5	0	0		6		

Таблица 3.25

Возможные неисправности и способы их устранения магнитофона «Русь-205»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Магнитофон после включения в режим «Рабочий ход» через 1—3 с переводится в режим «Останов»	Приемный узел не вращается Загрязнены контакты датчика автостопа Заедает кассета	Произвести регулировку узла подмотки перемещением шайбы вдоль оси узла ($4 \pm 0,5$) мН·м Разобрать приемный узел, промыть контакты датчика спиртом, собрать узел Перемотать 2—3 раза ленту в кассете в обе стороны и, если неисправность не устраняется, заменить кассету
При остановке приемного узла не срабатывает автостоп	Неисправна плата автостопа Ход защелки недостаточен для ее расфиксации	Проверить режимы работы транзисторов схемы автостопа, при необходимости неисправные заменить Отрегулировать ход защелки отгибкой уса
Не работает «Перемотка вперед», «Перемотка назад»	Неправильно установлен узел перемоток относительно подкассетников	Отрегулировать положение узла перемоток методом подгибки рычага перемоток, обеспечив расположение верхнего шкива узла перемоток в одной плоскости с обрезиненными поверхностями подкассетников
Недостаточен уровень воспроизводимых сигналов	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки E1 Неправильно установлена магнитная головка E1 Неисправны электролитические конденсаторы C4 (A1), C13 (A2), C17 (A1), C22 (A1), C34 (A1), C11 (A1), C43 (A1)	Промыть спиртом рабочую поверхность магнитной головки E1 Проверить правильность установки магнитной головки (см. § 4.5) Проверить исправность конденсаторов и при необходимости заменить
Большие искажения воспроизводимых сигналов	Неисправен усилитель мощности A2	Проверить исправность УМ и при необходимости заменить неисправный элемент. При этом следует установить симметрию выходного сигнала подстроечным резистором R5
Повышен уровень шумов магнитофона в режиме воспроизведения	Замагничена магнитная головка E1 Неисправен транзистор VT2 (A1)	Размагнитить магнитную головку E1 дросселем Проверить исправность транзистора VT2 и при необходимости заменить

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Недостаточен уровень стирания	Неисправен ГСП	Проверить исправность ГСП и при необходимости заменить неисправные элементы
Магнитофон не работает от автономных источников питания	Неправильно установлена стирающая магнитная головка <i>E2</i>	Проверить правильность установки магнитной головки <i>E2</i>
Недостаточен уровень верхних частот рабочего диапазона	Неисправен разъем <i>XS3</i>	Зачистить контакты размыкателя разъема <i>XS3</i>
Периодически перегорают предохранитель	Неисправна катушка <i>L2</i> (<i>A1</i>)	Проверить исправность катушки <i>L2</i> (<i>A1</i>) и при необходимости заменить
	Неисправна или загрязнена магнитная головка <i>E1</i>	Промыть спиртом магнитную головку <i>E1</i> или заменить
	Неисправен конденсатор <i>C12</i> (<i>A2</i>)	Заменить конденсатор <i>C12</i> (<i>A2</i>)

Гнездо *XS2* позволяет подключать к магнитофону внешнюю акустическую систему, при этом громкоговоритель отключается; гнездо *XS3* подключает внешний источник постоянного тока.

Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивности приведены в табл. 3.22.

Напряжения на выводах транзисторов и микросхем указаны в табл. 3.23, 3.24.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.25.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой или проверкой настройки электрической части следует выполнить подготовительные операции (см. § 4.4).

Проверить настройку канала воспроизведения с помощью измерительных лент ЗЛИТ2.У4 и ЗЛИТ2.ЧН (см. § 4.7). Выходное напряжение сигналов измерительной ленты ЗЛИТ2.У4 на зажимах громкоговорителя должно быть более 2,45 В и иметь симметричную форму сигналов. Напряжение уровня помех должно составлять более 48 дБ от напряжения линейного выхода. Подстроить АЧХ канала воспроизведения подстроечным резистором *R53*. Проверить калибровку стрелочного прибора *РА* при подаче напряжения питания 9 В в режиме воспроизведения. Стрелка прибора устанавливается на конец сектора контроля напряжения подстроечным резистором *R58*.

Проверить настройку канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Подстроить АЧХ канала записи — воспроизведения подстроечным резистором *R8*. Установить ток индикации уровня записи подстроечным резистором *R50*.

Проверить относительный уровень помех канала записи — воспроизведения на линейном выходе (см. § 4.14). Проверить качество стирания записанных сигналов с но-

минальным уровнем частотой 1000 Гц. Стертый сигнал практически не должен быть слышен. При необходимости следует измерить ток стирания, который должен быть не менее 80 мА.

Проверить входные напряжения (см. § 4.15) и токи потребления магнитофона в различных режимах. В режиме воспроизведения ток потребления не должен превышать 400 мА при воспроизведении измерительной ленты ЗЛИТ2.У4 и напряжении на зажимах громкоговорителя 2,83 В. В режиме записи ток потребления не должен быть более 120, а в режимах перемоток не более 200 мА. Миллиамперметр следует подключать в разрыв провода отсека элементов питания.

Проверить работу устройства АРУЗ. При этом на вход «Звукосниматель» подать от звукового генератора сигнал напряжением 500 мВ и частотой 400 Гц. Установить номинальный уровень записи регулятором уровня записи. Включить АРУЗ и уменьшить входное напряжение на 20 дБ. Стрелка измерительного прибора *РА* должна выйти в сектор уровня записи.

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Отвернуть четыре винта на нижнем корпусе-крышке и снять ее. Снять раму с печатными платами, для чего необходимо отвернуть шесть винтов, закрепить раму с печатными платами вертикально, используя специальные отгибки с прорезами под винты. Для устранения неисправностей в ЛПМ необходимо отвернуть четыре винта крепления шасси к верхнему корпусу и снять ЛПМ. Снять ручку регулировки громкости и тембра, отвернуть три винта, крепящих плату термоблока, и снять ее.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.9. Магнитофон «Тоника-310 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный однокоростной магнитофон «Тоника-310 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм и воспроизведения через выносные акустические системы и головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

Магнитофон обеспечивает: стерео- и монофоническую запись от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной сети и от другого магнитофона; электрическое воспроизведение фонограмм через линейный выход; акустическое воспроизведение через выносные акустические системы; ускоренную перемотку ленты вперед и назад; перерыв записи; контроль уровня записи с помощью стрелочного индикатора как при подвижной, так и при неподвижной ленте; раздельную регулировку тембров по высшим и низшим частотам; блокировку ошибочного включения режима записи; возможность отключения акустических систем; раздельную регулировку уровней записи и воспроизведения; возможность прослушивания на головные телефоны.

Конструкция. Магнитофон «Тоника-310 стерео» собран в пластмассовом корпусе, состоящем из двух частей. На верхней части расположены все органы управления и индикации (рис. 3.26) и кассетный отсек. На нижнем полукорпусе расположены основные узлы магнитофона: лентопротяжный

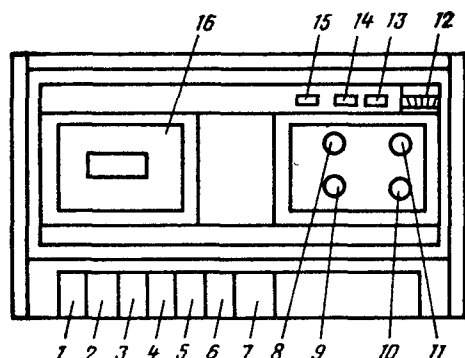


Рис. 3.26. Магнитофон «Тоника-310 стерео»:

1 — клавиша «Запись»; 2 — клавиша «Подъем кассеты»; 3 — клавиша «Воспроизведение»; 4 — клавиша «Перемотка назад»; 5 — клавиша «Перемотка вперед»; 6 — клавиша «Временный останов» ленты; 7 — клавиша «Останов»; 8 — ручка регулятора баланса; 9 — ручка регулятора тембра ВЧ; 10 — ручка регулятора тембра НЧ; 11 — ручка регулятора громкости и уровня записи; 12 — индикатор уровня записи; 13 — выключатель сети; 14 — кнопка отключения АС; 15 — кнопка включения ограничителя шумов; 16 — кассетный отсек

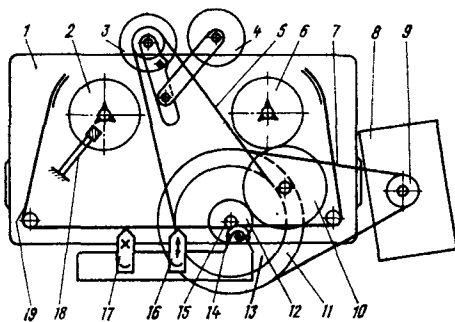


Рис. 3.27. Кинематическая схема магнитофона «Тоника-310 стерео»

механизм (ЛПМ), две платы универсального усилителя, плата ограничителя шумов, две платы усилителя мощности, плата генератора стирания и подмагничивания и индикатора.

На тыльной стороне магнитофона расположены гнезда для подключения двух АС, головных телефонов, линейного выхода, микрофонов, звукоснимателя и радиотрансляционной линии. В нижней части корпуса имеется ниша, в которой размещены сетевой шнур и держатель предохранителя.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм (рис. 3.27) выполнен по односторонней кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала. Он собран на стальном штампованном шасси и состоит из следующих основных узлов: асинхронного электродвигателя-трансформатора, осуществляющего привод ЛПМ и выдающего переменное напряжение 20—25 В на выпрямитель; приемного и подающего узлов; ползуна с магнитными головками и прижимным роликом; клавишной станции; устройства временного останова ленты; устройства блокировки записи; кассетодержателя; роликов перемотки и подмотки; тормозного устройства.

Транспортировка магнитной ленты 19 в режиме «Рабочий ход» осуществляется ведущим валом 15 и прижимным роликом 14. Вращение маховика 11 и ведущего вала передается от шкива 9 электродвигателя 8 с помощью резинового пассика 7. Подмотка ленты осуществляется приемным узлом 6, получающим вращение от обрезиненного ролика 10, находящегося в зацеплении с маховиком. Натяжение магнитной ленты в кассете 1 обеспечивается благодаря подтормаживанию подающего узла 2 фетровым тормозом 18.

В режиме «Перемотка вперед» вращение приемному узлу передается от ролика 3 через обрезиненный ролик 4. В режиме «Перемотка назад» вращение подающему узлу передается от ролика 3, кинематически связанного со шкивом 13 пассиком 5. Подающий и приемный узлы в режиме «Останов»

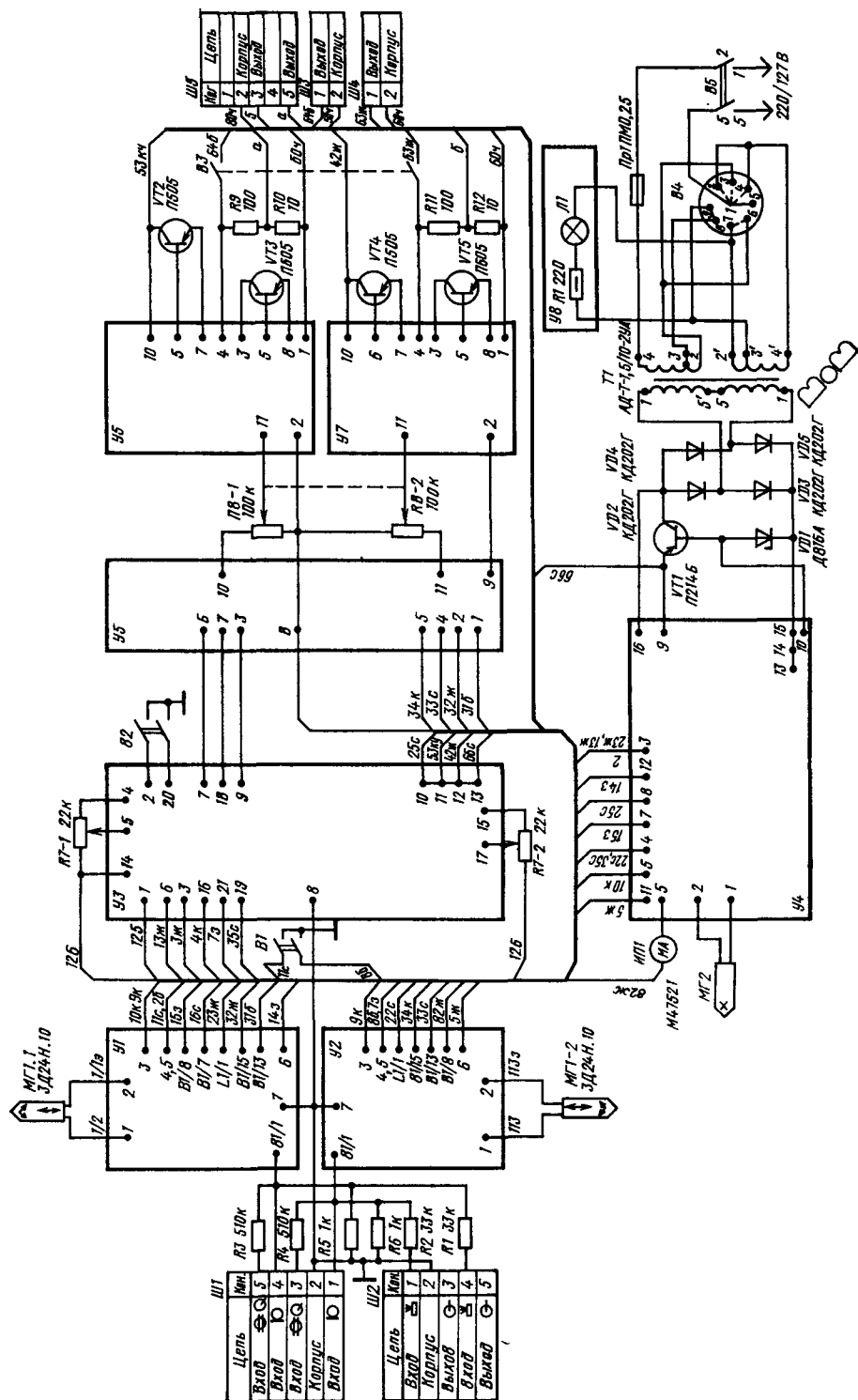


Рис. 3.28. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Тоника-310 стерео»

останавливаются тормозными колодками, установленными на специальной стальной планке.

В ЛПМ имеется кассетодержатель со специальным толкателем, выдвигающим кассету при подъеме кассетодержателя.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка тормозной системы, обеспечивающей остановку подающего и приемного узлов; вращающего момента на приемном узле, который должен составлять от 2,0 до 5 мН·м; усилия прижима прижимного ролика к ведущему валу ($3 \pm 0,5$ Н); усилия прижатия фетрового тормоза к подающему узлу (0,1–0,2 Н); зазора между ведущим валом и прижимным роликом в режиме «Временный останов ленты» (0,3–0,7 мм); устройства блокировки записи; положения рычагов перемоток; положения ограничителя клавишной станции; осевого хода маховика; универсальной магнитной головки по высоте и наклону.

Электрическая часть магнитофона «Тоника-310 стерео» (рис. 3.28) состоит из универсального усилителя, ограничителя шума, усилителя мощности в каждом канале, общих блока питания, генератора тока сти-

рования и подмагничивания, индикатора уровня записи.

Универсальные усилители (рис. 3.29, а) расположены на печатных платах У1, У2. Каждый универсальный усилитель выполнен на транзисторах VT1–VT4. Первый каскад выполнен на транзисторе VT1 с ООС по току через резистор R7. Первый и второй каскады усилителя собраны по схеме с гальванической связью и имеют прямолинейную АЧХ. Третий (VT3) и четвертый (VT4) каскады усилителя также собраны по схеме с гальванической связью и имеют скорректированную АЧХ. Необходимая АЧХ усилителя в области нижних и средних частот рабочего диапазона достигается ООС через R17, R21 и C12 в режиме воспроизведения и через R16, C10 в режиме записи, в области верхних частот — ООС через L2, C14, R20 в режиме воспроизведения и L2, C13, R19 в режиме записи. Характеристика усилителя в области верхних частот регулируется подбором резисторов R19, R20.

Заграждающий фильтр L1C2 защищает сигнальные цепи магнитофона от высокочастотного тока подмагничивания.

Ограничители шумов каждого канала

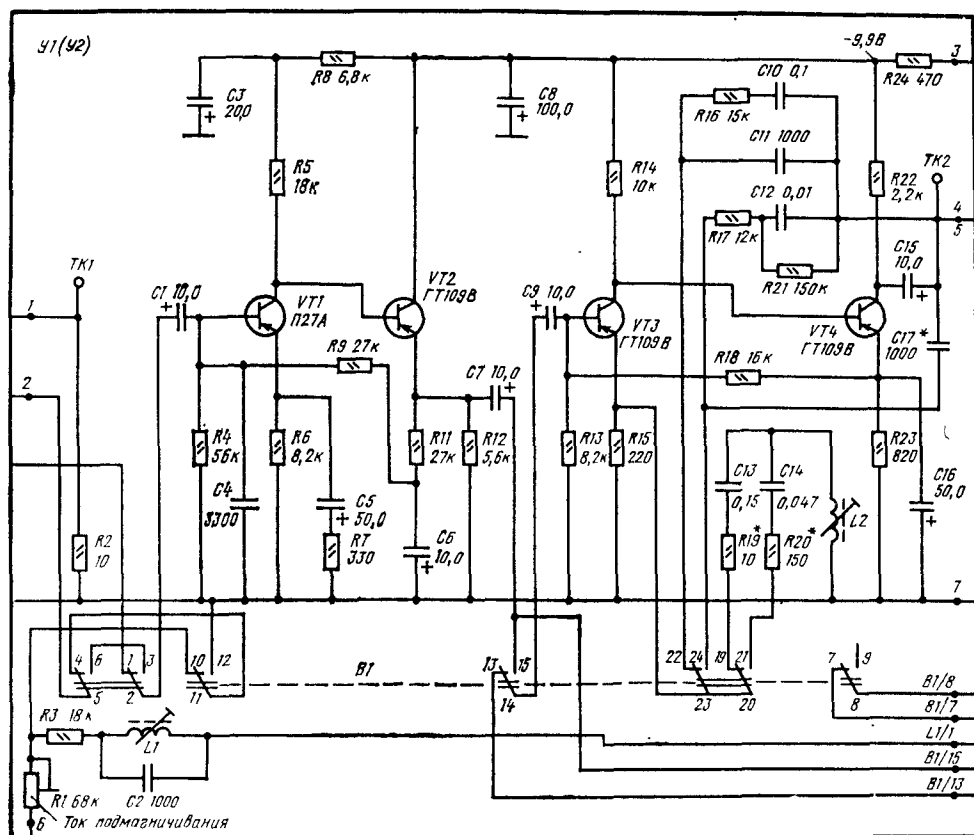
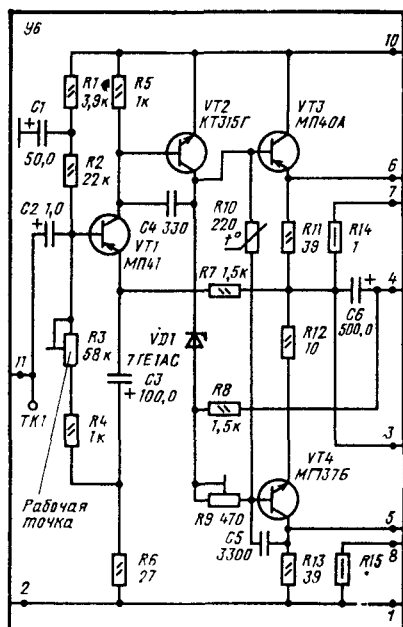


Рис. 3.29 (Начало)



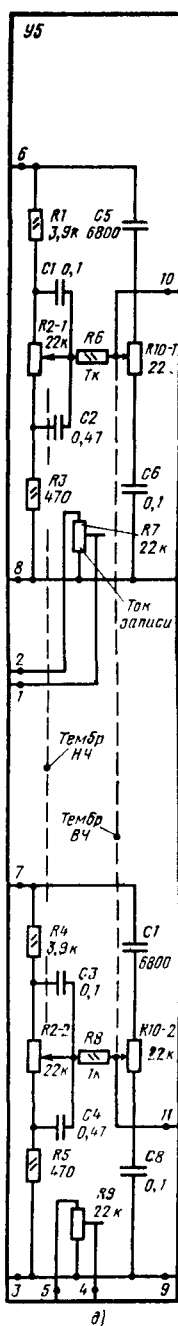
2)

(рис. 3.29, б) расположены на печатной плате УЗ. Ограничители шумов типа динамический фильтр выполнены на транзисторах $VT1$ — $VT12$ и состоят из фазовращателя, активного фильтра, усилителя и переменного аттенуатора. Фазовращатель выполнен на транзисторе $VT1$ ($VT2$). Регулировка фазы сигнала осуществляется резистором $R11$ ($R12$), регулировка уровня подавления сигнала резистором $R29$ ($R30$).

Активный фильтр собран на транзисторе $VT3$ ($VT4$) и фильтре верхних частот $C3C7C9R14$ ($C5C8C10R16$). Усилитель выполнен на транзисторах $VT5$, $VT7$, $VT9$ ($VT6$, $VT8$, $VT10$). Амплитудно-зависимая ООС через диоды $VD1$, $VD3$ ($VD2$, $VD4$) обеспечивает усиление сигнала (шума) в области амплитуд ниже порогового, установленного $R29$ ($R30$). Переменный аттенуатор построен на диодах $VD5$, $VD6$, $VD9$, $VD10$ ($VD7$, $VD8$, $VD11$, $VD12$) и конденсаторах $C17$, $C19$ ($C18$, $C20$).

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.29, в) расположен на плате У4 и выполнен на транзисторах $VT1$, $VT2$ по трансформаторной схеме с емкостной обратной связью. Ток подмагничивания регулируется резистором $R1$ плат У1, У2 по каждому каналу.

Индикатор уровня записи (рис. 3.29, г) расположен на плате У4 и собран на транзисторах $VT3$, $VT4$ и измерительном приборе ИП1. Установка индикатора производится подстроечным резистором $R7$ ($R15$). Стабилизатор и фильтр питания универ-



д)

Рис. 3.29. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), ограничителя шума (б), индикатора уровня записи и генератора тока стирания и подмагничивания (в), усилителя мощности (г), блока регуляторов (д) магнитофона «Гонимика-310 стерео»

Таблица 3.26

**Моточные данные катушек индуктивности и трансформатора
магнитофона «Тоника-310 стерео»**

Обозначение по схеме	Число витков	Сопротивление, Ом	Тип провода и диаметр, мм	Индуктивность, мГн	Тип сердечника
L1	1000	40±8	ПЭВ-2 0,13	10	М2000НМ-152Б14
L2	450	8±1,6	ПЭВ-2 0,19	3,5	
T1	1—20×2	0,65±0,03	ПЭВ-2 0,19		
	11—50	1,3±0,026	ПЭВ-2 0,19		

Таблица 3.27

**Напряжение на выводах транзисторов
магнитофона «Тоника-310 стерео»**

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
У1						
VT1	—1,5	—1,7	—3,8	0,28	0,3	7,6
VT2	—3,6	—3,8	—8,7	7,4	7,6	0
VT3	—0,35	—0,46	—1,8	7,1	7,4	6,6
VT4	—1,7	—1,8	—4,5	2,7	6,6	450
У3						
VT1	—10,5	—9,6	—4,6	440	450	450
VT2, VT3	—13	—14,3	—4	54	60	65
VT4, VT5	—14	—13,7	—13,3	25	34	500
VT6, VT7	—14,9	—14	—13,3	24	25	500
VT8, VT9	—14,1	—14	—4,5	570	500	900
VT10, VT11	—3	—2,3	0	370	380	
У4						
VT1	—1,2		—16	700	10·10 ³	11,8·10 ³
VT2, VT3	—0,1	—0,1	—4			
У6						
VT1	—12	—13	—21,5	38	40	360
VT2	—22	—21,5	—12,6	0	360	3,6·10 ³
VT3	—12,2	—12,6	—22	3,2·10 ³	3,6·10 ³	0
VT4	—11	—11	—0,4	3·10 ³	3,4·10 ³	540
VT2 (VT4)	—12	—12,2	—22	3·10 ³	3,2·10 ³	0
VT3 (VT5)	—0,2	—0,4	—11,2	3·10 ³	540	400

Таблица 3.28

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Тоника-310 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
В режиме «Воспроизведение» повышена детонация звука	Деформировался обрезиненный ролик и (или) приводной пассив, загрязнены поверхности ведущего вала, маховика, пассива и промежуточного ролика	Заменить ролик и пассив новыми, промыть тампоном, смоченным в спирте, загрязненные поверхности
В режиме «Рабочий ход» магнитная лента наматывается на прижимной ролик	Заклинило ролик подмотки	Снять ролик подмотки с оси, промыть в спирте и смазать
Не работает режим «Перемотка»	Оборван пассив перемотки, затирает кассета	Проверить вращение бобышек кассеты, в случае затиранья

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Повышен акустический шум в ЛПМ	Шкив перемоток касается кассетодержателя	несколько раз перемотать кассету в одну и другую сторону и при необходимости заменить кассету. Неисправный пассив заменить новым Проверить фиксацию шкива, при необходимости отогнуть рычаг шкива и зафиксировать запорной шайбой
Кассета не выталкивается из кассетодержателя	Заедает ограничитель кассетодержателя из-за выхода его из направляющих	Установить ограничитель кассетодержателя на место и отрегулировать его свободный ход

сального усилителя (см. рис. 3.29, а) выполнены на стабилизаторе $VD1$, конденсаторе $C6$ и резисторе $R5$ (рис. 3.29, а).

Усилители мощности (рис. 3.29, г) расположены на печатных платах $У6$, $У7$. Они выполнены на транзисторах $VT1—VT4$ и оконечных транзисторах $VT2—VT5$ (см. рис. 3.28).

Рабочая точка усилителя регулируется подстроечным резистором $R3$. Термостабилизация осуществляется терморезистором $R10$. Подстроечным резистором $R9$ регулируется ток покоя.

Регуляторы тембра НЧ и ВЧ (рис. 3.29, б) $R2$, $R10$, а также подстроечные резисторы тока записи $R7$, $R9$ расположены на плате $У5$.

Блок питания магнитофона (рис. 3.28) составляют трансформатор $M-T1$, выпрямитель $VD2—VD5$, стабилизатор $VT1$ с фильтром $C8C9C10$, расположенным на плате $У4$ и обеспечивающим напряжением питания — 22 В.

Моточные данные узлов магнитофона даны в табл. 3.26.

Напряжения на выводах транзисторов, примененных в магнитофоне, приведены в табл. 3.27.

Возможные неисправности магнитофона и способы их устранения даны в табл. 3.28.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой электрической части магнитофона следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Настроить контур коррекции УУ на верхнюю частоту рабочего диапазона по максимальному значению напряжения на линейном выходе при вращении сердечников катушек индуктивностей $L2$. При этом на вход «Звукосниматель» подается напряжение 15 мВ частотой 10 кГц и включается режим «Запись». Настроить заграждающий фильтр на частоту ГСП вращением сердеч-

ника катушки индуктивностей $L1$ (см. § 4.10).

Установить универсальную магнитную головку и проверить правильность ее установки с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН (см. § 4.5).

Установить напряжение линейного выхода подстроечными резисторами $R1$, $R2$ платы $У3$ (см. § 4.6).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН подбором резистора $R20$ ($У1$, $У2$) и конденсатора $C14$ ($У1$, $У2$) (см. § 4.7).

Установить номинальный уровень подмагничивания в магнитной головке $МГ1$ подстроечным резистором $R1$ ($У1$, $У2$) (см. § 4.12). Ток подмагничивания измерен на резисторе $R2$ ($У1$, $У2$). Установить номинальное значение индикации уровня записи подстроечными резисторами $R7$, $R15$ ($У4$).

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристику подстраивают подстроечным резистором $R19$ ($У1$, $У2$).

Проверить относительный уровень помех канала записи — воспроизведения (см. § 4.14), коэффициент гармоник канала записи — воспроизведения (см. § 4.16), относительный уровень стирания (см. § 4.17), синфазность выходных сигналов стереоканалов (см. § 4.18).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для отыскания неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять ручки регуляторов громкости, баланса и тембров; отвернуть четыре винта и снять верхний полукорпус; снять крышку ниши сетевого шнура, снять предохранитель и вытащить шнур; отвинтить четыре винта, крепящие шасси ЛПМ к нижнему корпусу; извлечь ЛПМ из нижнего корпуса, пропуская шнур через отверстие в нише сетевого шнура.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

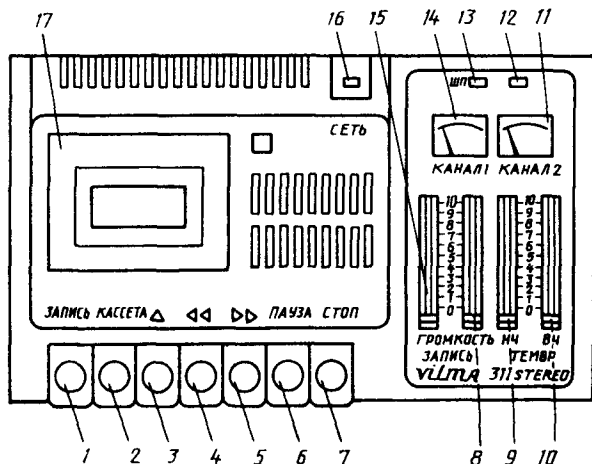


Рис. 3.30. Магнитофон «Вильма-311 стерео»:

1 — клавиша «Запись»; 2 — клавиша «Кассета»; 3 — клавиша «Воспроизведение»; 4 — клавиша «Перемотка назад»; 5 — клавиша «Перемотка вперед»; 6 — клавиша «Пауза»; 7 — клавиша «Стоп»; 8, 15 — регулировки уровня громкости и записи; 9 — регулировка тембра НЧ; 10 — регулировка тембра ВЧ; 11, 14 — индикаторы уровня записи, 12 — кнопка выключения АС; 13 — кнопка включения «СШП»; 16 — кнопка «Сеть»; 17 — кассетодержатель

3.10. Магнитофон «Вильма-311 стерео»

Общие сведения. Стационарный стереофонический четырехдорожечный магнитофон «Вильма-311 стерео» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от магнитофона, звукозаписывающего, радиоприемника, радиотрансляционной линии, телевизора и от другого магнитофона и воспроизведения на внешние акустические системы и головные стереотелефоны. Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: раздельная регулировка уровня записи и громкости; раздельная регулировка тембра низших и высших частот; установка с помощью стрелочных индикаторов уровня записи как при неподвижной, так и при движущейся магнитной ленте; временный останов ленты; система ограничителя шума; возможность отключения акустических систем; блокировка ошибочного включения режима записи.

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе из черного ударопрочного полистирола. На верхней части корпуса расположены органы управления и индикации (рис. 3.30) и установлен кассетодержатель с устройством для чистки кассеты из щели кассетодержателя.

В нижней части корпуса установлены основные узлы магнитофона, ЛПМ и шесть плат электрической части. Внешние боковые стенки нижней части корпуса оклеены пленкой, имитирующей ценные породы дерева. В дне корпуса имеется отсек для хранения сетевого шнура и предохранителя. На задней стенке нижней части корпуса расположены пять розеток для подключения головных стереотелефонов, двух акустических систем линейного выхода и входа радиоприемника, микрофона, звукозаписывающего

магнитофона и радиотрансляционной линии.

Описание ЛПМ и основных регулировочных операций приведено в § 3.9.

Электрическая часть магнитофона «Вильма-311 стерео» (рис. 3.31) состоит из универсального усилителя на плате А1, ограничителя шума на плате А2, регулятора тембров на плате А3, усилителя мощности на плате А4, генератора тока стирания и подмагничивания на плате А5.

Универсальный усилитель (рис. 3.32, а) двухканальный и выполнен на микросхемах У1-1, У1-2, У2-1 и У2-2. В режиме воспроизведения сигналы с магнитных головок МГ1 через контакты 11, 12 и 2, 3 переключателя В1 платы А1 поступают на вход предварительного усилителя У1-1 (У1-2). Конденсатор С1 (С2) с магнитными головками МГ1 образует параллельные контуры с резонансной частотой в области верхних частот рабочего диапазона, что позволяет частично компенсировать частотные потери. Резистор R7 через контакты 14, 15 переключателя В1 подключается параллельно резистору R9, уменьшая обратную связь и, следовательно, увеличивая коэффициент усиления каскада. Уровень воспроизведения регулируется подстроечными резисторами R17 (R18). Далее сигналы поступают на операционный усилитель У2-1 (У2-2). Коррекция воспроизводимых сигналов производится элементами R29, R30, C22 в области нижних и средних частот и R20, C15, L1 в области верхних частот рабочего диапазона. С выхода УУ сигналы поступают на ограничитель шума.

Ограничитель шума (рис. 3.32, б) двухканальный. Он выполнен на транзисторах VT1—VT14. Описание работы ограничителя шума аналогично рассмотренному в § 3.9.

Регулятор тембра (рис. 3.32, в) содержит потенциометры R2-1, R2-2 для регулировки уровня нижних частот и R8-1, R8-2 для ре-

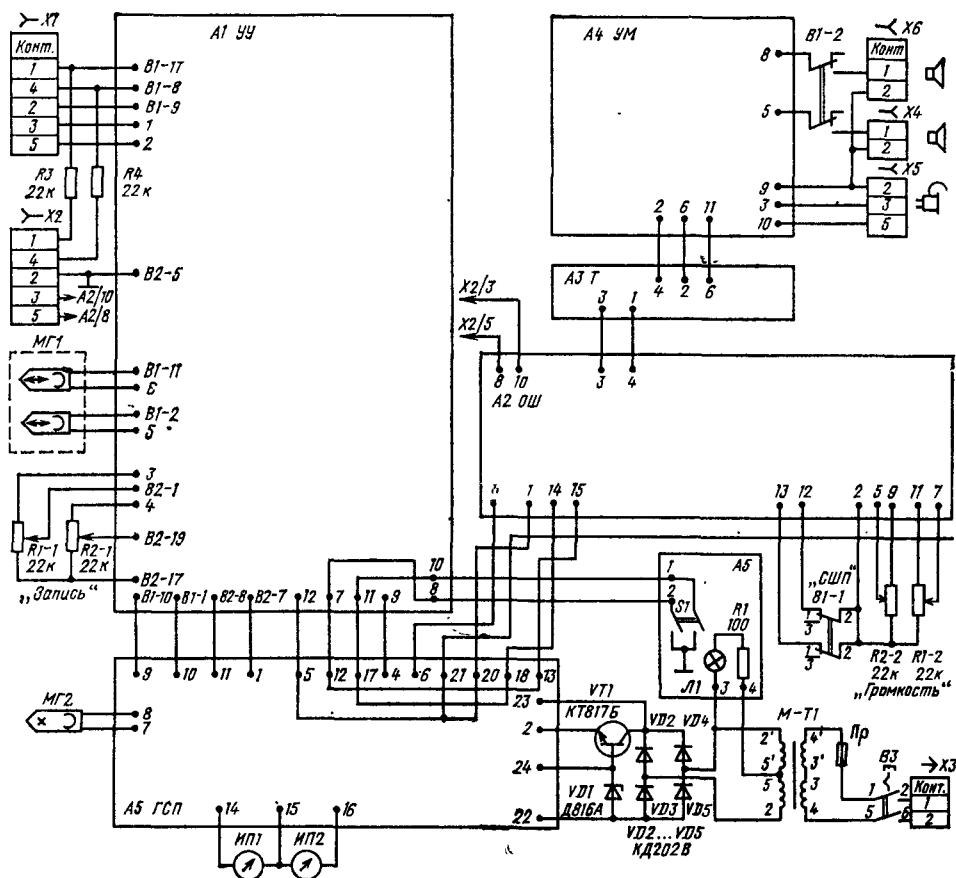


Рис. 3.31. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Вильма-311 стерео»

гулировки уровня верхних частот рабочего диапазона.

Усилитель мощности (рис. 3.32, в) выполнен по бестрансформаторной двухтактной схеме на транзисторах $VT1-VT4$.

Рабочая точка УМ устанавливается подстроечными резисторами $R3$ и $R6$. Ток покоя регулируется подстроечными резисторами $R17$, $R20$.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.32, г) выполнен по двухтактной схеме на транзисторах $VT1$, $VT2$. Частотно-определяющими элементами генератора являются конденсатор $C1$, трансформатор $T1$ и магнитная стирающая головка $MG2$. Ток подмагничивания устанавливается подстроечными резисторами $R1$ и $R2$.

Устройство индикации (рис. 3.32, з) выполнено на транзисторах $VT3$ и $VT4$. Калибровка стрелочного индикатора производится подстроечными резисторами $R7$, $R11$.

На транзисторе $VT5$ собран стабилизатор напряжения питания для универсального усилителя. Выпрямитель источника питания выполнен по мостовой схеме на диодах $VD2-VD5$ (см. рис. 3.31) с емкостной на-

грузкой $C11-C13$. Стабилизатор содержит транзистор $VT1$ и стабилитрон $VD1$ и обеспечивает напряжением питания УМ и ГСП. Моточные данные элементов указаны в табл. 3.29.

Напряжения на выводах транзисторов и микросхем даны в табл. 3.30, 3.31.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.32.

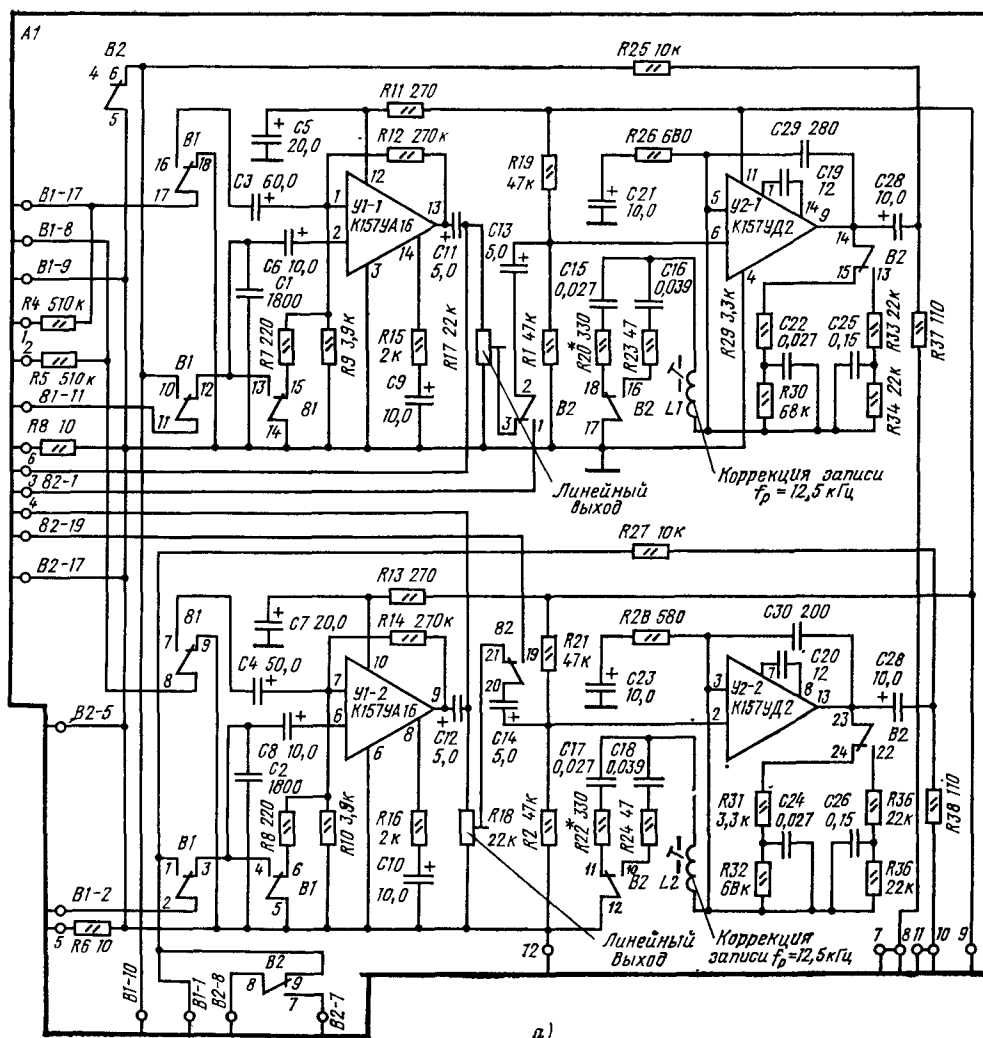
Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой магнитофона следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ4.ЧН (см. § 4.7). Характеристика подстраивается подборными резисторами $R20$, $R22$.

Установить напряжение линейного выхода 0,5 В с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 подстроечными резисторами $R17$ и $R18$ (см. § 4.6).

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ1.У.4 (см. § 4.8).

Установить оптимальный ток подмагничивания каналов записи подстроечными рези-



а)

Рис. 3.32. Универсальный усилитель

Таблица 3.29

Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности
магнитофона «Вильма-311 стерео»

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Тип сердечника
T1 (A5)	1—2	20	ПЭВ-2 0,16	$0,65 \pm 0,15$	M2000HM-15B14
	2—3	20	ПЭВ-2 0,16	$0,65 \pm 0,15$	
	4—5	50	ПЭВ-2 0,16	$1,5 \pm 0,3$	
L1, L2 (A1)	1—2	750	ПЭВ-2 0,125	20 ± 5	M2000HM-15- ПС3,5×13

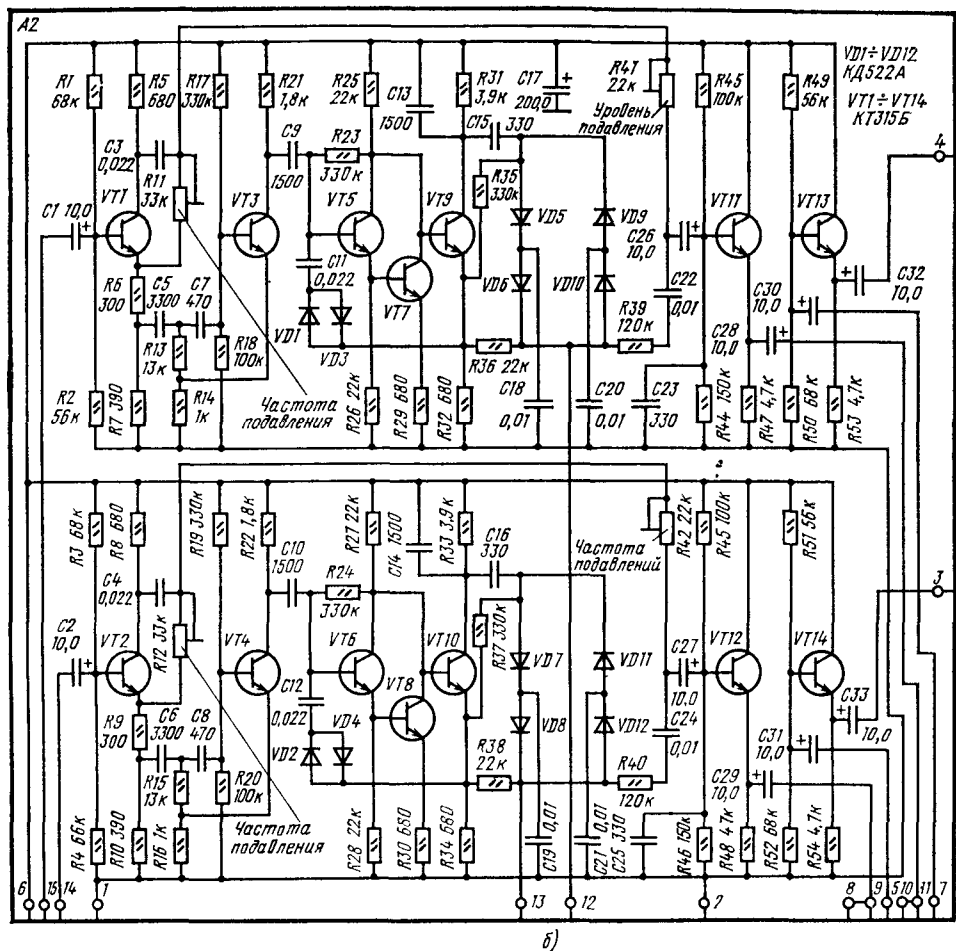


Рис 3.32 Ограничитель шума

Таблица 3.30

Напряжение на выводах микросхем магнитофона «Вильма-311 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
У1	0	0,6	0	0	0,6	0	0,64	4,5	8,5		8,5	4,5	0,64	
У2	1,4	4,5	4,5	0	4,5	4,5	1,4	4,6	4,5		9	4,5	4,6	

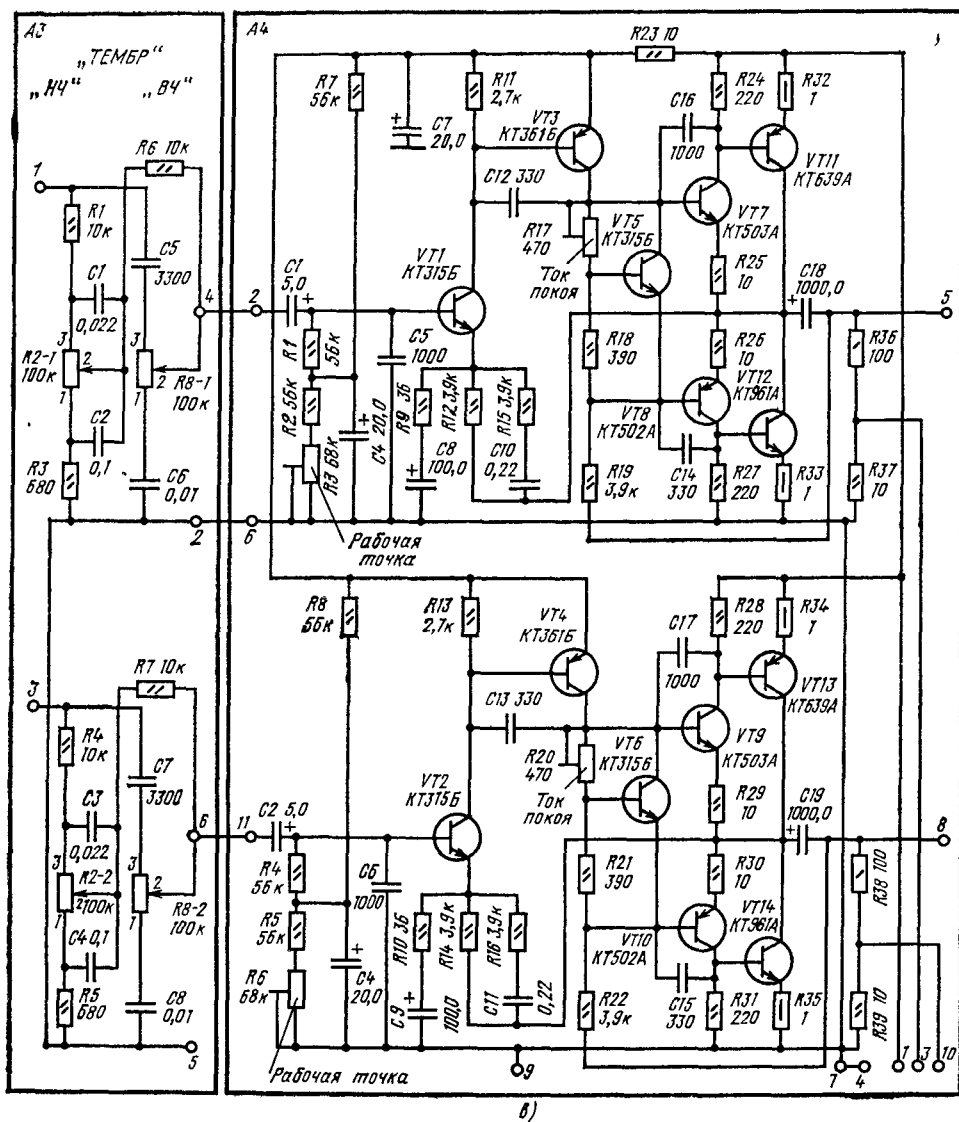


Рис 3.32 Регулятор тембров и усилитель мощности

сторонами $R1$ и $R2$ платы $A5$ (см. § 4.12). Одновременно установить номинальные показания стрелочных индикаторов подстроечными резисторами $R7$, $R11$ платы $A5$ (см. § 4.9).

Проверить λ ЧХ канала записи—воспроизведения (см. § 4.13). Характеристика подстраивается изменением тока подмагничивания подстроечными резисторами $R1$, $R2$

платы $A5$. Проверить относительный уровень помех каналов записи—воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17).

Проверить синфазность выходных сигналов стереоканалов (см. § 4.18).

Проверить выходную мощность (см. § 4.19). На зажимах акустических систем напряжение не должно быть менее 2,8 В.

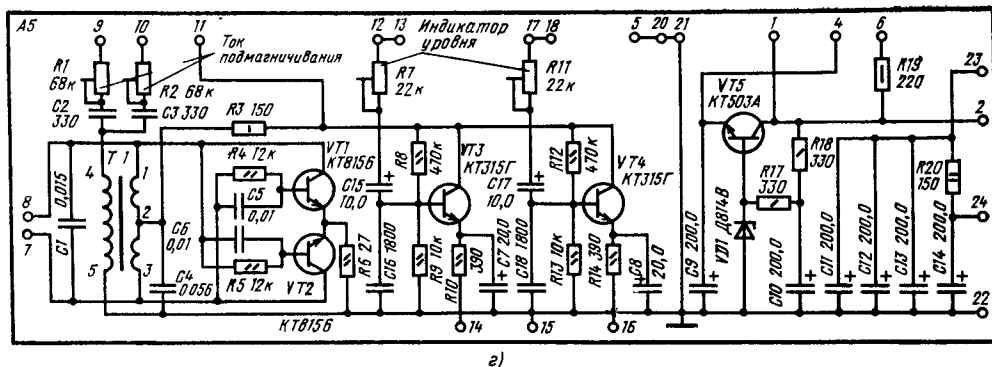


Рис. 3.32. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя (а), ограничителя шума (б), регуляторов тембров и усилителя мощности (в), генератора тока стирания и подмагничивания, устройства индикации (г) магнитофона «Вильма-311 стерео»

Таблица 331

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Вильма-311 стерео»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер
VT1	22,6	25	22,0			25
A2						
VT1, VT2	5,8	11	5	700	680	690
VT3, VT4	2,8	11,5	2,2	2,2	5,6	2,3
VT5, VT6	1,6	1,8	1	1	5,8	1
VT7, VT8	1	1,8	0,4	1	5,8	1
VT9, VT10	1,8	8,5	1,2	5,8	2,7	5,7
VT11, VT12	8,6	8	16	510	0	500
VT13, VT14	8,4	7,5	16	306	0	300
A4						
VT1, VT2	12,5	21,5	12	75	180	70
VT3, VT4	21,5	11,7	22	180	3300	0
VT5, VT6	11	11,7	10,3	3300	3300	3300
VT7	11,7	21,2	11,1	3300	900	3200
VT8	10,3	0,8	10,9	3300	700	3200
VT9	11,7	21,2	11,1	3300	900	3200
VT10	10,3	0,8	10,9	3300	700	3200
VT11	21,2	11	21,8	900	3000	600
VT12	0,8	11	0,2	700	3000	400
VT13	21,2	11	21,8	900	3000	600
VT14	0,8	1	0,2	700	3000	400
A5						
VT1, VT2	3	13	1,6	6000	9500	1500
VT3, VT4	0,5	22	0,15	240		
VT5	9,7	22	9		25,0	

Таблица 3.32

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Вильма-311 стерео»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Неудовлетворителен уровень воспроизводимых сигналов Повышен уровень шумов канала воспроизведения	Неисправны конденсаторы <i>C3, C4, C6, C8 — C14, C21, C23, C27, C28</i> Замагничена магнитная головка <i>МГ1</i> Неисправна микросхема <i>У1-1 (У1-2)</i>	Проверить исправность конденсаторов, при необходимости заменить Размагнитить магнитную головку дросселем Заменить микросхемы
Отсутствуют воспроизводимые сигналы	Неисправен УМ, транзистор <i>VT11 (VT12)</i> , конденсатор <i>C18</i>	Проверить исправность УМ, при необходимости заменить неисправные элементы
Неудовлетворительно качество записанных сигналов	Неисправен ГСП	Проверить исправность ГСП, при необходимости заменить неисправные элементы
	Неисправен переключатель <i>B1</i>	Проверить исправность переключателя, при необходимости очистить контакты переключателя или заменить
Неудовлетворителен уровень сигналов в области нижних частот рабочего диапазона Возбуждается УМ	Неисправен УМ (конденсаторы <i>C1, C8, C10, C18</i> , резистор <i>R15</i>)	Проверить исправность УМ, при необходимости заменить неисправные элементы
	Неисправны конденсаторы <i>C12, C14, C16</i>	Проверить исправность конденсаторов, при необходимости заменить

3.11. Магнитофон «Романтик-306»

Общие сведения. Переносный монофонический двухдорожечный односкоростной магнитофон «Романтик-306» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от микрофона, звукоусилителя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи на внутреннюю динамическую головку.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены автоматическая регулировка уровня записи с возможностью ее отключения; раздельная регулировка уровня записи и воспроизведения; временный останов ленты; контроль уровня записи по стрелочному индикатору как при неподвижной, так и при движущейся ленте; раздельная регулировка тембров по высшим и низшим частотам; возможность установки электретного микрофона; индикатор расхода ленты; индикатор включения магнитофона в сеть; индикация напряжения питания встроенных источников питания с помощью стрелочного индикатора.

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола и состоит из следующих функ-

циональных узлов; ЛПМ с электродвигателем и кнопочной станцией управления; усилителя; блока питания; платы АРУЗ; платы тембров и панели разъемов

Корпус магнитофона сборный, состоит из двух боковых полукорпусов и верхней панели. На рис. 3.33 показаны органы управления и индикации.

На правой боковой стенке корпуса расположены три розетки для подключения звукоусилителя и микрофона, радиоприем-

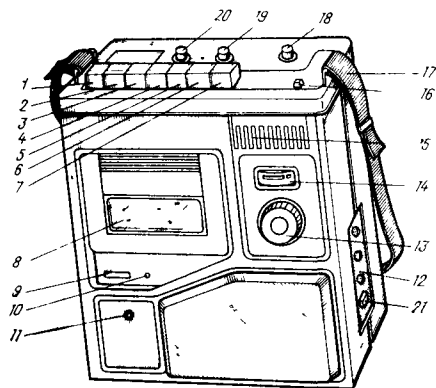


Рис. 3.33 Магнитофон «Романтик-306»

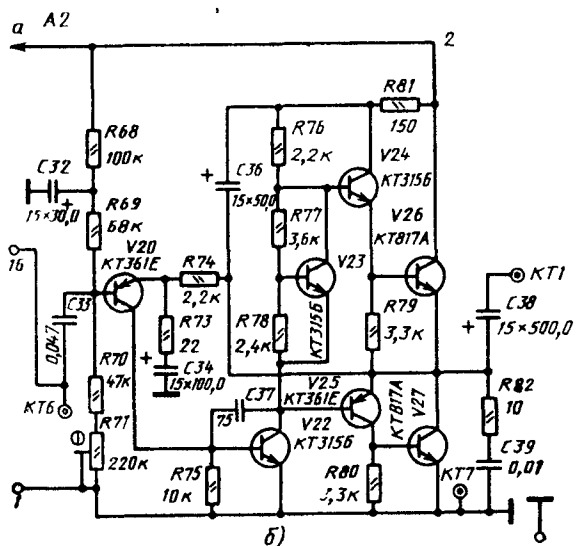
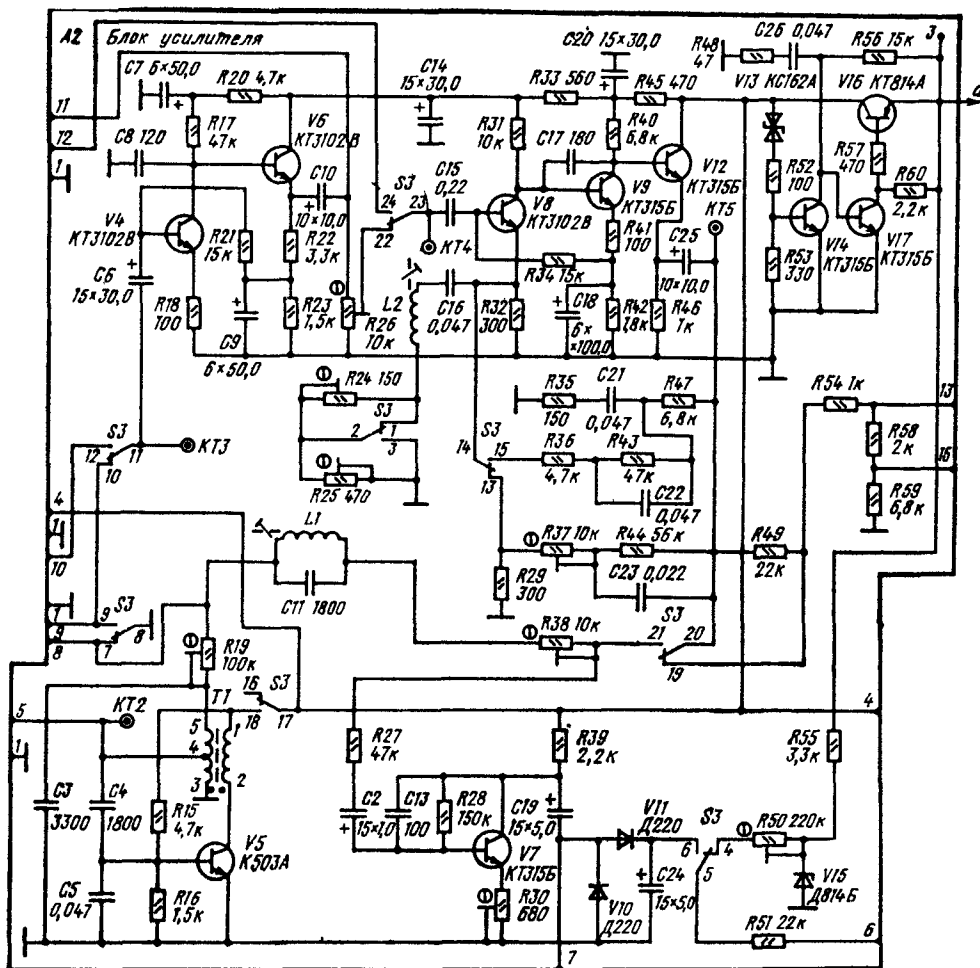


Рис 335. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя генератора тока стирания и подмагничивания, устройства индикации (а), усилителя мощности (б) магнитофона «Романтик-306»

ника и радиотрафикационной линии, линейного выхода и кнопка включения АРУЗ. На левой боковой стенке корпуса расположено гнездо для подключения магнитофона к сети 127/220 В с сетевым предохранителем. На задней стенке имеется ниша для установки шести элементов питания типа 373 и для хранения сетевого шнура. Обе ниши закрываются пластмассовыми крышками. В магнитофоне предусмотрена установка ручки и ремень для переноски.

Описание ЛПМ и основные регулировочные операции приведены в § 3.2.

Электрическая часть магнитофона «Романтик-306» (рис. 3.34) содержит универсальный усилитель, генератор тока стирания и подмагничивания, устройство индикации, усилитель мощности, стабилизатор напряжения 6,5 В, расположенные на печатной плате А2, устройство АРУЗ и цепь встроенного микрофона В2 на печатной плате А1; блок регуляторов тембров и громкости на печатной плате А4; блок питания на печатной плате А5; регулятор скорости электродвигателя на печатной плате А3.

Воспроизводимые сигналы с магнитной головки Е1 поступают на вход универсального усилителя, контакты 8, 9 платы А2. Записываемые сигналы с входного делителя напряжения поступают на контакты 10, 11 платы А2 входа универсального усилителя. При записи со встроенного микрофона входной делитель отключается переключателем S2 платы А1 и ко входу универсального усилителя подключается микрофон В2.

Универсальный усилитель (рис. 3.35, а) состоит из входного и корректирующего усилителей. Входной усилитель выполнен на транзисторах V2 (рис. 3.34), V4 с гальванической связью. Установка выходного воспроизводимого сигнала производится подстроечным резистором R26. Записываемый сигнал регулируется переменным резистором R4, расположенным на передней панели магнитофона. Корректирующий усилитель выполнен на транзисторах V8, V9, V12. Коррекция сигналов в области нижних частот рабочего диапазона обеспечивается элементами R37, R44, C23, а в области верхних частот элементами L2, C16, R25 в цепи частотно-зависимых обратных связей. Уровень коррекции сигналов устанавливается подстроечными резисторами R37, R25. Предыскажения сигналов в области нижних частот рабочего диапазона обеспечиваются элементами R36, R43, C22, а в области верхних частот элементами L2, C16, R24 в цепи частотно-зависимых обратных связей. Уровень предыскажений сигналов устанавливается подстроечным резистором R24. С выхода УУ воспроизводимые сигналы поступают на делитель R58, R59 и с него на разъем X1 линейного выхода и регуляторы тембра. С выхода УУ записываемые сигналы поступают на устройство индикации и на магнитную головку Е1 через резистор R38 и заграждающий фильтр LIC11

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.35, а) выполнен на транзисторе V5. Магнитная головка Е2 включена в цепь колебательного контура ГСП и определяет его основные параметры (ток потребления 20—30 мА, ток стирания 80—120 мА, частоту генерации 60—80 кГц). Ток подмагничивания устанавливается подстроечным резистором R19.

Устройство индикации записываемого сигнала (рис. 3.35, а) собрано на транзисторе V7 и диодах V10, V11. Усиленные и выпрямленные сигналы записи поступают на стрелочный прибор Р. Ток индикации устанавливается подстроечным резистором R30. Устройство индикации напряжения питания выполнено на стабилизаторе V15. Напряжение питания со стабилизатора поступает через резистор R50 на стрелочный прибор Р в режиме воспроизведения. Стабилизатор обеспечивает идентичность показаний стрелочного прибора при питании от сети и автономных источников питания.

Сигналы с выхода УУ через резистор R54 поступают на плату регуляторов тембров и громкости (см. рис. 3.34). Регулировка тембров воспроизводимых сигналов в области нижних частот обеспечивается переменным резистором R62, а в области верхних частот рабочего диапазона переменным резистором R66. Громкость воспроизводимых сигналов регулируется переменным резистором R67. Воспроизводимые сигналы с регулятора громкости поступают на входной каскад усилителя мощности.

Усилитель мощности (рис. 3.35, б) содержит входной усилитель на транзисторе V20, предварительный усилитель на транзисторе V22, предоконечный каскад на транзисторах V24, V25 и оконечный каскад на транзисторах V26, V27. Обратная связь по переменному току через элементы R73, R74, C34 обеспечивает низкий уровень амплитудно-частотных и нелинейных искажений УМ. Стабилизация тока покоя оконечного каскада достигается транзистором V23. Исключение возбуждения УМ на верхних частотах обеспечивается элементами C37, C39, R82. Положительная обратная связь через цепь R76, C36 позволяет УМ эффективно работать при максимальном уровне громкости воспроизводимых сигналов. Рабочая точка УМ устанавливается подстроечным резистором R71.

Запись сигналов может быть произведена с использованием устройства АРУЗ. При записи с встроенного магнитофона устройство подключается переключателем S2 платы А1, а при записи от других источников сигналов переключателем S1 магнитофона (см. рис. 3.34). Устройство АРУЗ содержит выпрямитель на транзисторе V1, усилитель постоянного тока на транзисторе V3 и регулирующий транзистор V2. Время срабатывания АРУЗ определяется емкостью конденсатора C1. Резистором R2 устанавливается порог срабатывания АРУЗ. При входном сигнале менее порога срабатывания

Таблица 3.33

**Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности
магнитофона «Романтик-306»**

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом	Тип сердечника
L1, L2	1—2	450	ПЭВ-2 0,08	5	$25 \pm 2,5$	Чашка М2000НМ1-16 М6000НН-3СС- 2,8×14
T1	1—2	16	ПЭВ-2 0,14	$0,18 \pm 0,036$	$0,5 \pm 0,05$	Чашка М2000НМ1-16
	3—4	80	ПЭВ-2 0,08	5 ± 1	$4 \pm 0,4$	
	4—5	80	ПЭВ-2 0,14	5 ± 1	$4 \pm 0,4$	

Таблица 3.34

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Романтик-306»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
A1						
V1	1	0	6,5		0,7	
V2	0	0,6	0			
V3	0,7	1	6,5			
A2						
V4	0,006	0,5	2	0/0	0,2/0,3	1,1/1,5
V5	0	—0,2	6,5	0	0,8	4,5
V6	1,5	2	5,3	11/15	11/15	0/0
V7	0,35	1	3	0/170	0/170	0/1,2
V8	0,035	0,55	1,3	3,5/4	3,5/4	13/8
V9	0,66	1,3	3,3	13/8	13/8	410/290
V12	2,8	3,3	6,5	410/290	410/290	0/0
V14	0	0,6	0,68			
V16	17	16,2	6,5			
V17	0	0,68	15,8			
V20	8,2	7,5	0,62	38/22	38/22	2,8/1,8
V22	0	0,62	7,8	0	2,8/1,8	3,5/2
V23	7,8	8,2	9,4	3,5/2	3,5/2	3,5/2
V24	8,9	9,4	16,6	3,5/2	3,5/2	0/0
V25	8,3	7,8	0,52	3,5/2	3,5/2	3,5/2
V26	8,3	8,9	17	3,5/2	3,5/2	0/0
V27	0	0,52	8,3	0	3,5/2	3,5/2

Таблица 3.35

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Романтик-306»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	Загрязнены рабочие поверхности ведущего вала и прижимного ролика Не обеспечен ввод магнитных головок в кассету	Протереть рабочие поверхности тампоном, смоченным в спирте Отрегулировать ввод магнитных головок подгибкой хвостовика ползуна, контактирующего с рычагом кнопки «Рабочий ход»

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Скорость движения ленты завышена или занижена	Заедает прижимной ролик Недостаточно усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу Негоден большой пассив Завышена или занижена частота вращения вала электродвигателя	Снять прижимной ролик с оси, промыть спиртом ось и подшипник, установить на место и смазать подшипник Увеличить усилие прижима подгибкой рычага прижимного ролика Заменить пассив новым Установить нужную скорость подстроечным резистором на плате регулятора скорости
Не работает индикатор включения сети Магнитофон не работает	Сгорел предохранитель <i>F2</i>	Заменить предохранитель
При включении магнитофона в сеть лампочка светится, но магнитофон не работает	Оборван провод в сетевом шнуре подключения к сети	Заменить шнур подключения к сети
При включении магнитофона сгорает предохранитель <i>F1</i>	Сгорел предохранитель <i>F1</i>	Заменить предохранитель
Магнитофон не работает при питании от внутренних источников питания Вал электродвигателя не вращается	Пробит конденсатор <i>C31</i> , неисправны выпрямительный мост <i>V19</i> , силовой трансформатор Окислились или деформировались контакты размыкателя на сетевом разъеме Не подается напряжение питания	Проверить омметром исправность конденсатора <i>C31</i> , исправность моста <i>V19</i> и силового трансформатора, при неисправности заменить Зачистить контакты размыкателя и устранить деформацию
Недостаточна громкость при воспроизведении	Загрязнена рабочая поверхность универсальной головки, нарушена первоначальная установка резистора <i>R26</i> . Неисправны конденсаторы <i>C9 — C11</i>	Проверить наличие постоянного напряжения на коллекторе <i>V16</i> платы <i>A2</i> . Оно должно быть 6,5 В. При отсутствии постоянного напряжения проверить исправность транзисторов <i>V16</i> , <i>V17</i> и заменить вышедший из строя. При отсутствии напряжения проверить исправность микропереключателя <i>S4</i> и при необходимости его заменить Очистить универсальную головку. При получении после этого неудовлетворительного результата (громкость звучания не восстановилась) необходимо проверить исправность схемы и конденсаторов, т. е. подать на вход универсального усилителя в точки <i>KT7</i> , <i>KT3</i> сигнал частотой 400 Гц и проверить режим работы усилителя по переменному току. Найти каскад усилителя, который отличается по напряжению (см. табл. 3.36). Найти неисправный элемент и заменить его
Большие искажения в режиме «Воспроизведение»	Несимметричное ограничение сигнала на зажимах громкоговорителя	Подать сигнал с измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 и проверить режим усилителя по переменному току. Установить резистором <i>R71</i> равномерное

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При воспроизведении относительный уровень помех больше допустимого	Замагничена универсальная головка, не исправен транзистор $V4$	ограничение сигнала на громкоговорителе Размагнитить универсальную головку, проверить уровень помех на линейном выходе. При необходимости заменить транзистор $V4$ или конденсатор $C6$
Не работает индикатор в режиме «Запись»	Неисправен транзистор $V7$ или резистор $R30$	Необходимо проверить исправность резистора $R30$, а затем проверить исправность транзистора $V7$ по постоянному току и по прохождению сигнала через них. Неисправный элемент заменить
Мал уровень высоких частот в режиме «Запись — воспроизведение»	Завышен ток подмагничивания	Резистором $R19$ ГСП уменьшить ток подмагничивания до получения достаточного уровня высших частот и произвести перекалибровку индикатора уровня записи
Некачественно стираются старые записи	Нарушена первоначальная установка стирающей головки, загрязнена головка, мал ток стирания	Промыть спиртом головку стирания и при необходимости установить ее, проведя несколько пробных записей; проверить уровень стирания. Если после регулировки уровень стирания остается малым, необходимо замерить ток стирания, если ток стирания меньше нормы, проверить исправность конденсаторов $C3$, $C4$ и при необходимости заменить

АРУЗ управляющее напряжение на базе транзистора $V3$ недостаточно для открытия транзисторов $V2$, $V3$, поэтому сигнал не оказывает влияния на делитель $R3$, $V2$. При превышении входным сигналом порога срабатывания транзистор $V2$ открывается и уменьшает дифференциальное сопротивление перехода эмиттер — коллектор транзистора $V2$, что, в свою очередь, изменяет выходное напряжение УУ. При увеличении входного сигнала выше порога срабатывания на 20 дБ выходное напряжение УУ увеличивается не более чем на 3 дБ.

Магнитофон может питаться от встроенного блока питания при подключении магнитофона к сети напряжением 220/127 В и от автономного комплекта элементов типа 373. При питании от сети используется трансформатор $T2$, выпрямитель $V19$ и конденсатор фильтра $C31$. Для защиты магнитофона от напряжений сети, отличающихся от номинальных, используется предохранитель $F2$. Индикация включения магнитофона в сеть осуществляется лампочкой $V21$. Переключение рода питания обеспечивается переключателем $S5$, который отключает ав-

тономный источник питания при подключении вилки $X4$ в сетевую розетку. Стабилизатор напряжения 6,5 В для обеспечения стабильной работы УУ и ГСП выполнен на транзисторах $V14$, $V16$, $V17$ платы $A2$ (см. рис. 3.35, а) по схеме компенсационного типа. Опорное напряжение вырабатывается стабилизатором $V13$ и обеспечивает напряжение сравнения на базе транзистора $V14$. При изменениях напряжения питания от опорного напряжения вырабатывается сигнал управления, который через усилитель постоянного тока на транзисторе $V17$ управляет сопротивлением регулирующего транзистора $V16$ в цепи питания УУ и ГСП.

Моточные данные узлов магнитофонов указаны в табл. 3.33.

Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 3.34.

Возможные неисправности и способы их устранения даны в табл. 3.35.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить напряжение линейного выхода магнитофона с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.6). Напряжение 250—500 мВ устанавливается резистором R26.

Проверить выходную электрическую мощность магнитофона с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.19). Напряжение на зажимах громкоговорителя не должно быть меньше 2,5 В.

Проверить относительный уровень помех в канале воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.8). Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН (см. § 4.7). Характеристика подстраивается в области верхних частот рабочего диапазона подстроечным резистором R25. Проверить номинальный уровень записи (см. § 4.9). Ток индикации устанавливается подстроечным резистором R30.

Проверить коэффициент гармоник (см. § 4.6) и относительный уровень помех (см. § 4.14) канала записи — воспроизведения. Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристика канала записи подстраивается подстроечным резистором R24 и изменением тока подмагничивания подстроечным резистором R19.

Проверить относительный уровень стирания (см. § 4.17) и входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и отыскания неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять ручку или ремень для переноски магнитофона; снять ручки управления; отвернуть два винта, крепящие верхнюю панель, и снять ее; отвернуть один винт в нише для элементов и другой в нише для сетевого шнура и снять заднюю стенку. Отвернуть три винта, крепящие плату усилителя к стойкам ЛПМ, не полностью отвернуть два винта, крепящие плату усилителя к корпусной шасси, повернуть плату в удобное для ремонта положение и закрепить винтами. Отвернуть три винта, крепящие плату блока питания, и извлечь плату из корпуса. Отвернуть три винта, крепящие плату тембров, и снять ее. Для снятия ЛПМ следует отвернуть два винта и две стойки, крепящие ЛПМ к корпусу, и извлечь его.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.12. Магнитофон «Томь-303»

Общие сведения. Носимый двухдорожечный одиоскоростной магнитофон «Томь-303» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от встроенного электретного и внешнего микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнито-

фона и воспроизведение записи через внутреннее динамическое головку.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: контроль и установка уровня записи по стрелочному индикатору как при движущейся, так и при неподвижной ленте; временный останов ленты; устройство динамического ограничения шума в режиме «Воспроизведение»; раздельная регулировка тембров по высшим и низким частотам; раздельная регулировка уровня записи и воспроизведения; контроль напряжения питания по стрелочному индикатору.

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе, выполненном из черного ударопрочного полистирола. Расположение основных органов управления и индикации показано на рис. 3.36.

На левой боковой стенке магнитофона расположены розетки для подключения микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, радиотрансляционной линии и другого магнитофона. На задней стенке имеется отсек для установки автономных источников питания. Магнитофон состоит из следующих основных узлов: ЛПМ, усилителя, корпуса с акустической системой и блока питания. Лентопротяжный механизм собран на штампованном шасси из листовой стали. Электрическая часть конструктивно представляет собой три платы печатного монтажа: платы универсального усилителя, платы усилителя мощности и платы блока питания.

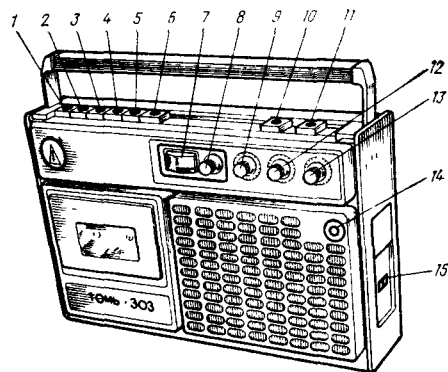


Рис. 3.36. Магнитофон «Томь-303»:

- 1 — кнопка «Временный останов ленты»; 2 — кнопка «Перемотка вперед»; 3 — кнопка «Воспроизведение»; 4 — кнопка «Останов»; 5 — кнопка «Перемотка назад»; 6 — кнопка «Запись»; 7 — стрелочный индикатор контроля записи и уровня напряжения в режиме «Воспроизведение»; 8 — регулятор уровня записи; 9 — регулятор громкости; 10 — кнопка включения устройства шумоподавления; 11 — кнопка включения встроенного электретного микрофона; 12 — регулятор тембра по высшим частотам; 13 — регулятор тембра по низким частотам; 14 — электретный микрофон; 15 — разъем для подключения шнура питания от сети переменного тока

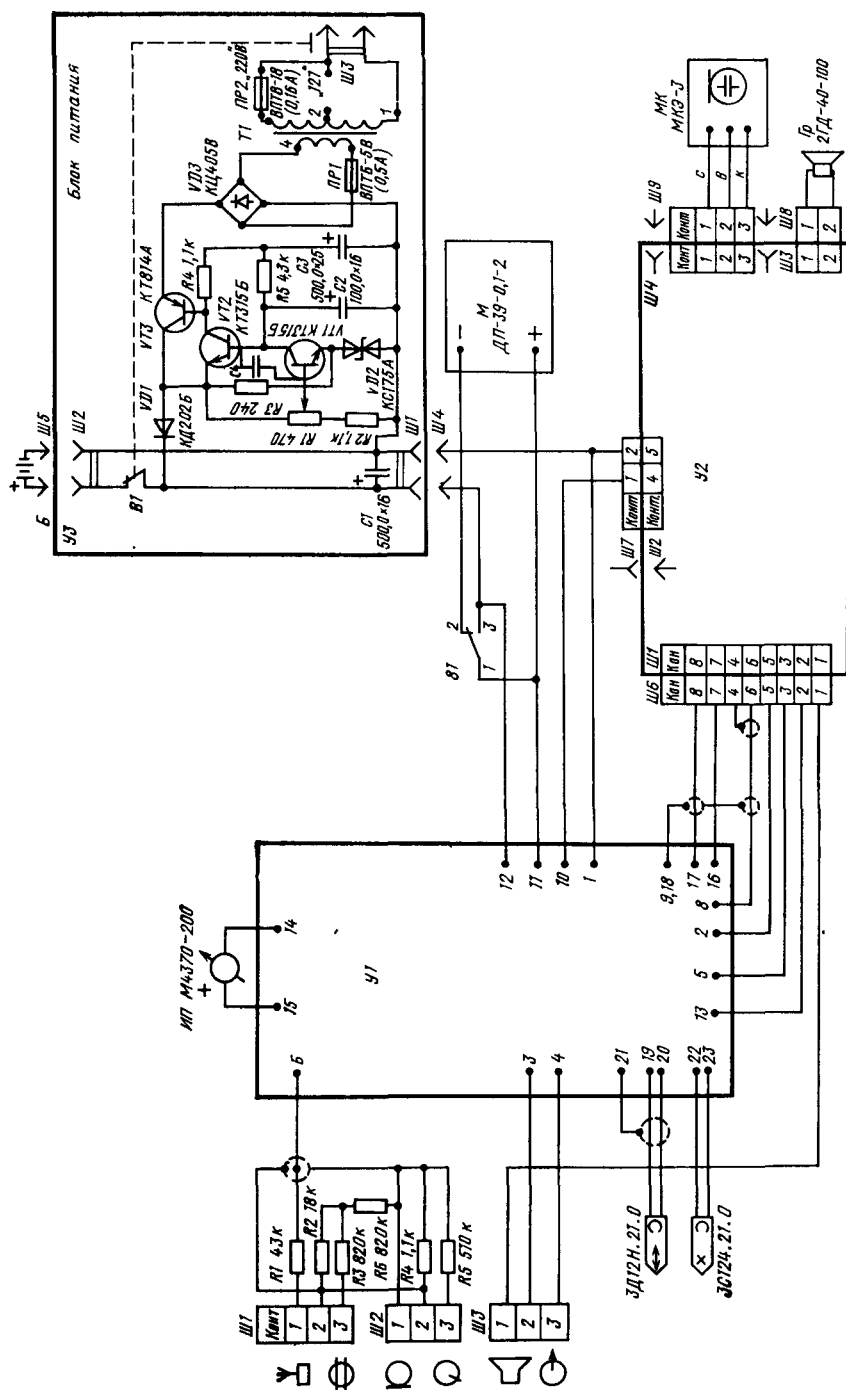


Рис. 3 37. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Томь-303»

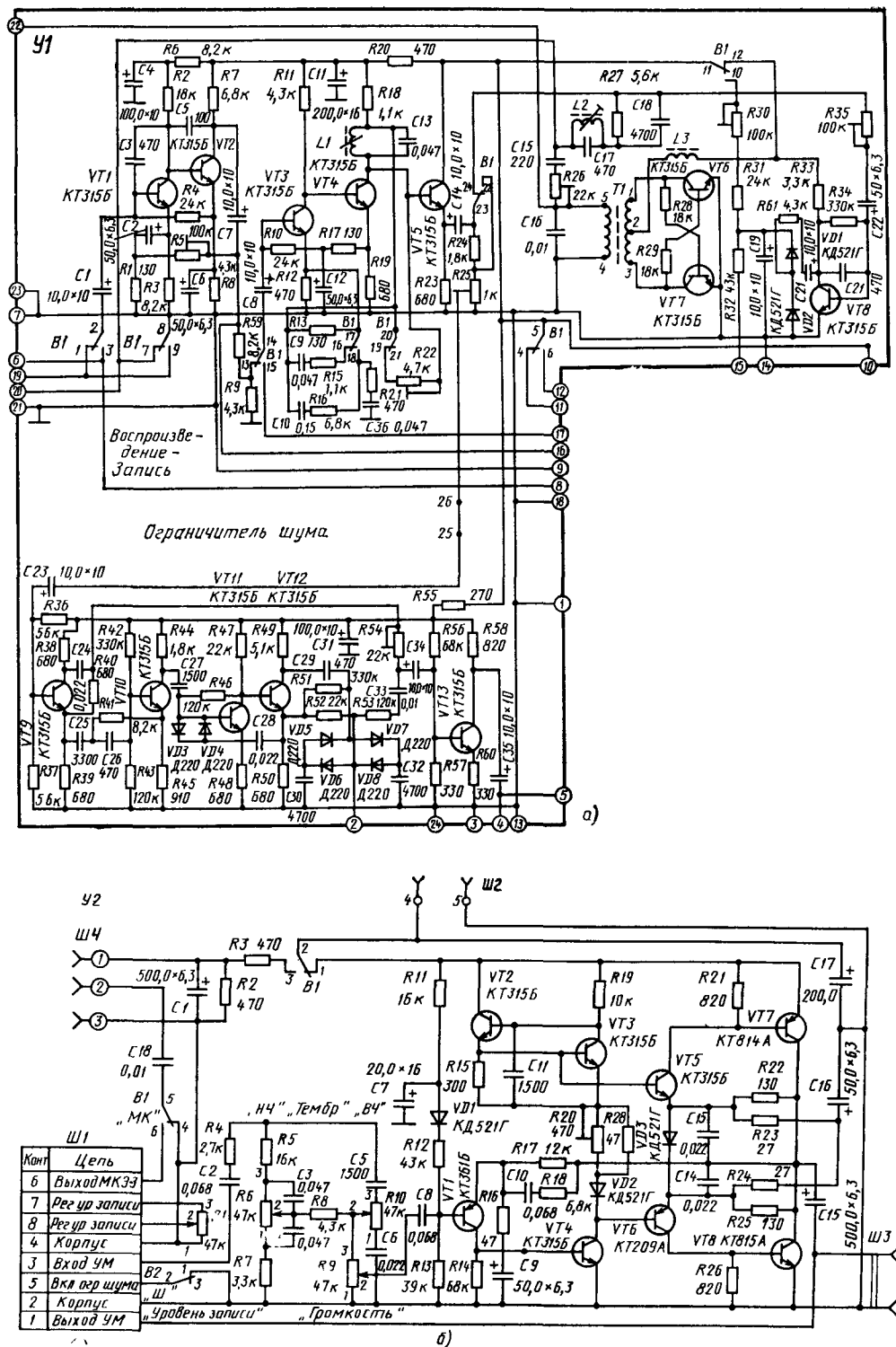


Рис. 3.38. Электрические принципиальные схемы универсального усилителя, ограничителя шума, устройства индикации уровня записи, генератора тока стирания и подмагничивания (а), усилителя мощности (б) магнитофона «Томь-303»

Таблица 3.36

**Моточные данные трансформатора и катушек индуктивности
магнитофона «Томь-303»**

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом	Тип сердечника
T1	1	16	ПЭВ-1 0,2	2,5	50	Чашка М200НМ-15-Б14
	2	16				
	3	46				
L1, L2	1	840	ПЭВ-1 0,09			Подстроечник М2000 НМ-15
L3	1	425	ПЭВ-1 0,09	0,6	20	ПС2,2×10 Подстроечник М2000 НМ-15 ПС2,2×10

Таблица 3.37

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Томь-303»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
У1						
VT1	1,4	1,9	2,6	0,37	0,4	1,2
VT2	2	2,6	4		1,2	78
VT3	0,6	1,2	2,3	42	42	92
VT4	1,6	2,3	4,2	82	92	770
VT5	3,6	4,2	9	750	770	
VT6		0,6	7,6			
VT7		0,6	7,6			
VT8		0,7	2,4			
VT9	2,2	2,9	4,7	2,4	2,5	2,4
VT10	0,6	1,2	5,8	2	1,5	3,6
VT11	0,2	0,8	1,3	1,1	1,1	30
VT12	0,6	1,3	2,2	25	30	180
VT13	0,8	1,5	4,8	0,9	0,9	2,3
У2						
VT1	4	3,4	0,7	30	32	4,4
VT2	5	5,6	9	1200	1200	
VT3	4,4	5	5,6	1200	1200	1200
VT4		0,7	3,7		4,4	1200
VT5	4,3	5	8,4	1000	1200	500
VT6	4,3	3,7	0,6	1000	1200	360
VT7	9	8,4	4,3		500	3100
VT8		0,6	4,3		360	3100
У3						
VT1	1,4	8	11			
VT2	10	11	16			
VT3	16,5	16	10			

Таблица 3.38

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Томь-303»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	Загрязнены поверхности ведущего вала, прижимного роли-	Протереть указанные поверх-

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Скорость движения ленты завышена или занижена	ка, маховиков и шкива электродвигателя Прижимной ролик прилегает к ведущему валу одним краем	ности тампоном, смоченным в спирте Подгибкой рычага прижимного ролика обеспечить равномерное прилегание ролика к валу
	Не закреплена ось прижимного ролика	Закрепить ось прижимного ролика в пружинах рычага ролика
	Неисправна плата регулятора скорости	Найти неисправность платы и устранить ее заменой вышедших из строя элементов
	Пассик привода маховиков перекручен	Подгибкой ушек экрана электродвигателя обеспечить совмещение осей канавок шкива электродвигателя и маховиков
Магнитофон не включается при питании от сети	Неправильно настроен регулятор скорости	Отрегулировать подстроечным резистором нужную скорость
	Приводной пассик растянут или замаслен	Заменить приводной пассик
	Сгорел предохранитель <i>Пр2</i>	Заменить предохранитель
	Неисправен конденсатор блока питания <i>С3</i>	Проверить и заменить конденсатор
Не включается при питании от внутренних источников	Неисправен выпрямитель <i>VD3</i>	Заменить выпрямитель
	Окислились или деформировались контакты размыкателя <i>B1</i>	Очистить контакты <i>B1</i>
	Оборван провод индикатора	Отремонтировать или заменить стрелочный индикатор
	Неисправен резистор <i>R30</i> усилителя <i>У1</i>	Заменить резистор
Не работает индикатор при записи	Неисправен один из элементов индикаторного каскада	Заменить неисправные элементы <i>VT8, R35, C20</i>
	Загрязнена рабочая поверхность универсальной головки, нарушена первоначальная установка головки	Очистить рабочую поверхность и выставить головку по углу наклона (см. § 4.5)
	Неисправны электролитические конденсаторы усилителя <i>У1 C1, C7, C8, C14</i>	Проверить исправность конденсаторов и заменить их
	Нарушена установка резисторов <i>R5</i> или <i>R25</i> усилителя <i>У1</i>	Отрегулировать резисторы <i>R5</i> или <i>R25</i>
Неудовлетворительно качество стирания	Не работает одно из плеч выходного каскада	Проверить режим работы транзисторов выходного каскада, неисправные заменить
	Нарушена первоначальная установка стирающей головки	Установить стирающую головку
	Мал ток стирания	Проверить ток стирания МГС, при необходимости заменить МГС
		Размагнитить универсальную головку
Уровень помех больше допустимого	Замагничена универсальная головка	Заменить транзистор <i>VT1</i>
	Неисправен транзистор <i>VT1</i>	
	УУ	
	Неисправен конденсатор <i>C21</i> индикаторного каскада	Заменить конденсатор <i>C21</i>
В режиме записи при отсутствии сигнала на входе отклоняется стрелка индикатора	Нарушена первоначальная установка универсальной головки	Установить головку (см. § 4.5) или заменить
	Завал частотной характеристики в области вы-	

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
соких частот в режиме воспроизведения	Неисправны катушка индуктивности $L1$ и конденсатор $C13$ УУ Нарушена первоначальная установка резисторов $R21$, $R22$ УУ	Заменить неисправные элементы Отрегулировать установку резисторов
Завышено напряжение линейного выхода	Неисправен резистор $R5$ УУ	Заменить резистор $R5$

Описание ЛПМ. Леитопротяжный механизм магнитофона выполнен по одноконтурной кинематической схеме с двумя маховиками. Он аналогичен ЛПМ магнитофона «Весна-211 стерео» (см. § 3.2).

Электрическая часть магнитофона «Томь-303» (рис. 3.37) состоит из универсального усилителя, индикаторного каскада, генератора тока стирания и подмагничивания, динамического ограничителя шума, выполненных на печатной плате У1, усилителя мощности на печатной плате У2 и блока питания на печатной плате У3.

Универсальный усилитель (рис. 3.38, а) выполнен на транзисторах VT1—VT5. Входной каскад усилителя (VT1, VT2) выполнен по схеме с гальванической связью. Усиление каскада регулируется подстроечным резистором R5. Корректирующие каскады на транзисторах VT3, VT4 собраны также по схеме с гальванической связью и с частотно-зависимыми связями между каскадами. Коррекция сигналов обеспечивается элементами R13, R15, C9, C13, L1, а предискажения сигналов элементами R14, R16, C10, C13, L1, включенными в цепь частотно-зависимой обратной связи. Уровень записи устанавливается переменным резистором R1, расположенным на плате У2.

Индикаторный каскад (рис. 3.38, а) совместно со стрелочным прибором ИП обеспечивает контроль уровня записи и напряжения источника питания. Он выполнен на транзисторе VT8. Ток индикации устанавливается подстроечным резистором R35.

Генератор тока стирания и подмагничивания (рис. 3.38, а) выполнен на транзисторах VT6, VT7 по схеме симметричного мультивибратора, в нагрузку которого включен трансформатор T1. Частота генерации определяется индуктивностью стирающей головки МГС, индуктивностью вторичной обмотки трансформатора T1, конденсатором C16 и не должна быть менее 70 кГц. Ток подмагничивания устанавливается подстроечным резистором R26. Заграждающий фильтр C17L2 обеспечивает защиту цепей усилителя от напряжения ГСП.

Динамический ограничитель шумов (рис. 3.38, а) выполнен на транзисторах VT9—VT13 и является динамическим филь-

тром нижних частот. Входные сигналы поступают на разделительный каскад VT9, с выхода которого разделяются на два канала. По одному каналу сигналы поступают через резистор R54 на транзистор VT13, по второму каналу через активный фильтр, усилитель на переменный аттенуатор. После фильтрации сигналов по частоте (менее 4,5 кГц) и сдвига фазы на 180° они поступают на сумматор VT13, где смешиваются с сигналами первого канала. Коэффициент передачи переменного аттенуатора, выполненного на элементах VD6, VD8, R52, R53, зависит от уровня высокочастотных составляющих входного сигнала, которые детектируются диодами VD5, VD7. Таким образом, сопротивление диодов VD6, VD8 зависит от зарядки конденсаторов C30, C32. Коэффициент передачи регулируется подстроечным резистором R54. Ограничитель включается переключателем B2, расположенным на плате У2.

Сигналы с выхода ограничителя поступают на регуляторы тембра и громкости R6, R9, R10 платы У2 и далее на усилитель мощности.

Усилитель мощности (УМ) (рис. 3.38, б) выполнен на транзисторах VT1—VT8 по двухтактной бестрансформаторной схеме. Подстроечным резистором R20 устанавливается ток покоя УМ. Усилитель мощности нагружен на динамическую головку Гр. На плате У2 расположены переключатели B1, B2. Переключатель B1 служит для включения электретного микрофона, переключатель B2 для включения ограничителя.

Блок питания (см. рис. 3.37) состоит из трансформатора T1, мостового выпрямителя VD3 и стабилизатора компенсационного типа, выполненного на транзисторах VT1—VT3 и стабилитроне VD2. Подстроечным резистором R1 устанавливается напряжение на выходе стабилизатора. Диод VD1 исключает разрядку батареи через элементы стабилизатора.

Моточные данные узлов магнитофона приведены в табл. 3.36.

Напряжения на выводах транзисторов даны в табл. 3.37.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.38

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофона нужно разбирать в следующей последовательности. Отсоединить шнур питания магнитофона; открыть отсек элементов питания и извлечь элементы; отвернуть четыре винта, крепящие заднюю стенку, и снять ее; отсоединить вилку 5 от колодки 3, подключающую элементы питания к блоку питания. Для снятия ЛПМ с усилителями необходимо отсоединить вилку Ш4 от колодки Ш1 (подключение); отсоединить вилку Ш8 от колодки Ш3 (подключение динамической головки к усилителю мощности); отвернуть три винта и две стойки крепления ЛПМ с усилителями к стойкам корпуса; отвернуть два винта крепления электретного микрофона; снять ручки управления и осторожно извлечь ЛПМ из корпуса; отвернуть два винта и стойку; отсоединить вилку Ш4 от колодки Ш1 (подключение ЛПМ с усилителями к блоку питания из корпуса).

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.13. Магнитофон «Протон-401»

Общие сведения. Носимый монофонический двухдорожечный односкоростной магнитофон «Протон-401» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм с микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи на внутреннюю динамическую головку.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

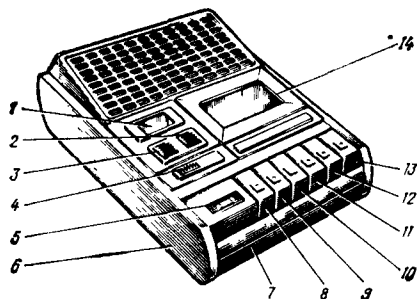


Рис. 3.39. Магнитофон «Протон-401»:

1 — индикатор напряжения питания и уровня записываемого сигнала; 2 — регулятор тембра высших частот; 3 — регулятор громкости; 4 — электретный микрофон; 5 — переключатель электретного микрофона и выходной мощности; 6 — розетка для подключения кабеля внешних соединений; 7 — ручка для переноски магнитофона; 8 — клавиша «Останов» и «Подъем кассеты»; 9 — клавиша «Запись»; 10 — клавиша «Перемотка назад»; 11 — клавиша Воспроизведение; 12 — клавиша «Перемотка вперед»; 13 — клавиша «Временный останов ленты»; 14 — кассетодержатель

В магнитофоне предусмотрены: встроенный электретный микрофон; автоматическая регулировка уровня записи; автоматический останов магнитофона по окончании ленты; временный останов ленты; кассетодержатель с механизмом подъема кассеты; регулировка тембра по высшим частотам; переключение уровня выходной мощности в зависимости от вида питания; индикация напряжения питания и уровня записываемого сигнала.

Конструкция. Магнитофон собран в пластмассовом корпусе, состоящем из двух частей: верхнего и нижнего полукорпуса, выполненного из черного пластика АВС. К верхнему полукорпусу прикрепляются ЛПМ, печатные платы электрической части и динамическая головка. Лицевая панель верхнего полукорпуса оформлена металлическими шильдами с соответствующими надписями и символами. Расположение основных органов управления и индикации показано на рис. 3.39. В нижнем полукорпусе имеются ниши для батарей элементов питания и предохранителя вторичной цепи трансформатора, закрываемые крышками. Оба полукорпуса скреплены между собой пружинными защелками, закрытыми декоративными пластмассовыми накладками. На задней стенке корпуса расположено гнездо для подключения сетевого кабеля и предохранителя.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм (рис. 3.40) выполнен по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала 11 от электродвигателя 6 с помощью пассива 5. При включении режима «Рабочий ход» растормаживаются подающий 20 и приемный 4 узлы, а магнитные головки 15, 16 и прижимной ролик 13, двигаясь с ползуном 14, входят в кассету 19 до тех пор, пока магнитная лента 18 не будет защемлена между ведущим валом и прижимным роликом.

Подмотка ленты обеспечивается приемным узлом 4, получающим вращение от узла подмотки, который состоит из металлического ролика 8 и фрикционной муфты с дисками 9 и 10. Фрикционным элементом муфты служит фетровое кольцо. Диск 10, являющийся ведущим диском муфты, получает вращение от шкива 7 электродвигателя 6 через пассив 5.

В режиме «Перемотка вперед» вращение приемному узлу передается от маховика 12 через нижний шкив 2 и верхний шкив 1 узла перемоток. В режиме «Перемотка назад» вращение подающему узлу передается от маховика через шкивы 1 и 2 узла перемотки и промежуточный ролик 17. При нажатии клавиши «Временный останов ленты» специальный рычаг отводит узел подмотки от приемного узла, а другой рычаг отводит прижимной ролик 13 от ведущего вала 11 — магнитная лента останавливается. При повторном нажатии клавиши «Временный

Рис 3.40. Кинематическая схема магнитофона «Протон-401»

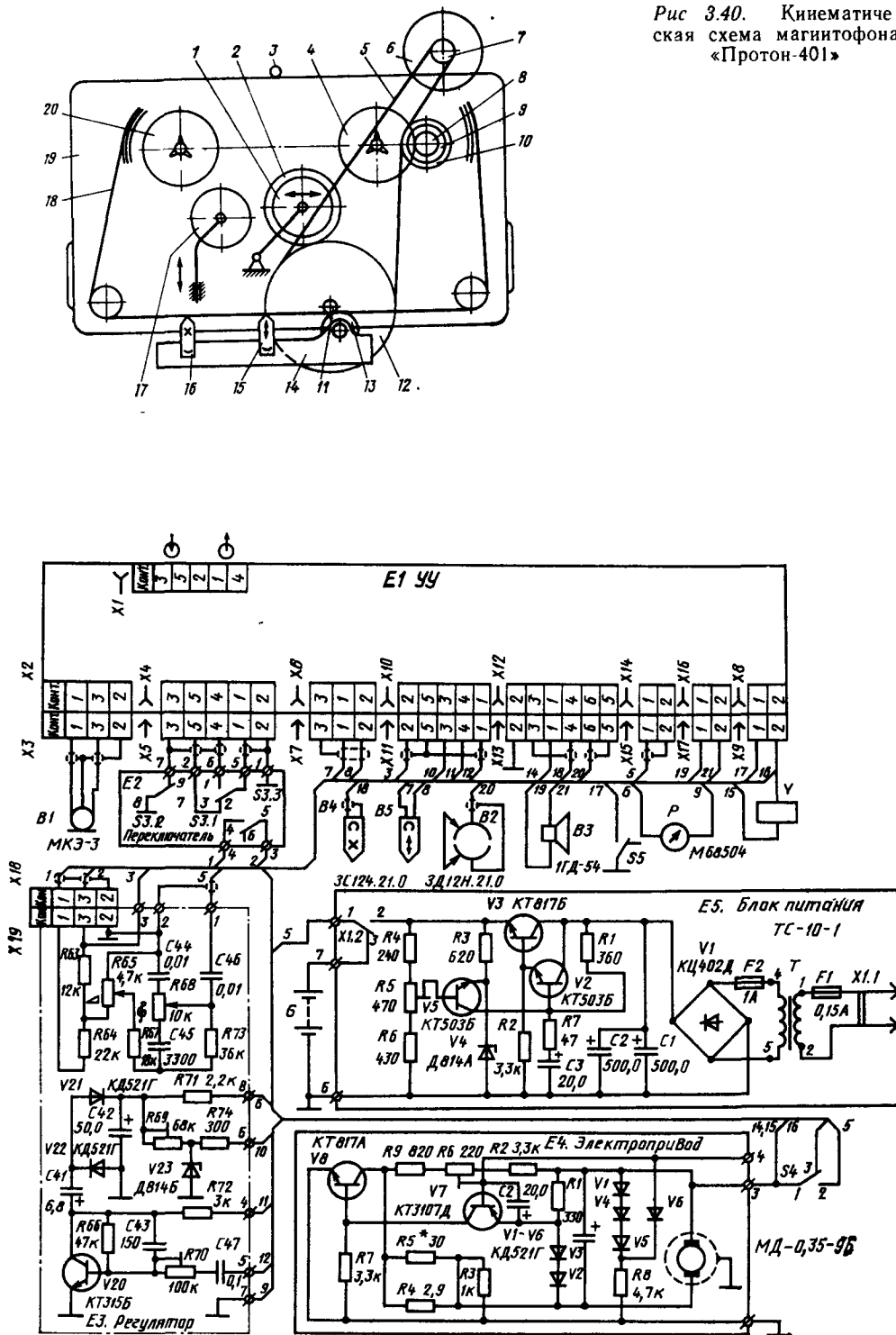


Рис. 3.41. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Протон-401»

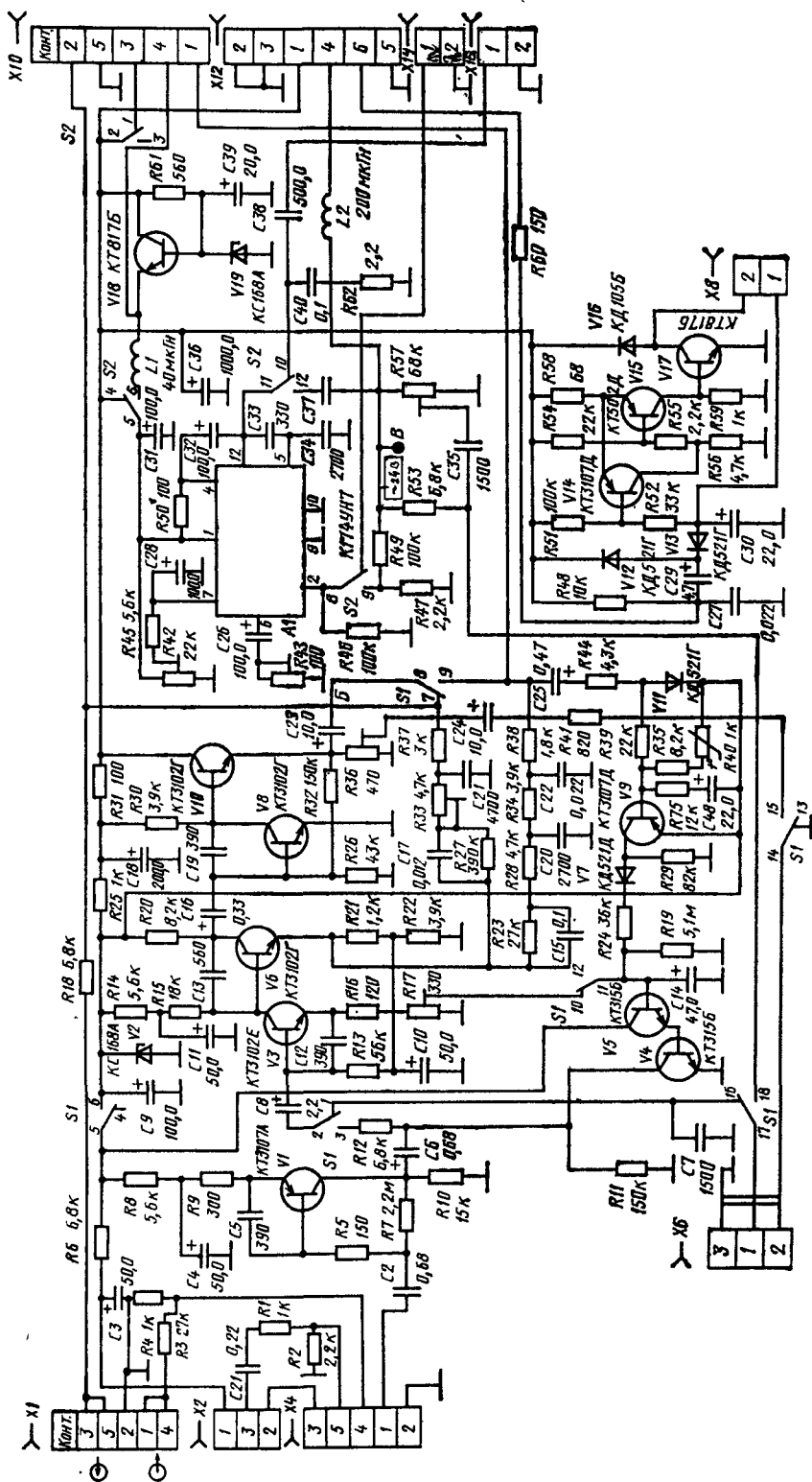


Рис. 3.42. Электрическая принципиальная схема платы E1 магнитофона «Протон-401»

останов ленты» движение ленты возобновляется. При начальном нажатии этой клавиши рычаг отводит защелку на верхнем полукорпусе и кассетодержатель под действием пружины поднимается.

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка усилия прижима узла подмотки к приемному узлу в пределах 0,6—1 Н перестановкой конца пружины в отверстиях шасси; регулировка момента подмотки на приемном узле (3,5—6 мНм) перемещением регулировочной шайбы узла подмотки вдоль оси; регулировка усилия прижима ролика перемотки к приемному узлу вращением эксцентрика; регулировка автостопа подгибкой тяги электромагнита, обеспечивающая при втянутом якоре электромагнита надежное зацепление рычага автостопа со штифтом маховика ведущего вала; регулировка усилия прижима прижимного ролика к ведущему валу перестановкой конца пружины в отверстия на ползунке; регулировка магнитных головок по высоте и наклону.

Электрическая часть магнитофона «Протон-401» (рис. 3.41) состоит из микрофонного усилителя, универсального усилителя, усилителя мощности, расположенных на плате *E1*, генератора тока стирания и подмагничивания, регулятора на плате *E3*, электропривода на плате *E4* и блока питания на плате *E5*.

Микрофонный усилитель (рис. 3.42) выполнен на транзисторе *V1* и обеспечивает предварительное усиление сигналов электретного микрофона *B1*.

Универсальный усилитель (рис. 3.42) собран на транзисторах *V3*, *V6*, *V8* и *V10*. Первые два каскада выполнены по схеме с гальваническойвязью. Конденсатор *C7* на входе УУ обеспечивает частичную коррекцию сигналов в области высоких частот рабочего диапазона. Окончательная коррекция сигналов осуществляется элементами частотно-зависимой ООС *R27*, *R33*, *R37*, *C17*, *C21*. Предыскажения сигналов обеспечиваются элементами частотно-зависимой обратной связи *R23*, *R28*, *R34*, *R38*, *C15*, *C20*, *C22*. Подстроечным резистором *R17* устанавливается напряжение линейного выхода, подстроечным резистором *R36* ток записи в магнитной головке *B5* (рис. 3.41). Универсальный усилитель в режиме записи работает с автоматической регулировкой уровня записи, которая обеспечивается выпрямителем на диоде *V11*, усилителем на транзисторе *V9*, электронным ключом на диоде *V7*, усилителем постоянного тока на транзисторе *V5* и управляемым сопротивлением перехода эмиттер-коллектор транзистора *V4*. Время срабатывания АРУЗ определяется значениями элементов *R24*, *C14*, время восстановления — элементов *R19*, *C14*.

Регулятор (рис. 3.41) содержит устройство регулировки громкости и тембра и усилитель устройства индикации. Регуляторы громкости и тембра позволяют регулировать уровень воспроизведения и тембра, а

также формировать АЧХ усилителя мощности. Уровень воспроизведения регулируется переменным резистором *R65*, а тембр — переменным резистором *R68*. Усилитель устройства индикации обеспечивает необходимый ток индикации в стрелочном приборе *P*. Усилитель выполнен на транзисторе *V20*, выпрямитель — на диодах *V21*, *V22*. Преобразованный сигнал подается на стрелочный прибор *P*. Подстроечным резистором *R70* устанавливается ток индикации уровня записи. Стрелочный прибор *P* также позволяет контролировать напряжения источников питания. При этом используются элементы *V23*, *R74* и подстроечный резистор *R69*, которым устанавливается ток индикации напряжения источника питания.

Усилитель мощности (рис. 3.42) выполнен на микросхеме *A1* и обеспечивает необходимую выходную мощность воспроизводимых сигналов на зажимах динамической головки *B3*. Подстроечным резистором *R43* устанавливается необходимый коэффициент усиления микросхемы, а подстроечным резистором *R42* — рабочая точка УМ, обеспечивающая симметрию выходного сигнала. Генератор тока стирания и подмагничивания собран также на микросхеме *A1*, к выводам которой в режиме записи подключается цепь ПОС. Элементами ее служат магнитная головка *B4*, дроссель *L2*, конденсатор *C37* и резисторы *R47*, *R49*. Ток подмагничивания устанавливается подстроечным резистором *R57*.

Для обеспечения функции автостопа на плате *E1* расположен усилитель, предназначенный для формирования импульса тока, управляющего электромагнитом *Y*. Усилитель автостопа (рис. 3.42) содержит электронный ключ на транзисторе *V17*, триггер на транзисторах *V14*, *V15* и диодный коммутатор на диодах *V12*, *V13*. Элементы *R51*, *R52*, *C30* определяют время срабатывания триггера. Датчик-прерыватель *B2* обеспечивает коммутацию входа усилителя автостопа на общий провод с частотой 8—150 Гц; RC-фильтр нижних частот (*R48*, *C27*) защищает цепи усилителя от помех, возникающих в цепи датчика. Электромагнит *Y* включен в нагрузку усилителя. При включении магнитофона и подаче напряжения питания на усилителе автостопа начинается зарядка конденсатора *C30* через резистор *R52* и открытый транзистор *V14*. При этом транзисторы *V15*, *V17* закрыты и ток в цепи электромагнита отсутствует. Время зарядки конденсатора *C30* выбрано большим времени разгона ЛПМ. При движении магнитной ленты, когда контакты датчика замкнуты, через них от конденсатора *C30* заряжается конденсатор *C29*, а когда контакты разомкнуты, конденсатор *C29* разряжается через резистор *R48* и диод *V12*. Время разрядки конденсатора *C29* выбрано таким же, как и времени зарядки конденсатора *C30*. Это обеспечивает низкий уровень напряжения на конденсаторе *C30* в нормальном режиме функционирования

ЛПМ, при этом транзистор *V14* открыт, а транзисторы *V15*, *V17* закрыты. При остановке магнитной ленты прекращается коммутация входа усилителя автостопа, что приводит к полной зарядке конденсатора *C30* и срабатыванию триггера. При этом транзистор *V14* закрывается, а транзисторы *V15*, *V17* открываются, срабатывает электромагнит и магнитофон выключается. Микропереключатель *S4* блокирует обмотку электромагнита для исключения повторных срабатываний после отключения напряжения питания. Микропереключатель *S5* закорачивает конденсатор *C30* при нажатии клавиши «Временный останов» для исключения срабатывания электромагнита.

Электропривод магнитофона обеспечивает равномерное протягивание магнитной ленты в ЛПМ. Электропривод состоит из электродвигателя и стабилизатора оборотов электродвигателя. Электропривод является замкнутой системой автоматического регулирования, выполненной на тахометрическом мосте, включающем резисторы *R2*, *R4*, *R5*, *R6*, *R9* и обмотку якоря электродвигателя *M*. Напряжение на диагонали моста, в которую включен переход эмиттер — база *V7* через диоды *V2*, *V3*, определяет частоты вращения электродвигателя. При изменении частоты вращения напряжение указанной диагонали моста изменит ток транзистора *V7* и соответственно транзистора *V8*, с коллектора которого напряжение поступит в другую диагональ, поддерживая установленную скорость. Подборным резистором *R5* устанавливается глубина обратной связи, определяющей быстродействие системы регулирования. Подстроечным резистором *R6* устанавливается номинальная частота вращения электродвигателя.

Блок питания (рис. 3.41) обеспечивает напряжениями питания узлы и устройства магнитофона при подключении его к сети переменного тока. Он состоит из трансформатора *T*, выпрямительного моста *V1* и стабилизатора напряжения. Стабилизатор компенсационного типа выполнен на транзисторах *V2*, *V3*, *V5* и стабилитроне *V4*. Подстроечным резистором *R5* устанавливается номинальное значение напряжения питания.

Питание ГСП (рис. 3.42) осуществляется от стабилизатора параметрического типа, выполненного на транзисторе *V18* и стабилитроне *V19* через дроссель *L1*. Этим обеспечивается стабильность токов подмагничивания и стирания.

Магнитофон может питаться от автономного источника тока с напряжением 6—10 В при использовании шести элементов А343 типа Салют-1, установленных в батарейный отсек.

При подключении к магнитофону сетевого кабеля размыкателем *X1* отключаются автономные источники тока.

Моточные данные трансформатора *T*, электромагнита *Y* и проволочного резистора *R4* электропривода указаны в табл. 3.39.

Напряжения на выводах транзисторов и микросхемы магнитофона указаны в табл. 3.40, табл. 3.41.

Возможные неисправности магнитофона приведены в табл. 3.42.

В магнитофоне применены переключатели *S1*, *S2* типа П2К, *S3* типа ПД2 и микропереключатели *S4*, *S5* типа МП9-Р1.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой электрической части магнитофона следует провести подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить токи потребления магнитофона: при воспроизведении измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 и напряжении на зажимах громкоговорителя 2,5 В ток потребления должен составлять 360—420 мА; при включении режиме воспроизведения без кассеты ток потребления не должен быть более 110 мА; при выключенных режимах перемоток без кассеты ток потребления не должен быть более 140 мА.

Проверить АЧХ канала воспроизведения (см. § 4.7).

Проверить напряжение на линейном выходе магнитофона (см. § 4.6) и при необходимости установить напряжение 420 мВ подстроечным резистором *R17* платы *E1*. Проверить выходную электрическую мощность с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.19). Выходное напряжение на зажимах громкоговорителя не должно быть менее 2,5 В без ограничений сигнала. Выходное напряжение подстраивается подстроечным резистором *R43* платы *E1*, симметрия сигнала — подстроечным резистором *R42* платы *E1*.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13). Характеристика в области верхних частот рабочего диапазона подстраивается подстроечным резистором *R57*.

Проверить относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения на линейном выходе (см. § 4.14), относительный уровень стирания (см. § 4.17) и входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Снять крышку отсека батареек элементов и извлечь элементы; снять боковые декоративные накладки, пружинные защелки, крепящие верхний и нижний полукорпуса, и нижний полукорпус. Отвернуть четыре винта крепления платы усилителя; разъединить межблочные разъемы жгута платы усилителя и снять плату. Отвернуть винт, крепящий радиатор к кронштейну электродвигателя, отпаять два провода от платы стабилизатора блока питания и снять его; снять пружины, крепящие кассетодержатель, и снять его; снять пружину, крепящую индикатор напряжения питания, и снять индикатор. Отпаять два провода от динамической головки, отвернуть четыре винта, крепящие

Таблица 3.39

Моточные данные узлов магнитофона «Протон-401»

Обозначение по схеме	Вывод	Обмотка	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление обмотки Ом	Тип намотки	Тип сердечника
T	1—2	I	ПЭВ1 0,125	2400	328	Открытая многослойная внавал	Броневой УШ 2 14×21
Y	4—5	II	ПЭВ1 0,4	169	2,5		
			ПЭВ2 0,27	950	8,4		
R4			ПЭВ-2 0,1		От 2,5 до 4,3	Открытая многослойная внавал	МЛТ-0,5 56 кОм ±10%

Таблица 3.40

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Протон-401»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В		
	Эмиттер	База	Коллектор
E1			
V1	5,3	5,9	3,6
V3	0,1	0,7	1,5
V4		0,5	
V5	0,5	1	6,8
V6	0,9	1,5	5,5
V8	0	0,6	3,8
V9	8,7	8,5	0,8
V10	3,1	3,8	9
V14	8,7	8	8,5
V15	8,8	8,5	0
V17	0	0	0
V18	6,2	6,8	9
E3			
V20	0	0,6	1,5
E4			
V7	3	3,6	8,4
V8	9	8,4	4,5
E5			
V2	12,6	13,2	18,6
V3	12	12,6	18,6
V5	7,7	7,3	13,2

Таблица 3.41

Напряжение на выводах микросхемы магнитофона «Протон-401»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В							
	1	4	5	6	7	9	10	12
A	9	8,3	0,8	1,6	4,5	0	0	4,5

Таблица 3.42

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Протон-401»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Прослушивается детонация звука	Недостаточно усилие прижима прижимного ролика Загрязнены поверхности ведущего вала, прижимного ролика, шкива электродвигателя, маховика Неисправен стабилизатор скорости электродвигателя Неисправен пассик (пассик растянулся или на его поверхности имеются дефекты — трещины, заусенцы)	Отрегулировать усилие прижима ролика перестановкой конца пружины в отверстия на ползуне Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте Найти неисправность и устранить ее, при необходимости заменить плату стабилизации Заменить пассик новым
Не функционирует «Перемотка вперед» и (или) «Перемотка назад»	Недостаточен прижим ролика перемотки к маховику, к приемному узлу и (или) промежуточному ролику Приемный узел не подматывает ленту	Увеличить усилие прижима ролика перемотки регулировкой эксцентрика
Магнитная лента наматывается на прижимной ролик или ведущий вал		Отрегулировать усилие подмотки перемещением шайбы на узле подмотки, увеличить усилие прижима узла подмотки к приемному узлу перестановкой конца пружины в отверстиях на шасси ЛПМ
Большие искажения воспроизводимых сигналов	Неисправна микросхема А или не установлена рабочая точка УМ	Установить рабочую точку УМ подстроечным резистором R43, при необходимости заменить микросхему А
Повышен уровень шумов канала воспроизведения	Замагничена магнитная головка B5 Неисправны транзисторы V1 или V3 платы E1	Размагнитить магнитную головку B5 Проверить исправность транзисторов V1, V5 и при необходимости заменить
Плохое качество стирания записи	Загрязнена или неисправна стирающая магнитная головка B4	Очистить рабочую поверхность магнитной головки B4. Проверить ее исправность и при необходимости заменить
Периодически выходит из строя предохранитель F1	Неисправен трансформатор Т	Проверить исправность трансформатора Т и при необходимости заменить
Периодически выходит из строя предохранитель F2	Неисправны выпрямитель V1 или конденсаторы C1, C2 БП	Проверить исправность выпрямителя и конденсаторов и при необходимости заменить
Магнитофон не работает при питании от сети	Неисправны контакты размыкателя X1 БП Неисправен стабилизатор БП	Очистить контакты размыкателя X1 Проверить исправность элементов стабилизатора БП и при необходимости заменить
Магнитофон не работает при питании от автономных источников	Неисправны контакты размыкателя X1 БП	Очистить контакты размыкателя X1
Недостаточен уровень воспроизводимых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки B5 Неправильно установлена магнитная головка B5	Очистить рабочую поверхность магнитной головки B5 Установить магнитную головку B5 (см. § 4.5)

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Недостаточен уровень записываемых сигналов в области верхних частот рабочего диапазона Срабатывает электромагнит автостопа после включения магнитофона	Неисправна магнитная головка <i>B5</i> Неоптимален ток подмагничивания	Заменить магнитную головку <i>B5</i> Установить оптимальный ток подмагничивания подстроечным резистором <i>R57</i> (см. § 4.12)
	Неисправен конденсатор <i>C30</i> или оборвана его цепь	Проверить исправность цепи и конденсатора <i>C30</i> и при необходимости заменить конденсатор
	Неисправен усилитель автостопа	Проверить исправность усилителя и при необходимости заменить неисправные элементы
	Обрыв в цепи датчика <i>B2</i> Загрязнены или неисправны контакты датчика <i>B2</i>	Проверить цепь датчика и устранить неисправность Очистить контакты датчика и при необходимости заменить приемный подкассетник
Не срабатывает автостоп магнитофона	Оборвана цепь электромагнита	Проверить цепь электромагнита <i>Y</i> и при необходимости заменить его
	Неисправен микропереключатель <i>S5</i>	Проверить исправность микропереключателя <i>S5</i> и при необходимости заменить его
Отсутствует индикация записываемых сигналов	Пробит конденсатор <i>C30</i> Оборвана цепь индикатора	Заменить конденсатор <i>C30</i> Проверить исправность цепи индикатора и при необходимости заменить его
	Неисправен резистор <i>R70</i>	Заменить резистор
Отсутствует запись от встроенного микрофона <i>B1</i>	Неисправны соединители <i>X2, X3</i>	Очистить или заменить контакты соединителей <i>X2, X3</i>
	Неисправен микрофон <i>B1</i>	Заменить микрофон <i>R1</i>

динамическую головку, и снять ее; отвернуть пять винтов, крепящие ЛПМ к корпусу с внутренней стороны, и два винта со стороны кассетоприемника, и извлечь ЛПМ.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

3.14. Магнитофон «Спутник-404»

Общие сведения. Носимый монофонический двухдорожечный двухскоростной магнитофон «Спутник-404» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи на внутреннюю динамическую головку и головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: автоматическая регулировка уровня записи; блокировка записи; ускоренная перемотка ленты в обоих направлениях; регулировка тембра по высшим частотам; устройство для подъема кассеты; встроенный электретный микрофон.

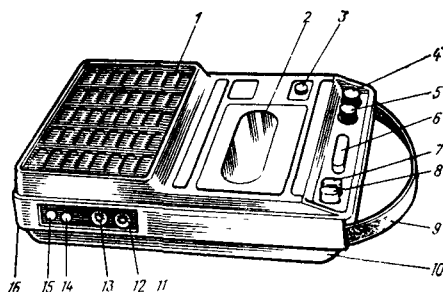
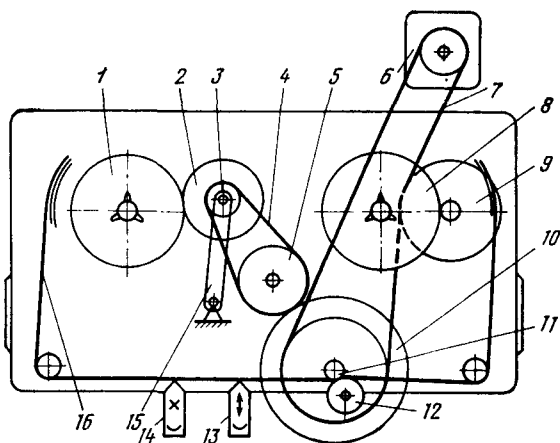


Рис. 3.43. Магнитофон «Спутник-404»:

1 — решетка динамической головки; 2 — крышка кассетоприемника; 3 — электретный микрофон; 4 — ручка регулятора тембра высших частот; 5 — ручка регулятора громкости; 6 — ручка рычага режимов работ; 7 — кнопка «Запись»; 8 — кнопка «Подъем кассеты»; 9 — ремень для переноски; 10 — крышка нижняя; 11 — переключатель мощности и микрофона; 12 — розетка для подключения микрофона и дистанционного управления; 13 — розетка для подключения кабеля внешних соединений; 14 — гнездо для подключения телефона; 15 — переключатель скоростей; 16 — гнездо для подключения внешнего источника питания

Рис. 3.44. Кинематическая схема магнитофона «Спутник-404»



Конструкция. Магнитофон «Спутник-404» собран в пластмассовом корпусе из пластика АБС черного цвета и состоит из ЛПМ, усилителя, динамической головки, соединителя с розетками и электретоного микрофона. Органы управления и индикации показаны на рис. 3.43.

В нижней части корпуса находится батарейный отсек, закрытый крышкой. В передней части корпуса крепится ремень для переноски магнитофона. Лентопротяжный механизм выполнен на штампованном шасси, на котором установлены: узел ведущего вала; подающий и приемный узлы; ролики подмотки и перемотки; рычаг режимов работ, тормоза; электродвигатель в специальном металлическом кожухе, служащем экраном; ползун с закрепленными на нем стирающей и универсальной магнитными головками и прижимным роликом. К ЛПМ крепятся универсальный усилитель, стабилизатор частоты вращения электродвигателя, регулятор. Они выполнены на печатных платах и электрически соединяются с помощью жгутов с межблочными соединителями.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм магнитофона (рис. 3.44) собран по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала 11 от электродвигателя 6 с помощью пассива 7. В режиме «Рабочий ход» транспортировка магнитной ленты 16 осуществляется ведущим валом 11 и прижимным роликом 12, при этом подмотка ленты осуществляется приемным узлом 8, получающим вращение от ролика 9 узла подмотки, шкив которого находится в постоянном зацеплении с пассивом 7.

Режимы «Перемотка вперед» и «Перемотка назад» включаются перемещением без фиксации соответственно вправо или влево рычага переключателя режимов работ. В режиме «Перемотка вперед» вращение маховика 10 через ролик 5 с резиновым ободом, пассив 14 квадратного сечения и

шкив 3 передается приемному узлу через ролик 2, закрепленный на оси шкива. В режиме «Перемотка назад» осуществляется реверс электродвигателя 6. Вращение подающему узлу 1 передается от маховика 10 через ролик 5, пассив 4, шкив 3 и ролик 2 рычагом 15. Магнитная лента в режиме «Рабочий ход» натягивается при поджатии ролика 2 к диску подающего узла. Ролик выполняет роль подтормаживающего устройства. Режим «Запись» включается одновременным нажатием кнопки «Запись» и рычага режимов работ в режим «Рабочий ход» (13, 14 — соответственно стирающая и записывающая магнитные головки).

В ЛПМ предусмотрены следующие регулировочные операции: регулировка усилия подмотки приемного узла перестановкой конца пружины в отверстиях шасси и при необходимости перемещением шайбы на узле подмотки; регулировка зазоров между контактами поворотом корпуса контактной группы таким образом, чтобы в режиме «Останов» все контакты были разомкнуты, в режимах «Рабочий ход» и «Перемотка вперед» контакты 1 и 2, 4 и 5, 6 и 7 должны быть замкнуты; в режиме «Перемотка назад» контакты 2 и 3, 4 и 5, 7 и 8 должны быть замкнуты; регулировка усилия прижима прижимного ролика к ведущему валу перестановкой конца пружины в отверстие на ползуне.

Электрическая часть магнитофона «Спутник-404» (рис. 3.45) состоит из микрофонного усилителя, универсального усилителя, устройства автоматической регулировки уровня записи, усилителя мощности, генератора тока стирания и подмагничивания, стабилизатора и телефонного усилителя, расположенных на плате E1 (усилитель), а также регулятора, расположенного на плате E2.2, соединителя, расположенного на плате E3, и стабилизатора оборотов электродвигателя, расположенного на плате E4.

Микрофонный усилитель (рис. 3.46, а) выполнен на транзисторе VI, который ра-

ботает в режиме микротоков, обеспечивающих оптимальное согласование МУ с электретным микрофоном *B1* и входным делителем.

Универсальный усилитель (рис. 3.46, а) собран на транзисторах *V4*, *V8*, *V10*, *V11*. Первый и второй каскады выполнены по схеме с гальванической связью между транзисторами. Коррекция сигналов обеспечивается элементами частотно-зависимой обратной связи *R22*, *R24*, *R32*, *C15*, *C17*, а предсказания сигналов — элементами частотно-зависимой обратной связи *R23*, *R25*, *R30*, *R34*, *C16*, *C18*, *C19*. Напряжение на линейном выходе устанавливается подстроечным резистором *R14*, ток записи — подстроечным резистором *R31*.

Устройство автоматической регулировки уровня записи содержит: выпрямитель на диодах *V13*, *V12*; электронный ключ на диоде *V9*; усилитель постоянного тока на транзисторе *V7*; управляемый аттенуатор,

образуемый выходным сопротивлением микрофонного усилителя, резистором *R6* и регулируемым сопротивлением перехода эмиттер—коллектор транзистора *V6*. Время установления АРУЗ определяется элементами *R26*, *C11*, время восстановления — элементами *R19*, *C11*.

При поступлении сигнала записи транзисторы *V7*, *V6* закрыты. При поступлении сигнала записи выпрямитель преобразует его в пульсирующее напряжение. Этим напряжением заряжается конденсатор *C11* через диод *V9*. Когда напряжение на конденсаторе *C11* достигает порога срабатывания АРУЗ, транзистор *V7* открывается и своим током приоткрывает транзистор *V6*, тем самым изменяя его дифференциальное сопротивление и, следовательно, выходное напряжение УУ и ток записи в магнитной головке.

Усилитель мощности (рис. 3.46, а) выполнен на микросхеме А. Коэффициент усиле-

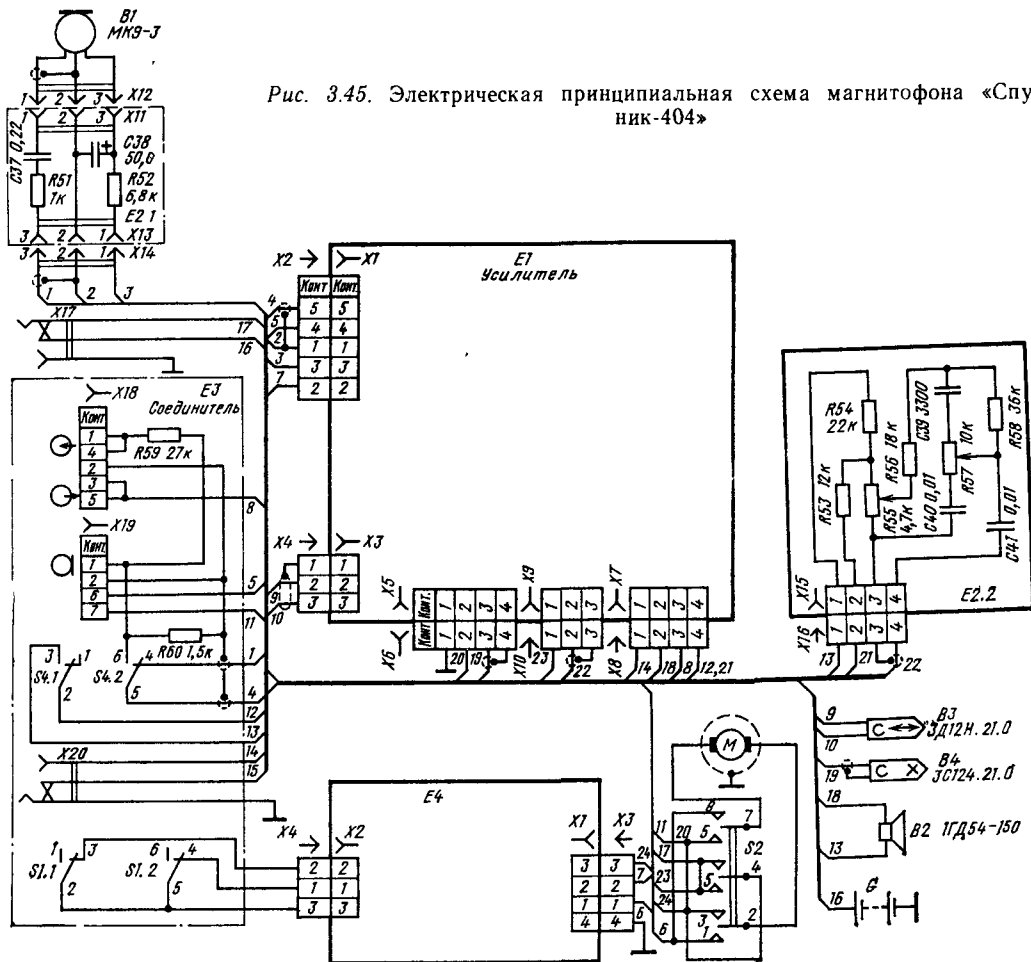
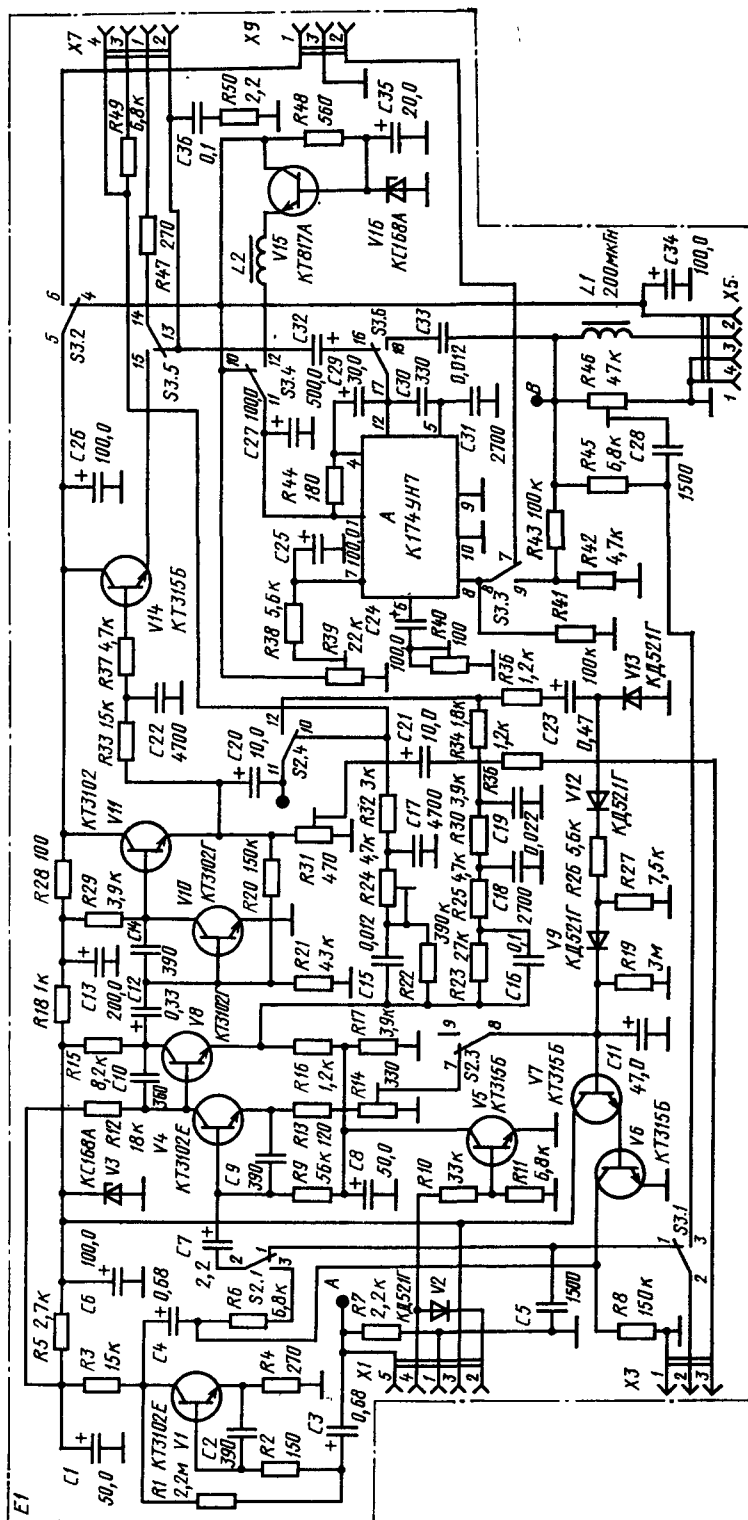
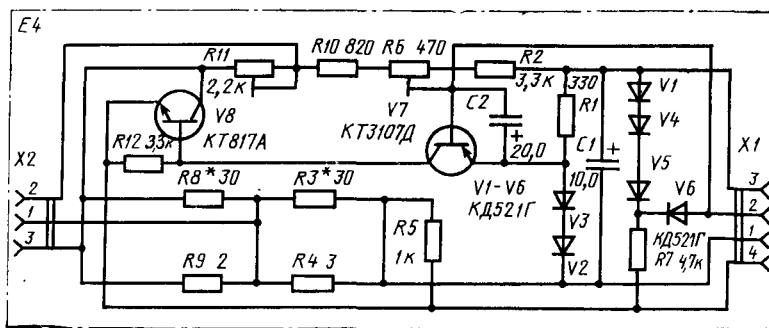


Рис. 3.45. Электрическая принципиальная схема магнитофона «Спутник-404»



a)

Рис. 3.46. (Начало)



б)

Рис. 3.46. Электрическая принципиальная схема усилителя (а) и электропривода (б) магнитофона «Спутник-404»

ния микросхемы устанавливается подстроечным резистором $R40$, рабочая точка УМ — подстроечным резистором $R39$. В режиме записи микросхема А используется в качестве ГСП. При этом к микросхеме контактами 9, 8 и 17, 18 переключателя $S3$ подключается цепь ПОС в составе магнитной головки $B4$, дросселя $L1$, конденсатора $C33$ и резисторов $R42$, $R43$. Частота генерации ГСП определяется элементами последовательного контура, образованного индуктивностями магнитной головки $B4$, дросселя $L1$ и емкостью конденсатора $C33$. Ток подмагничивания протекает по цепи $C28$, $R45$, $R46$, магнитная головка $B3$. Ток подмагничивания регулируется подстроечным резистором $R46$. Генератор тока стирания и подмагничивания питается от параметрического стабилизатора на транзисторе $V15$ и стабилизаторе $V16$ через дроссель $L2$ и контакты 11, 12 переключателя $S3$.

Телефонный усилитель (рис. 3.46, а) согласует выход УУ с внешним телефоном в режиме записи для контроля записываемых сигналов. Телефонный усилитель выполнен на транзисторе $V14$ по схеме эмиттерного повторителя. Выход ТУ подключается к гнезду $X20$ через контакты 14, 15 переключателя $S3$.

Регулятор (рис. 3.45) осуществляет регулировку громкости и тембра воспроизводимых сигналов. Он выполнен на переменных резисторах $R56$, $R57$.

Электропривод магнитофона (рис. 3.46, б) состоит из электродвигателя M и стабилизатора, являющегося замкнутой системой авторегулирования частоты вращения вала электродвигателя. Электропривод обеспечивает основную скорость движения магнитной ленты 4,76 см/с и дополнительную 2,38 см/с. Основная номинальная скорость устанавливается подстроечным резистором $R6$, а дополнительная — подстроечным резистором $R11$. Подбором резисторов $R3$ и $R8$ устанавливается крутизна регулирования системы автоматического поддержания частоты вращения.

Таблица 3.43

Моточные данные узлов магнитофона «Спутник-404»

Обозначение по схеме	Тип намотки	Марка и диаметр провода, мм	Длина провода, мм	Сопротивление, Ом
R4	Внавал	ПЭВ-2 0,1	1600	3,3
R9	Внавал	ПЭВ-2 0,1	1200	2,5

Таблица 3.44

Напряжение на выводах транзисторов магнитофона «Спутник-404»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В		
	Эмиттер	База	Коллектор
E1			
V1	0,1	0,7	1,8
V4	0,1	0,7	1,5
V5	0	0	0,7
V6		0,5	
V7	0,5	1	6,8
V8	0,9	1,5	5,5
V10	0	0,6	4,2
V11	3,5	4,2	9
V14	6,2	6,8	9
E4			
V7	3	3,6	8,4
V8	9	8,4	4,5

Таблица 3.45

Напряжение на выводах микросхем магнитофона «Спутник-404»

Обозначение по схеме	Напряжение на выводе, В						
	1	4	5	7	9	10	12
A	9	8,3	0,8	4,3	0	0	4,5

Т а б л и ц а 3.46

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Спутник-404»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Скорость ленты повышена или понижена	Не отрегулирована частота вращения вала электродвигателя	Отрегулировать частоту вращения вала подстроечными резисторами <i>R6</i> и <i>R11</i> на плате стабилизатора скорости
Прослушивается детонация звука	Недостаточно усилие прижатия прижимного ролика Загрязнены поверхности шкива электродвигателя, ведущего вала, маховика, прижимного ролика Большой пассив негоден Нестабильная частота вращения вала электродвигателя	Отрегулировать усилие прижатия ролика к ведущему валу перестановкой конца пружины в соседнее отверстие Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте Заменить пассив новым Проверить отсутствие замыкания стабилизатора на корпус и устранить неисправность При необходимости заменить электродвигатель и плату стабилизации скорости
При включении режима «Рабочий ход» вал электродвигателя не вращается	Оборван провод питания электродвигателя или платы стабилизатора Не отрегулирована контактная группа <i>S2</i>	Найти место обрыва и устранить неисправность Отрегулировать контактную группу <i>S2</i> поворотом корпуса контактной группы
Не работает «Перемотка вперед» «Перемотка назад»	Негоден пассив перемотки (растянулся или имеются трещины на его поверхности) Заедают ролики узла перемоток Разрегулировалась контактная группа <i>S2</i>	Заменить пассив перемотки новым Смазать подшипники скольжения роликов перемотки Отвернуть винт крепления корпуса контактной группы и поворотом корпуса отрегулировать положение контактов
В режиме «Рабочий ход» приемный узел не подматывает ленту	Недостаточно усилие подмотки	Перемещением стопорной шайбы увеличить усилие пробуксовки узла подмотки Увеличить усилие прижима ролика узла подмотки к диску приемного узла перестановкой конца пружины в отверстия на шасси
Недостаточен уровень воспроизводимых сигналов; отсутствуют верхние частоты	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>B3</i> Неправильно установлена магнитная головка <i>B3</i>	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>B3</i> Установить магнитную головку <i>B3</i> (см. § 4.5)
Искажены воспроизводимые сигналы	Неисправна микросхема А Не установлена рабочая точка УМ	Заменить микросхему Установить рабочую точку УМ подстроечным резистором <i>R39</i>
Неудовлетворительно качество стирания	Загрязнена рабочая поверхность магнитной головки <i>B4</i> Неисправна магнитная головка <i>B4</i> Неисправен ГСП	Очистить рабочую поверхность магнитной головки <i>B4</i> Заменить магнитную головку <i>B4</i> Проверить исправность ГСП и при необходимости заменить неисправные элементы

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Магнитофон не функционирует от автономных источников питания	Неисправен размыкатель гнезда <i>X17</i>	Очистить контакты размыкателя и при необходимости заменить
Недостаточен уровень верхних частот записываемого сигнала	Неправильно установлен ток подмагничивания	Подстроить ток подмагничивания подстроечным резистором <i>R46</i>
При питании магнитофона от блока питания БП12/5 периодически перегорает его предохранитель	Неисправен (пробит) конденсатор <i>C34</i>	Проверить исправность конденсатора и при необходимости заменить

Магнитофон питается от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением $220 \text{ В} \pm 10 \%$ или $127 \text{ В} \pm 10 \%$ через унифицированный блок питания БП12/5 или от автономного источника тока с напряжением $6-10 \text{ В}$ от шести элементов А-343 Салют-1.

Моточные данные узлов магнитофона указаны в табл. 3.43.

Напряжения на выводах транзисторов и микросхемы магнитофона приведены в табл. 3.44, 3.45.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 3.46.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой магнитофона следует выполнить подготовительные операции (см. § 4.4).

Настройка и проверка магнитофона проводится при напряжении питания $9 \pm 0,2 \text{ В}$.

Проверить токи потребления магнитофона: в режиме воспроизведения измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 при напряжении на зажимах громкоговорителя $2,5 \text{ В}$ ток должен составлять $360-420 \text{ мА}$; в режиме воспроизведения без кассеты ток не должен быть более 110 мА ; в режимах перемоток без кассеты ток не более 140 мА .

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН (см. § 4.7).

Установить напряжение линейного выхода 420 мВ подстроечным резистором *R14* платы *E1* с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.6).

Проверить выходную электрическую мощность магнитофона с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.У.4 (см. § 4.19). Ограничение сигнала должно наступать при напряжении не менее $3,5 \text{ В}$ на зажимах громкоговорителя. Выходную мощность подстраивают резистором *R36*, симметричность ограничения сигнала — подстроечным резистором *R39*.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения на линейном выходе (см. § 4.13). Подстройку характеристики в области верхних частот рабочего диапазона осуществляют подстроечным резистором *R46*.

Проверить относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения (см. § 4.14), относительный уровень стригания (см. § 4.17). При необходимости проверить напряжение ГСП в точке соединения дросселя *L1* и конденсатора *C33*, которое должно составлять $24 \pm 3 \text{ В}$.

Проверить входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей разборку магнитофона нужно производить в следующей последовательности: снять ручки с рычага режимов работ и регуляторов громкости и тембра; отвернуть винт, расположенный в касетоприемнике, снять боковые накладки и шесть пружин, скрепляющих верхний и нижний полукорпуса; отсоединить разъем жгута отсека батарей; отпаять два провода у динамической головки и отсоединить разъем жгута микрофона и жгута платы усилителя; отвернуть два винта, крепящие плату усилителя, и снять ее; отвернуть три винта, крепящие ЛПМ к корпусу, и извлечь ЛПМ. Сборку магнитофона следует производить в обратной последовательности.

3.15. Магнитофон «Легенда-404»

Общие сведения. Носимый монофонический двухдорожечный двухскоростной магнитофон «Легенда-404» предназначен для записи музыкальных и речевых программ на магнитной ленте шириной $3,81 \text{ мм}$ от встроенного или выносного микрофона, звукозаписывающего, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и другого магнитофона и воспроизведения записи на внутреннюю динамическую головку и головные телефоны.

Технические данные магнитофона приведены в табл. 1.1.

В магнитофоне предусмотрены: автоматическая регулировка уровня записи; ускоренная перемотка ленты в обоих направлениях; встроенный электретный микрофон; допол-

нительная скорость 2,38 см/с; регулировка тембра по высшим частотам; дистанционное управление пуском и остановкой магнитофона от кнопки выносного микрофона МД-64М.

Конструкция. Магнитофон «Легенда-404» собран в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола и состоит из следующих блоков: лентопротяжного механизма, электрической части и корпуса с динамической головкой. На лицевой поверхности магнитофона находятся органы управления и индикации (рис. 3.47).

На нижней стенке расположен отсек с крышкой для батареи элементов автономного питания. Для удобства переноски в магнитофоне имеется ручка. Для включения магнитофона в сеть 127/220 В используют специальный шнур с малогабаритным блоком питания. На блоке питания установлен вилка «Сеть», переключатель напряжения питания и держатель предохранителя с поворотными защелками. Можно включать магнитофон в сеть через унифицированный блок питания БП9/2.

Описание ЛПМ. Лентопротяжный механизм магнитофона состоит из следующих основных узлов: шасси, на котором смонтированы все узлы; клавишной станции; ведущего вала с маховиком; ползуна с установленными на нем магнитными головками и прижимным роликом; электродвигателя с платой стабилизации; узла подмотки; ролика перемотки; подающего и приемного узлов; тормозной планки; узла блокировки записи; устройства подъема кассеты.

Описание кинематической схемы и основных регулировочных операций приведено в § 3.14.

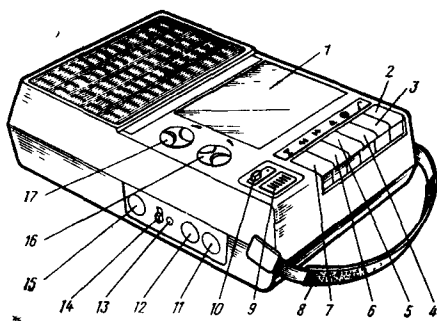


Рис. 3.47. Магнитофон «Легенда-404»:

1 — крышка кассетоприемника; 2 — клавиша «Подъем кассеты»; 3 — клавиша «Останов»; 4 — клавиша «Воспроизведение»; 5 — клавиша «Перемотка вперед»; 6 — клавиша «Перемотка назад»; 7 — клавиша «Запись»; 8 — ручка для переноски; 9 — электретный микрофон; 10 — переключатель включения электретного микрофона; 11 — переключатель звукоснимателя, радиотрационной линии; 12 — розетка линейного выхода; 13 — гнездо для подключения головных телефонов; 14 — переключатель скорости; 15 — розетка для подключения сетевого шнура с блоком питания; 16 — ручка регулировки тембра высших частот; 17 — ручка регулировки громкости

Электрическая часть магнитофона «Легенда-404» (рис. 3.48) состоит из универсального усилителя, устройства автоматической регулировки уровня записи, усилителя мощности, генератора тока стирания и подмагничивания, блока питания.

Универсальный усилитель выполнен на транзисторах $VT1$ — $VT5$. Коррекция воспроизводимых сигналов обеспечивается элементами частотно-зависимой обратной связи $R23$, $R25$, $C13$ в области нижних и средних частот рабочего диапазона и $R13$, $C10$, $L1$ в области верхних частот. Предыскажения записываемых сигналов обеспечиваются элементами частотно-зависимой обратной связи $R22$, $C12$ в области нижних частот рабочего диапазона и $R12$, $C10$, $L1$ в области верхних частот. Выходное напряжение УУ устанавливается подстроечным резистором $R26$. Уровень записи регулируется автоматически с помощью устройства АРУЗ.

Устройство АРУЗ состоит из выпрямителя на диодах $VD2$, $VD1$, усилителя постоянного тока на транзисторе $VT6$, управляемого сопротивления на диодах $VD3$, $VD4$ и фильтра $R32C18$. Уровень входного сигнала изменяет дифференциальное сопротивление диодов $VD3$, $VD4$, включенных в коллектор первого каскада УУ и изменяющих его усиление. Времена срабатывания и восстановления АРУЗ определяются временами зарядки и разрядки конденсатора $C19$.

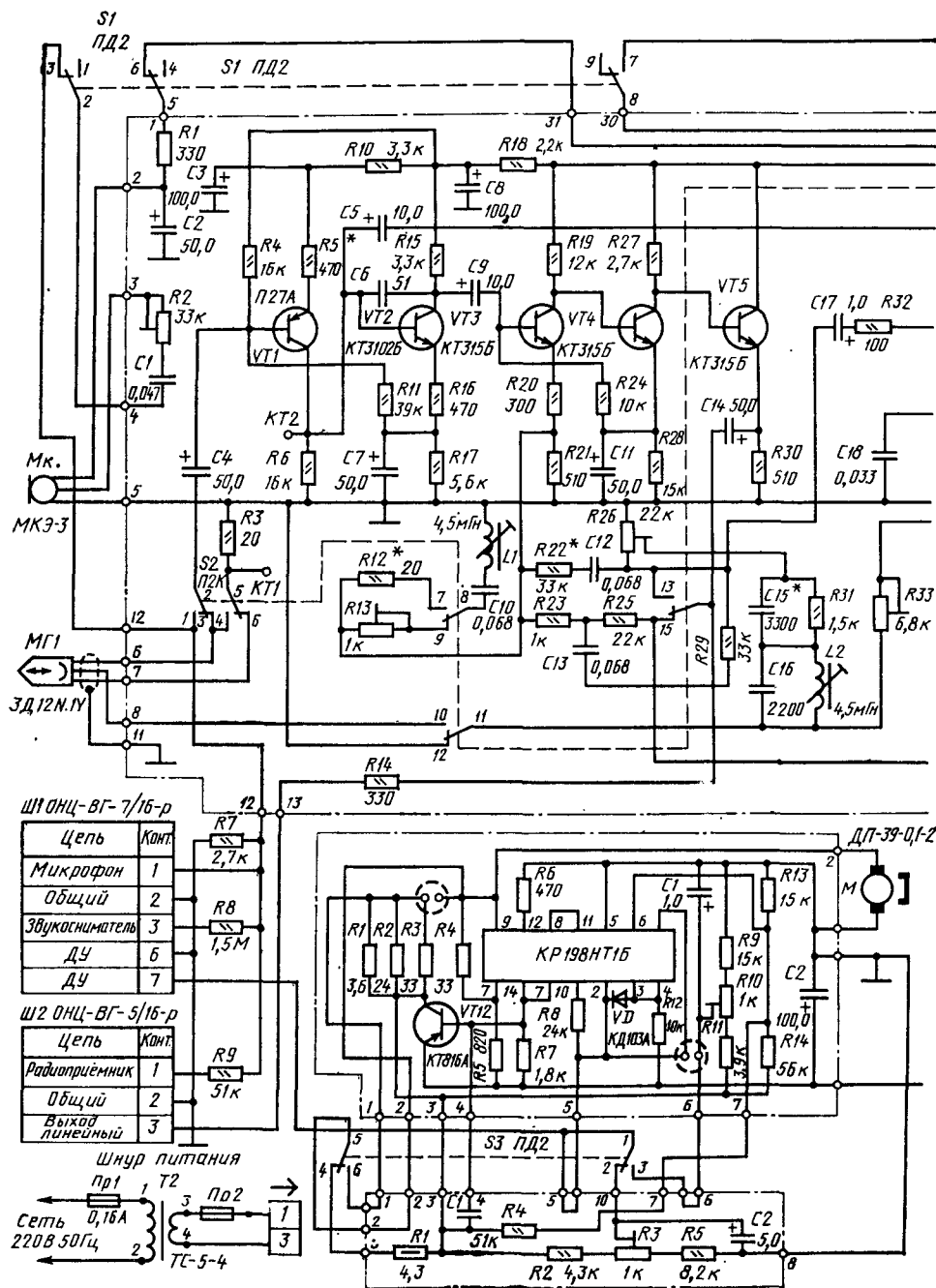
Запись с встроенного электретного микрофона производится при включении напряжения питания микрофона переключателем $S1$, при этом отключается усилитель мощности для исключения акустической ПОС.

Усилитель мощности выполнен на микросхеме А. Его усиление регулируется резистором $R46$, громкость и тембр — переменными резисторами $R36$, $R38$.

Генератор тока стирания и подмагничивания выполнен на транзисторах $VT10$, $VT11$ и трансформаторе $T1$. Дроссель уменьшает проникание высокочастотного напряжения ГСП в цепь питания магнитофона. Ток подмагничивания устанавливается подстроечным резистором $R33$.

Блок питания магнитофона состоит из выпрямителя на диодах $VD7$ — $VD10$, стабилизатора на транзисторах $VT7$, $VT8$ и стабилитроне $VD6$ для обеспечения стабилизированным напряжением 9 В, а также стабилитроне $VD5$ для обеспечения стабилизированным напряжением 5 В. Магнитофон питается от сети переменного тока напряжением 220 В с помощью шнура питания, в состав которого входит понижающий трансформатор T . Магнитофон также может питаться от внешнего блока питания с напряжением питания 9 В или от автономного комплекта элементов типа А343.

Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивностей указаны в табл. 3.47.



Напряжения на выводах транзисторов приведены в табл. 3.48.

Возможные неисправности и способы их устранения даны в табл. 3.49.

Настройка и проверка электрической части магнитофона. Перед настройкой и проверкой следует выполнить подготовительные мероприятия (см. § 4.4).

Проверить напряжение на линейном выходе и зажимах громкоговорителя с помощью измерительной ленты ЗЛИТ.У.4 (см. § 4.5). Напряжение линейного выхода устанавливают в пределах 250—500 мВ подборным резистором R5. Установить напряжение на зажимах громкоговорителя 2,55 В подстроечным резистором R46.

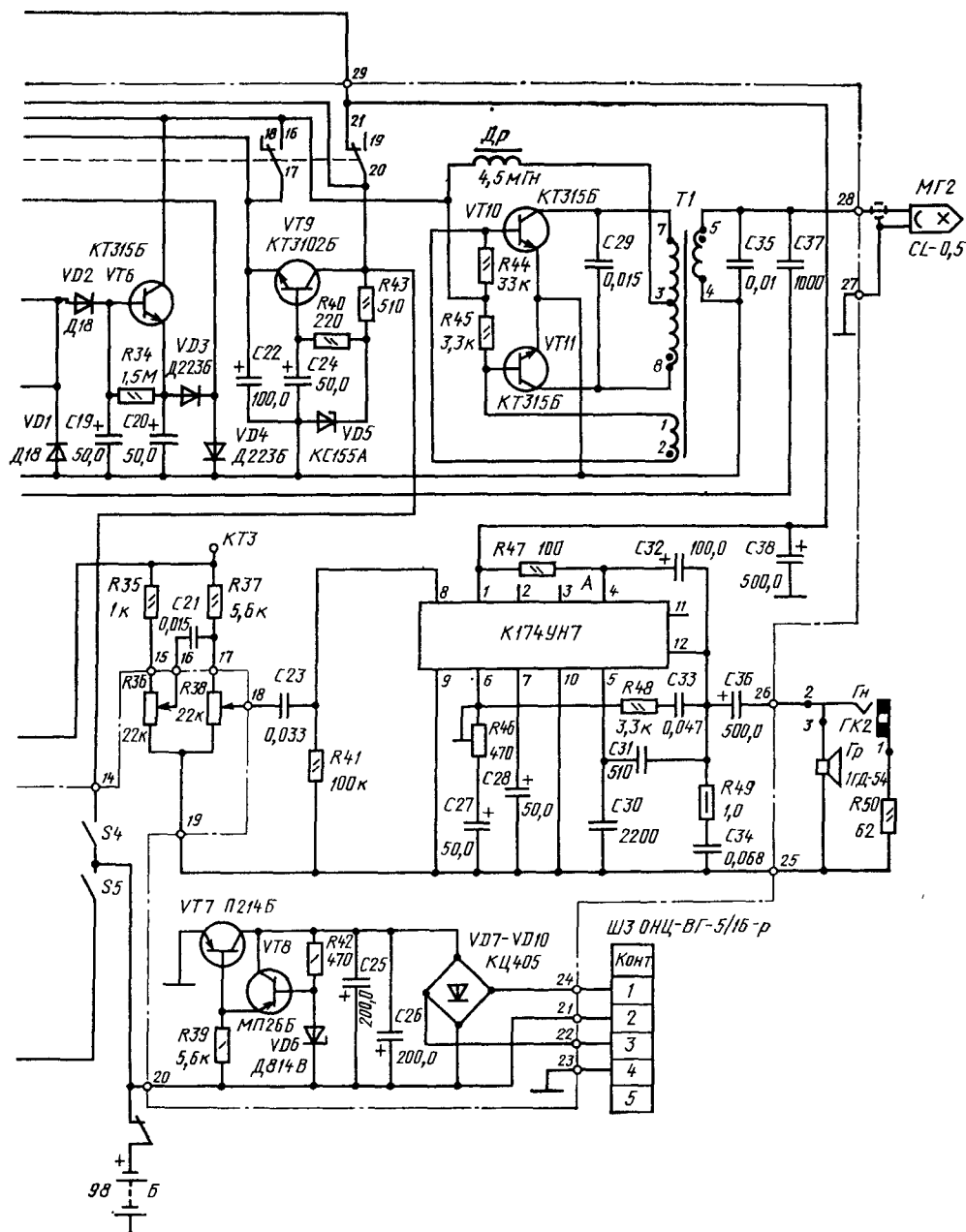


Рис. 3.48 Электрическая принципиальная схема магнитофона «Легенда-404»

Проверить относительный уровень помех канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИ2.У4 (см. § 4.8).

Проверить АЧХ канала воспроизведения с помощью измерительной ленты ЗЛИТ2.ЧН.4 (см. § 4.7). Характеристикку подстраивают подстроечным резистором R13.

Установить оптимальный ток подмагничивания подстроечным резистором R33 (см. § 4.12). Проверить коэффициент гармоник (см. § 4.16) и относительный уровень помех (см. § 4.14) канала записи — воспроизведения.

Проверить АЧХ канала записи — воспроизведения (см. § 4.13).

Таблица 347

**Моточные данные трансформаторов и катушек индуктивности
магнитофона «Легенда-404»**

Обозначение по схеме	Вывод	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мГн	Сопротивление, Ом	Тип сердечника
T1	1—2	16			2	Сердечник М2000НМ-15Б14
	4—5	60	ПЭВ-2 0,12		10	
	7—3—8	28+28			10	
T	1—2	5000	ПЭВ-2 0,12		750	ШЛ10×20 Э340-0,08
	4—3	340	ПЭВ-2 0,35			
L1, L2	1—2	450	ПЭВ-2 0,12	4,5±0,45	13±1,3	М600НН-14-2,86

Таблица 348

Напряжения на выводах транзисторов магнитофона «Легенда-404»

Обозначение по схеме	Постоянное напряжение на выводе, В			Переменное напряжение на выводе, мВ		
	Эмиттер	База	Коллектор	Эмиттер	База	Коллектор
VT1	3,6	3,5	2,2	570/500	0,25/0,42	4/3,5
VT2	1,6	2,2	3,4			28/25
VT3	0,3	0,9	2			130/120
VT4	1,2	2	2,8			570/500
VT5	2,2	2,8	5			
VT6	0,8	1,2	5			
VT7	0	0,2	6			
VT8	0,2	0,3	6			
VT9	5	5,8	9			
VT10	0	0,6	4,8			
VT11	0	0,6	4,8			

Таблица 349

**Возможные неисправности и способы их устранения
магнитофона «Легенда-404»**

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При нажатии клавиши «Воспроизведение» магнитная лента не транспортируется	Не вращается вал электродвигателя Соскочил пассик Деформация или обрыв пассика	Проверить правильность установки элементов питания, исправность проводов питания электродвигателя Установить пассик на место Заменить пассик новым
Скорость ленты не соответствует установленным требованиям	Не отрегулирован стабилизатор скорости Заедание в подающем и (или) приемном узлах Подающий и (или) приемный узлы не растормаживаются	Отрегулировать потенциометром на плате стабилизатора требуемую скорость Разобрать узлы, промыть оси спиртом и смазать Заменить пружину тормозной планки, отрегулировать равномерность зазора между колодками и поверхностями подкасетников
Прослушивается детонация звука	Загрязнены рабочие поверхности ведущего вала, прижимного ролика, маховика, шкива электродвигателя	Протереть указанные поверхности тампоном, смоченным в спирте

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
В режимах «Перемотка вперед», «Перемотка назад» лента не перематывается	Деформация прижимного ролика, пассика Повышено биение ведущего вала или износ ведущего вала в подшипниках	Заменить прижимной ролик, пассик Заменить маховик с ведущим валом
	Ролик перемотки не прижат к маховнику или прижат с недостаточным усилием Ослабла пружина промежуточного ролика	Отрегулировать усилие прижима (5—6 Н) подгибкой уголка Заменить пружину, отрегулировать усилие заклинивания промежуточного ролика
В режиме «Рабочий ход» происходит петлеобразование ленты	Ролик узла подмотки не прижимается к приемному узлу	Отрегулировать ход ползуна Отрегулировать усилие прижатия ролика перестановкой конца пружины в отверстиях на шасси
	Проскальзывает ролик подмотки	Протереть поверхность подкасетника и ролика тампоном, смоченным в спирте Увеличить момент подмотки поворотом шайбы на узле подмотки
При включении магнитофона отсутствует воспроизведение сигналов Неудовлетворительно качество записанных сигналов	Недостаточно усилие подмотки	Проверить исправность переключателя S4 и при необходимости заменить
	Отсутствует контакт в переключателе S4	Проверить исправность работы АРУЗ и при необходимости заменить неисправные элементы
Неудовлетворительно качество стирания	Неисправно устройство АРУЗ	Проверить исправность магнитной головки МГ2 и при необходимости заменить
	Неисправна магнитная головка МГ2	Проверить исправность ГСП и при необходимости заменить неисправные элементы
	Неисправен ГСП	

Проверить входные напряжения магнитофона (см. § 4.15).

Проверить относительный уровень стирания (см. § 4.17).

Порядок разборки и сборки магнитофона. Для обнаружения и устранения неисправностей магнитофон нужно разбирать в следующей последовательности. Отвернуть

два винта в нижнем полукорпусе и снять его; снять ручки регулятора тембра и громкости, отвернуть три винта и снять плату усилителя с кронштейном; отвернуть четыре винта и снять ЛПМ с двигателем и платой стабилизатора.

Собирают магнитофон в обратной последовательности.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

РЕМОНТ, НАСТРОЙКА И ПРОВЕРКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТОФОНОВ

4.1. Общие положения

Современный бытовой магнитофон — это сложное электромеханическое устройство, и поэтому ремонт его является достаточно сложным технологическим процессом. Мно-

гообразие факторов, влияющих на техническое состояние магнитофона, определило необходимость разработки системы методов настройки и проверки, без которых невозможно однозначно установить соответствие магнитофона предъявляемым к нему требо-

ваниям. В некоторых случаях простые неисправности можно обнаружить путем качественной оценки функционирования магнитофона. В большинстве же случаев обнаружение и устранение неисправностей и последующая настройка требуют применения различных электро- и радиоизмерительных приборов. Но прежде чем приступить к ремонту магнитофона, следует выполнить правила техники безопасности, так как большинство магнитофонов питаются от сети с напряжением, опасным для человека.

4.2. Правила техники безопасности

При ремонте нужно пользоваться инструментом с изолированными ручками, а также иметь диэлектрический коврик и нарукавники. Не следует проверять наличие напряжений в цепях слесарным инструментом.

Ремонтировать и проверять магнитофон под напряжением следует только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном магнитофоне невозможно.

Проверка и пайка монтажа, подключение электро- и радиоизмерительных приборов выполняются при отключенном от сети магнитофона. При замене предохранителей, транзисторов, деталей и др. необходимо также отключать магнитофон от сети.

При ремонте магнитофона следует удерживать таким образом, чтобы избежать травм от возможного взрыва электролитических конденсаторов.

Не следует ремонтировать магнитофон, включенный в сеть в сырых помещениях, помещениях, имеющих токопроводящие полы, а также вблизи батареи центрального отопления.

4.3. Организация рабочего места

Для ремонта магнитофонов, проведения их настройки и проверки необходимо иметь хорошо освещенное и специально оборудованное рабочее место, оснащенное набором электромагнитного инструмента и электро-, радиоизмерительными приборами, такими как генератор сигналов звуковой частоты типа ГЗ-33, ГЗ-34, ламповый вольтметр типа ВЗ-13, ВЗ-38, ВК7-3, ВК7-4, ВК7-9, селективный микровольтметр типа В6-2, В6-4, измеритель нелинейных искажений типа С6-1А; измеритель частоты типа ЧЗ-3, ЧЗ-3, электронный осциллограф типа С1-1, С1-19А, С1-72, тестер типа Ц4341, Ц56, измеритель параметров маломощных транзисторов типа Л2-23, измеритель параметров мощных транзисторов типа Л2-13, секундомер механический типа СМ-60, С-П1, размагничивающее устройство, измерительные ленты типа 6ЛИТ4.ЧВН, 3ЛИТ2.ЧН, 6ЛИТ4.У, 3ЛИТ2.У, 6ЛИТ1.Д, 3ЛИТ1.Д, эквиваленты нагрузок линейного выхода,

эквиваленты нагрузок акустических устройств, электропаяльник, отвертка часовая типа МН 491-60, приспособление для установки стопорных шайб, плоскогубцы, бокорезы, штангенциркуль, детонатор типа АИ, пинцет.

При отсутствии указанных приборов они могут быть заменены аналогичными.

4.4. Подготовительные мероприятия

Практика ремонта, настройки и проверки магнитофонов показывает, что важнейшим элементом при обнаружении и устранении неисправностей является определение причин их возникновения. Для выявления причин неисправностей следует провести внешний осмотр, проверку функционирования магнитофона, а также измерение напряжений.

При внешнем осмотре проверяют отсутствие обрывов монтажных проводов, отсутствие механических повреждений, правильность установки диодов и транзисторов, степень загрязнения магнитных головок, направляющих стоек, ведущего вала и прижимного ролика, а также отсутствие обгоревших элементов или замыкания между ними. По возможности проверяют качество печатного монтажа, оценивают тепловой режим транзисторов, резисторов, трансформаторов, электродвигателей.

При проверке функционирования магнитофона оценивается его способность к выполнению заданных функций. Такая оценка проводится с помощью органов чувств человека без применения электро- и радиоизмерительных приборов и измерения значений контролируемых параметров.

Перед проверкой функционирования, настройкой и проверкой магнитофона следует размагнитить магнитные головки, направляющие стойки, ведущий вал и другие элементы ЛПМ, с которыми соприкасается магнитная лента в процессе работы. Для этого размагничивающее устройство (электромагнит) необходимо включить в сеть переменного тока, медленно подвести к размагничиваемым деталям, сделать несколько круговых движений в непосредственной близости от деталей, а затем плавно удалить на расстояние более 1 м от магнитофона и только после этого выключить устройство. При этом не следует располагать фонограммы в зоне действия электромагнита, так как их можно стереть.

После этого следует очистить рабочие поверхности магнитных головок от загрязнения.

Затем следует проверить правильность установки сетевого предохранителя и включить магнитофон в сеть.

Проверку функционирования магнитофона нужно проводить в следующем порядке: установить катушку или кассету с магнитной лентой, предназначенной для работы в конкретном магнитофоне.

проверить движение ленты в режимах воспроизведения, записи и перемоток; при этом оценивается качество намотки магнитной ленты, петлеобразование в переходных режимах, натяжение и прилегание магнитной ленты к магнитным головкам, отсутствие повышенного механического и акустического шума, четкое срабатывание переключателей, наличие индикации режимов работ и функционирование индикатора расхода магнитной ленты (при его наличии);

проверить функционирование канала воспроизведения путем прослушивания фонограммы с контрольной музыкальной программой; при этом оценивается действие регуляторов громкости, баланса и тембра, качество работы внутренних и внешних акустических устройств;

проверить функционирование канала записи — воспроизведения путем записи сигнала от любого доступного источника — микрофона, проигрывателя, радиоприемника, радиотрансляционной сети и последующего воспроизведения; одновременно оценивается функционирование устройства индикации уровня записи.

Функционирование магнитофона проверяют на каждой скорости магнитной ленты, так как это позволяет в некоторых случаях конкретизировать причину неисправности. Например, если признаком неисправности является неудовлетворительный уровень сигналов в области верхних частот рабочего диапазона, то причиной этого может быть как износ магнитной головки, так и неисправность цепей коррекции усилителей. Причину можно установить, определив, повторяется ли признак неисправности на всех скоростях магнитной ленты или только на одной.

Очевидно, что при проверке функционирования можно провести лишь предварительный анализ технического состояния магнитофона и с некоторой вероятностью установить причину неисправности. В большинстве случаев установить конкретную причину неисправности можно лишь при измерении параметров, определяющих техни-

ческое состояние магнитофона, при измерении постоянных и переменных напряжений питания и на выводах полупроводниковых приборов, значения которых приведены при описании конкретных моделей магнитофонов.

4.5. Проверка и регулировка положения магнитных головок

Для проверки положения магнитных головок по высоте и углу наклона рабочих зазоров в катушечных магнитофонах применяют измерительную ленту типа 6ЛИТ4.ЧВН. При воспроизведении сигналов измерительной ленты при скорости магнитной ленты 9 см/с на экране осциллографа, подключенного к линейным выходам магнитофона, могут быть осциллограммы, приведенные на рис. 4.1—4.8. Если магнитная головка установлена ниже или выше необходимого уровня, то осциллограммы имеют вид, приведенный на рис. 4.2 и 4.3. Если магнитная головка установлена за пределами допустимого допуска угла наклона ± 8 мин, то осциллограммы будут иметь вид, приведенный на рис. 4.7 и 4.8. Информация о положении магнитной головки по высоте заключена в амплитудах сигналов 8, 12, а по углу наклона в амплитудах сигналов 9—11.

Если сигналы показывают, что магнитная головка установлена неправильно, необходимо регулировочными элементами установить магнитную головку в нужное положение, приведя сигналы к виду, указанному на рис. 4.1 и 4.4.

Для проверки угла наклона магнитной головки кассетного магнитофона используют измерительную ленту типа 3ЛИТ2.ЧН.

На экране осциллографа, подключенного к линейному выходу магнитофона, при воспроизведении измерительной ленты должна быть осциллограмма, приведенная на рис. 4.2.

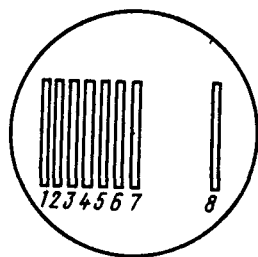


Рис. 4.1. Сигналограммы измерительной ленты при правильной установке магнитной головки по высоте

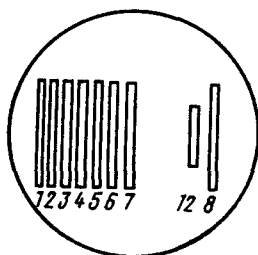


Рис. 4.2. Сигналограммы измерительной ленты при неправильной установке магнитной головки по высоте

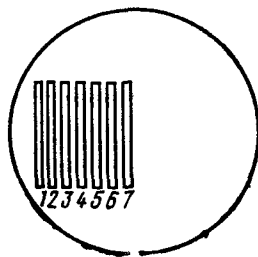


Рис. 4.3. Сигналограммы измерительной ленты при неправильной установке магнитной головки по высоте

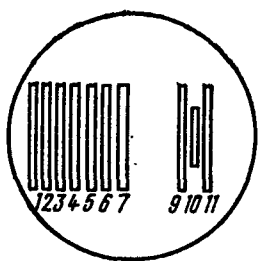


Рис. 4.4. Сигналограммы измерительной ленты при правильной установке магнитной головки по углу наклона

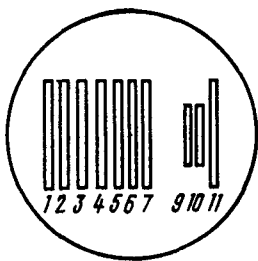


Рис. 4.5. Сигналограммы измерительной ленты при установке магнитной головки по углу наклона на пределе допуска (+8')

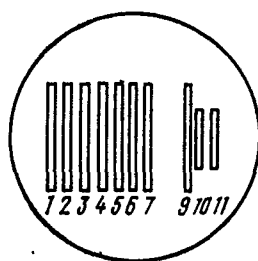


Рис. 4.6. Сигналограммы измерительной ленты при установке магнитной головки по углу наклона на пределе допуска (-8')

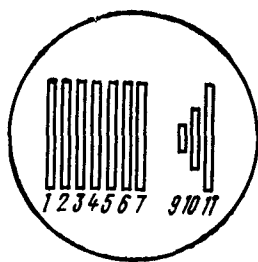


Рис. 4.7. Сигналограммы измерительной ленты при неправильной установке магнитной головки по углу наклона

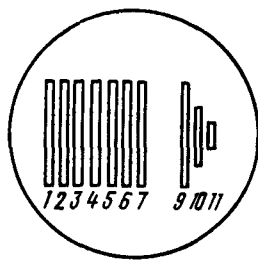


Рис. 4.8. Сигналограммы измерительной ленты при неправильной установке головки по углу наклона

4.6. Проверка и установка напряжения на линейном выходе

Проверку проводят при воспроизведении на магнитофоне соответствующих измерительных лент типа 6ЛИТ4.4.19; 6ЛИТ4.4.9, 3ЛИТ2.4.4 для проверки уровня и измеряют напряжение на линейном выходе. Если измеренное напряжение не соответствует 250—500 мВ, необходимо, регулируя элементы настройки в усилителе, установить необходимые требуемые напряжения, при этом в стереофонических магнитофонах следует добиваться идентичности напряжений в обоих каналах воспроизведения.

4.7. Проверка и настройка АЧХ канала воспроизведения

Проверку АЧХ канала воспроизведения проводят при всех номинальных скоростях магнитной ленты, контролируя напряжение на линейном выходе.

Для катушечных магнитофонов АЧХ проверяют при воспроизведении измерительной ленты типа 6ЛИТ4.4ВН, которая представляет собой отрезок магнитной ленты с записью циклически повторяющихся сигналов, частоты которых в зависимости от скорости движения магнитной ленты указаны в табл. 5.5. Осциллограммы напряжений на линейном выходе магнитофона показаны на рис. 4.1—4.8. Информация об амплитудах частот, указанных в таблице, заключена в амплитудах сигналограмм 1—7.

Для оценки соответствия АЧХ каналов воспроизведения установленным требованиям ко II и III классу магнитофонов можно использовать трафарет (рис. 4.9).

Изменяя положение по вертикали осциллограммы, необходимо совместить ее среднюю линию с линией А трафарета. Изменяя усиление осциллографа, следует совместить верхний край максимальной по амплитуде посылки из серии с линией Г. Если серия посылок до $0,5 f_v$ имеет амплитуды, расположенные выше линии В, а от $0,5 f_v$ до f_v имеет амплитуды, расположенные выше

сигнала на линейном выходе, построить зависимость выходного напряжения от тока подмагничивания. Установить регулятор тока подмагничивания в положение, соответствующее максимальному выходному напряжению. Такой ток называют оптимальным.

4.13. Проверка и настройка АЧХ канала записи—воспроизведения

Характеристики проверяют, измеряя на линейном выходе канала воспроизведения сигналы ряда записанных частот в рабочем диапазоне. При этом на вход канала записи магнитофона подаются сигналы ряда частот рабочего диапазона с напряжением на 20 дБ меньше номинального уровня записи.

Если характеристика не соответствует необходимым требованиям, то ее настраивают с помощью соответствующих подстроечных элементов. Если после указанной настройки установлено несоответствие относительного уровня помех канала записи — воспроизведения, то допускается подстройка характеристики изменением тока подмагничивания. Уменьшая ток подмагничивания относительно оптимального значения, можно подтянуть характеристику в области верхних частот. При этом следует помнить, что уменьшение тока подмагничивания приводит к увеличению нелинейных искажений и что ток подмагничивания можно уменьшать до того предела, при котором коэффициент гармоник еще соответствует требованиям. Такой ток подмагничивания обычно называют номинальным.

4.14. Проверка относительного уровня помех канала записи—воспроизведения

Проверка проводится при измерении напряжений на линейном выходе записанного сигнала частотой 400 Гц, напряжением, минимальным для данного входа при номинальном уровне записи и записанной паузы, т. е. при тех же исходных положениях регуляторов, но без подачи входного сигнала. Отношение воспроизведенных напряжений в децибелах характеризует проверяемый параметр. Рекомендуется проверку провести для наиболее чувствительного входа магнитофона и при изменении полярности питающего напряжения сети.

4.15. Проверка входных напряжений

Проверка проводится для всех входов магнитофона. При этом проверяется возможность номинального показания индикатора уровня записи при подаче минимальных и максимальных для данного входа напряжений частотой 400 Гц.

4.16. Проверка коэффициента гармоник канала записи — воспроизведения

Для проверки на вход магнитофона подают сигнал частотой 400 Гц и напряжением, максимальным для данного входа, и производят запись при номинальном показании индикатора уровня записи. При воспроизведении данной записи измеряют коэффициент гармоник. При использовании анализатора спектра измеряют напряжение третьей гармоники основного записанного сигнала и вычисляют коэффициент гармоник по формуле

$$k = \frac{U_3}{U} 100\%,$$

где U_3 — напряжение третьей гармоники; U — напряжение основного сигнала.

4.17. Проверка относительного уровня стирания

Проверка проводится путем измерения напряжения на линейном выходе записанного сигнала частотой 1000 Гц с номинальным уровнем записи и напряжения стертого сигнала без подачи сигнала в режиме записи и без изменения исходного положения регулятора уровня записи. Отношение измеренных напряжений в децибелах характеризует проверяемый параметр. Напряжения измеряют селективным вольтметром.

4.18. Проверка синфазности выходных электрических сигналов стереоканалов


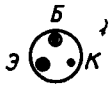
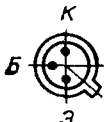
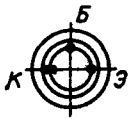

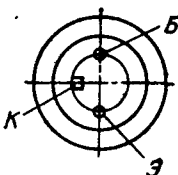
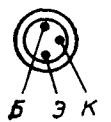
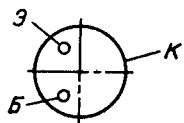
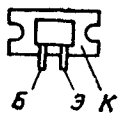



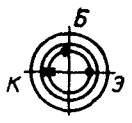
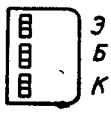
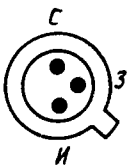

Проверка проводится при воспроизведении измерительной ленты для измерения детонации или другой сигналограммы, записанной на всю ширину ленты. Измеряют напряжения на линейном выходе каждого канала воспроизведения и общего на суммирующем резисторе при соответственном последовательном соединении с выходами стереоканалов через идентичные добавочные резисторы. Сопротивление их в 10 раз больше сопротивления суммирующего резистора, равного 10 кОм. Выходные сигналы стереоканалов синфазны, если напряжение на суммирующем резисторе составляет не менее 2 дБ относительно суммы напряжений стереоканалов.



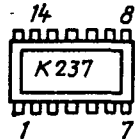
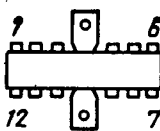
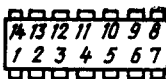

4.19. Проверка выходной мощности магнитофона

Для проверки следует установить на магнитофон измерительную ленту для проверки уровня и включить магнитофон в режим воспроизведения. Напряжение, соответствующее

Таблица 4.1

Цоколевка транзисторов и микросхем, примененных в магнитофонах

Тип	Цоколевка	Тип	Цоколевка
КТ 315 КТ 361		П 214	
КТ 3102 КТ 342 КТ 201 КТ 203 КТ 603 КТ 601		КТ 802 КТ 809	
КТ 602 ГТ 402 ГТ 404		КТ 608	
КТ 801 КТ 805		ГТ 703	
КТ 807		КТ 503 КТ 3107 КТ 502	
КТ 814, КТ816 КТ 815, КТ 817 КТ 839		КТ 501	
П605 П 701		КТ 358	
		КП 103	
		П27, МП, 37 МП 41, МП 26, МП114, МП25, МП38, МП39Б, МП40	

Тип	Цоколевка	Тип	Цоколевка
КП 303 ГТ 403 ГТ321Е К2УС 371 К 237 УН1 К237 УЛ3 К237 ГС1	  	К174 УН7 К504 НТ 2Б КГУС 373 К1УТ 401А К553 УД 1А К553УД2, К155ЛА3, К155ЛА4, К155ЛА8	  

ющее определенной выходной мощности, следует измерять на зажимах громкоговорителей или акустических систем. Одновременно выходной сигнал должен контролироваться по осциллографу. Изменяя выходной сигнал регулятором громкости, следует установить, что его напряжение, соответствующее номинальной мощности, должно достигать визуально определенного искажения синусоидального сигнала. При этом необходимо оценить степень симметричности ограничения сигнала при его дальнейшем увеличении. После достижения напряжения сигнала, соответствующего максимальной мощности, нужно измерить его коэффициент, который не должен быть более 10 %.

4.20. Проверка синфазности акустических сигналов громкоговорителей стереоканалов

Проверка проводится определением фазности подключения громкоговорителей стереоканалов. При воспроизведении монофонического сигнала, например, частотой 200 Гц следует воспроизвести его одним

каналом, а потом обоими. Если при включении второго канала громкость воспроизводимого сигнала заметно увеличится, то акустические устройства синфазны, если уменьшится, то несинфазны.

4.21. Проверка напряжений

Если в результате проверок найдено неисправное устройство, но определить причину неисправности не удастся, то в данном устройстве следует измерить напряжения питания и напряжения на выводах транзисторов и микросхем, приведенных при описании конкретных моделей магнитофонов.

Постоянные напряжения измеряют соответствующим вольтметром с внутренним сопротивлением не менее 20 кОм/В. Напряжения могут отличаться от измеренных на ± 20 %. Переменные напряжения измеряют милливольтметром переменного тока. При этом на вход магнитофона подается напряжение частотой 400 Гц, соответствующее входному напряжению для данного входа.

Цоколевка транзисторов и микросхем, примененных в магнитофонах, указана в табл. 4.1.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

МАГНИТНЫЕ ЛЕНТЫ

Магнитные ленты для звукозаписи впервые были изготовлены в 1934 г. В качестве магнитного материала тогда использовались частицы окиси железа кубической формы. Выпускалась эта лента под названием «магнитофонная лента». Позднее в качестве магнитного материала стали применять иглообразные частицы гамма-окиси железа и качество магнитных лент существенно улучшилось. Наибольшее распространение получили магнитные ленты, состоящие из основы и нанесенного на нее рабочего слоя. Появились также (в основном для кассетных магнитофонов) магнитные ленты, у которых рабочий слой состоит из двух слоев различного магнитного материала. Один слой ($\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$) позволяет получить лучшие характеристики на низких частотах, а второй (CrO_2) — на высоких. Вообще, в связи с развитием кассетной аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звука, появилось много новых магнитных лент. Поэтому Международная электротехническая комиссия (МЭК) приняла в качестве основных четыре типа магнитных лент для бытовых кассетных магнитофонов (табл. 5.1).

Необходимо отметить, что некоторые параметры магнитных лент (относительная частотная характеристика, относительная амплитудная характеристика, относительная средняя чувствительность, относительное значение тока оптимального высокочастотного подмагничивания), могут измеряться только относительно стандартного образца свойств материала. В качестве таких стандартных образцов и утверждаются так называемые типовые магнитные ленты. При обозначении этих лент обязательно должен быть указан полив и номер партии.

Начиная с 50-х годов в магнитной записи стали применяться измерительные магнитные ленты. С применением этих лент отпала необходимость практически в каждом магнитофоне подстраивать канал записи и канал воспроизведения под каждую магнитную ленту, каждый полив. Стандартизиро-

вав канал воспроизведения, изготовители магнитофонов подобрали оптимальный ток записи и ток высокочастотного подмагничивания. Как видно из табл. 5.1, постоянная времени записи на низких частотах τ_2 для всех типов магнитных лент установлена одинаковой. А на высоких частотах для лент типа МЭК-2, МЭК-3 и МЭК-4 τ_1 несколько меньше, чем для МЭК-1. Уменьшение τ_1 стало возможным благодаря достигнутым высоким электроакустическим характеристикам магнитных лент указанных типов. Но при этом возникла необходимость увеличить ток подмагничивания для лент МЭК-2 примерно до 4—6 дБ, а для лент МЭК-3 до 2—3 дБ относительно лент типа МЭК-1. Как правило, магнитофоны имеют специальные переключатели для работы с различными типами магнитных лент.

На зарубежных кассетах с магнитными лентами типа МЭК-1 наиболее часто встречаются обозначения «Type I», «extra I», «normal», «Fe», «FeI», «IECI»; общее обозначение для кассет с лентами этого типа «EQ: 120 μS ». Магнитная лента в таких кассетах имеет рабочий слой из гамма-окиси железа и пригодна для использования во всех отечественных бытовых кассетных магнитофонах. Кассеты с магнитной лентой типа МЭК-2 имеют наиболее распространенные обозначения: «chromdioxid» и «chrom». Рабочий слой у этих лент содержит магнитные частицы из двуокиси хрома и обладает лучшими по сравнению с магнитными лентами типа МЭК-1 амплитудно-волновыми характеристиками.

Кассеты с лентой типа МЭК-2 предназначены для применения в магнитофонах, имеющих специальный переключатель типа лент «Cr» (CrO_2).

Кассеты с магнитной лентой типа МЭК-3 обычно обозначаются «Ferri Chrom III», «Ferrochrom». Ленты этого типа называют трехслойными, так как они состоят из основы, рабочего слоя из порошков гамма-окиси железа и двуокиси хрома. Амплитудно-

Таблица 5.1

Магнитные ленты для бытовых кассетных магнитофонов

Тип магнитной ленты	Материал рабочего слоя	Типовая магнитная лента	Постоянная времени записи, мкс	
			τ_1	τ_2
МЭК-1	$\gamma\text{—Fe}_2\text{O}_3$	БАСФ/P-723Д	120	3180
МЭК-2	CrO_2	БАСФ/C-401	70	3180
МЭК-3	$\gamma\text{—Fe}_2\text{O}_3 + \text{CrO}_2$	Сони/C-301		
		Сони/M-10655	70	3180
МЭК-4	Fe	Не установлена	70	3180

Основные параметры и нормы для различных типов катушечных магнитных лент

Параметр	Норма							
	A4402-6Б	A4407-6Б	A4409-6Б	A4416-6Б	A4305-6Б	A4307-6Б	A4309-6Б	A4310-6Б (контр.)
Относительная средняя чувствительность, дБ, не менее	-1,5±1,5	-1,5	-0,5	-0,5	-3	-2	-0,5	-0,5±1
Относительная частотная характеристика, дБ, не менее	-3,5	-4	-2	0	-6	4	-1,5	-0,5±1
Максимальное значение относительной величины тока оптимального высокочастотного подмагничивания, дБ, не более	1,5	1,5	1	1	1	1	1,5	0,5±0,5
Коэффициент третьей гармоники, %, не более	3	2,5	2,0	1,2	2,3	2,5	2	2
Относительный уровень шума паузы, дБ, не более	-50	-56	-58	-60	-57	-54	-58	-58
Коробление, мм, не более	0,2	0,2	0,15	0,15	0,1	0,2	0,1	0,1
Относительное удлинение, %, не более (при нагрузке)	1,4 (10 Н)	1,4 (10 Н)	1,4 (10 Н)	1,4 (10 Н)	1,8 (10 Н)	0,6 (4 Н)	0,6 (4 Н)	0,6 (4 Н)
Абразивность, мкм, не более	1000	1000	500	500	500	500	500	500

волновые характеристики этих лент приближаются к магнитным лентам на двуокиси хрома, но требуют несколько меньших по сравнению с ними токов подмагничивания и записи. Кассеты с такими магнитными лентами могут применяться в магнитофонах, оснащенных специальным переключателем «FeCr». Кассеты с магнитной лентой типа МЭК-4 имеют обозначения «pure metal», «metal». Широкого распространения этот тип магнитных лент пока не получил, так как для эффективного использования их необходимы специальные магнитные головки, сердечники которых изготовлены из материала с большим потоком насыщения (не насыщаются при больших уровнях сигнала).

Для удобства эксплуатации кассетные магнитофоны, предназначенные для работы с магнитными лентами типа МЭК-2, МЭК-3 и МЭК-4, обычно оснащаются автоматическими переключателями тока стирания, подмагничивания и АЧХ каналов записи и воспроизведения (постоянных времени), которые срабатывают при применении кассет с лентой конкретного типа. С этой целью в задних торцевых стенках кассет с магнитными лентами каждого типа имеются соответствующие коммутационные карманы.

Для катушечных магнитофонов в качестве типовой магнитной ленты определена магнитная лента БАСФ типа ДР-26С2642 (табл. 5.2).

Основные параметры и их нормы для различных типов катушечных и кассетных магнитных лент приведены в табл. 5.2 и 5.3.

Условное обозначение типа магнитной ленты расшифровывается следующим образом. Первая буква в условном обозначении указывает на назначение магнитной ленты: А — звукозапись. Первая цифра (после буквы) определяет материал основы магнитной ленты: 2 — диэтилцеллюлоза, 3 — триацетилцеллюлоза; 4 — полиэтилентерефталатная смола (лавсан). Вторая цифра указывает общую номинальную толщину магнитной ленты, например цифра 2 означает толщину ленты 18 мкм, цифра 3 — 27 мкм, цифра 4 — 34 мкм, цифра 6 — 5 мкм. Две последующие цифры определяют индекс технологической разработки, пятая цифра — численное значение номинальной ширины. Буква Б в конце обозначения указывает, что область применения данной магнитной ленты — бытовая аппаратура магнитной записи.

Таблица 5.3

Основные параметры и их нормы для различных типов кассетных магнитных лент

Параметр	Норма				
	A 4203-3Б	A 4205-3Б	A 4206-3Б (контр.)	A 4212-3Б	A 4213-3Б (контр.)
Относительная средняя чувствительность, дБ, не менее	-1+1,5	-1	-1	-3±1	-2±1
Относительная частотная характеристика, дБ, не менее	-2	0	0	-4	-5±1
Относительная амплитудная характеристика на высоких частотах, дБ, не менее	-3	-1	-1	-2	-2
Максимальное значение относительной величины тока оптимального высокочастотного подмагничивания, дБ, не более	1	1	1	4±1	4,5±0,5
Коэффициент третьей гармоник, %, не более	3,5	3	3	3	3
Относительный уровень шума паузы, дБ, не более	-42	-52	-52	-59	-61
Коробление, мм, не более	0,15	0,1	0,1	0,05	0,05
Относительное удлинение под нагрузкой 2 Н, %, не более	1,5	0,7	0,7	0,6	0,5
Абразивность, мкм, не более	1000	500	500	500	500

Таблица 5.4

Показатели и нормы магнитных лент для измерения напряжения на линейном выходе и уровня записи

Показатель	Норма	
	ЗЛИЛ.1.У.4. БЛИЛ.4.У.9. БЛИЛ.4.У.4	БЛИЛ.4.У.19
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 2	± 2
Действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб	250	320
Допускаемое отклонение, дБ, не более	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$
Частота измерительного сигнала, Гц	400	1000
Допускаемое отклонение, %, не более	1	1
Коэффициент гармоник, %, не более	3	3
Продолжительность записи, мин, не менее	3	3

Таблица 5.5

Нормы по скоростям для измерения АЧХ каналов воспроизведения (N — относительный уровень записи)

Норма по скорости, см/с						
19		9		4		
Частота записи номинальная, Гц	N , дБ	Частота записи номинальная, Гц	N , дБ	Частота записи номинальная, Гц	N , дБ	
					$\tau_1 = 70$ мкс	$\tau_1 = 120$ мкс
1000	0	400	0	400	0	0
16 000*	-13,8	12 500*	-16,8	8000*	-11,2	-15,3
31,5	5,9	40	4,2	40	4,2	4,2
40	4,5	63	2,2	63	2,2	2,2
63	2,5	80	1,5	80	1,5	1,5
125	1	125	0,7	125	0,7	0,7
250	0,5	250	0,2			
400	0,4	1000	-1	250	0,2	0,2
2000	-1	2000	-3,4	1000	-0,7	-1,6
4000	-3,7	4000	-7,7	2000	-2,4	-4,8
6300	-6,5	6300	-11,1	4000	-6	-9,7
8000	-8,2	8000	-13,1	6300	-9,3	-13,3
12 500	-11,8	10 000	-15	8000	-11,2	-15,3
16 000	-13,8	12 500	-16,8	10 000	-13	-17,2
18 000	-14,9	14 000	-18	12 500	-15	-19,5
20 000	-15,7	16 000	-19	14 000	-16	-20,6

Примечание. Продолжительность записи сигналов не менее 15 с, а сигналов со знаком * не менее 40 с. Допускается исключать из частотного ряда сигналы, которые неинформативны для конкретных магнитофонов. Допускаемое отклонение частоты сигналов записи относительно номинального значения не более $\pm(1\% \pm 1 \text{ Гц})$.

Таблица 5.6

Показатели и нормы магнитных лент для измерения АЧХ каналов воспроизведения

Показатель	Норма			
	ЗЛИЛ.2.Ч.4 (70, 120)	6ЛИЛ.4.Ч.4	6ЛИЛ.4.Ч.9	6ЛИЛ.4.Ч.19
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы		90		
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более		± 2		
Действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб:				
400 Гц		25		32
1000 Гц				
Допускаемое отклонение значения магнитного потока короткого замыкания, дБ:				
40—4000 Гц	$\pm 0,5$			
свыше 4000 Гц	$\pm 1,5$			
	-1			
40—6300 Гц			$\pm 0,5$	
свыше 6300 Гц			± 1	
31,5—10 000 Гц				$\pm 0,5$
свыше 10 000 Гц				± 1
Постоянная времени τ_2 , мкс		3180		

Таблица 5.7

Показатели и нормы магнитных лент для измерения коэффициента детонации и отклонения скорости ленты от номинального значения

Показатель	Норма		
	ЗЛИЛ.1.Д.4; 6ЛИЛ.1.Д.4	6ЛИЛ.1.Д.9	6ЛИЛ.1.Д.19
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы		90	
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более		± 3	
Коэффициент колебания скорости, %, не более	$\pm 0,15$	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
Коэффициент детонации, %, не более	$\pm 0,06$	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$
Продолжительность записи, мин, не менее		5	
Действующее значение потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб, не менее	50	60	60
Длина волны записи, мкм	15,12	30,25	60,50
Допускаемое отклонение, %, не более		$\pm 0,05$	

Таблица 5.8

Показатели и нормы магнитных лент для контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты

Показатель	Норма		
	ЗЛИЛ.2.Н	ЗЛИЛ.4.Н	БЛИЛ.4.Н
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы		90	
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 2	± 3	± 2
Контролируемый угол	$\pm (5-6)$	$\pm (9-10)$	$\pm (7-8)$
Эффективное значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб, не менее	50	50	60
Частота измерительного сигнала, Гц	3000—4000	4000—5000	4000—5000

Таблица 5.9

Цвета ракордов магнитных лент

Место подклейки ракорда	Цвет по скорости, см/с		
	19,05	9,53	4,76
В начале ленты	Желтый	Синий	Белый
В конце ленты	Красный	Красный	Красный

Измерительные магнитные ленты. Для измерения и контроля основных показателей магнитофонов применяются магнитные измерительные лабораторные ленты, которые разделяются на следующие типы:

ЗЛИЛ.1.У.4 — лента шириной 3,81 мм для измерения напряжения на линейном выходе и уровня записи при скорости 4 см/с для двух- и четырехдорожечных кассетных магнитофонов;

ЗЛИЛ.1.Д.4 — лента шириной 3,81 мм для измерения коэффициента детонации и отклонения скорости ленты от номинального значения при скорости 4 см/с;

ЗЛИЛ.2.Н — лента шириной 3,81 мм для контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты в двухдорожечных кассетных магнитофонах;

ЗЛИЛ.4.Н — то же для четырехдорожечных магнитофонов;

ЗЛИЛ.2.Ч.4—70 — лента шириной 3,81 мм с постоянной времени $\tau_1=70$ мкс для измерения АЧХ канала воспроизведения кассетных магнитофонов при скорости ленты 4 см/с в диапазоне частот 40—18 000 Гц;

ЗЛИЛ.2.Ч.4—120 — лента шириной 3,81 мм с постоянной времени $\tau_1=120$ мкс в диапазоне частот 40—14 000 Гц;

БЛИЛ.1.Д.4; БЛИЛ.1.Д.9; БЛИЛ.1.Д.19 — ленты шириной 6,25 мм для измерения ко-

эффициента детонации и отклонения скорости ленты от номинального значения при скоростях 4; 9 и 19 см/с;

БЛИЛ.4.У.4; БЛИЛ.4.У.9; БЛИЛ.4.У.19 — ленты шириной 6,25 мм для измерения напряжения на линейном выходе и уровня записи катушечных магнитофонов при скоростях 4; 9 и 19 см/с;

БЛИЛ.4.Н — лента шириной 6,25 мм для контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты;

БЛИЛ.4.Ч.19 — лента шириной 6,25 мм с постоянной времени $\tau_1=50$ мкс для измерения АЧХ канала воспроизведения катушечных четырехдорожечных магнитофонов при скорости 19 см/с в диапазоне частот 31,5—22 000 Гц;

БЛИЛ.4.Ч.9 — лента шириной 6,25 мм с постоянной времени $\tau_1=90$ мкс для измерения АЧХ канала воспроизведения катушечных четырехдорожечных магнитофонов при скорости 9 см/с в диапазоне частот 40—18 000 Гц;

БЛИЛ.4.Ч.4 — лента шириной 6,25 мм с постоянной времени $\tau_1=120$ мкс для измерения АЧХ канала воспроизведения катушечных четырехдорожечных магнитофонов при скорости 4 см/с в диапазоне частот 40—14 000 Гц.

Основные показатели магнитных измерительных лент должны соответствовать нормам, указанным в табл. 5.4—5.8 при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С, относительной влажности воздуха 45—80 % и атмосферном давлении 86—106 кПа и концентрации пыли не более 2 мг/м³.

Ленты для контроля перпендикулярности рабочих зазоров должны представлять собой двухдорожечную сигналограмму, состоящую из трех участков, повторяющихся с частотой 18 ± 2 Гц. Продолжительность записи каждого участка не менее 3 мс с интервалом между участками не более 1 мс.

Каждая магнитная измерительная лента должна содержать пояснительный дикторский текст с указанием типа ленты и перед записями сигналов соответствующих частот указание частоты в герцах. К началу и концу каждой ленты должны быть подклеены ракорды длиной не менее 1 м, цвета которых указаны в табл. 5.9.

Запись лент ЗЛИЛ.1.У.4, ЗЛИЛ.1.9.4, 6ЛИЛ.1.Д.4, 6ЛИЛ.1.Д.9, 6ЛИЛ.1.Д.19 осуществляется на всю ширину. Допускается также запись на всю ширину лент 6ЛИЛ.4.У.4, 6ЛИЛ.4.У.9, 6ЛИЛ.4.У.19.

Наименование ленты расширяется следующим образом. Первая арабская цифра обозначает ширину ленты (3 — ширина 3,81 мм; 6 — ширина 6,25 мм). Три последние буквы являются начальными буквами слов «лента измерительная лабораторная». Вторая арабская цифра обозначает число дорожек магнитофона: 1 — для магнитофона с числом дорожек два или четыре; 2 — для магнитофона с числом дорожек два; 4 — для магнитофона с числом дорожек четыре. Следующая буква обозначает функциональное назначение ленты: «У» — для измерения АЧХ канала воспроизведения; «Д» — для измерения коэффициента детонации и средней скорости движения ленты; «Н» — для контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты. Цифры в конце обозначений указывают на скорости воспроизведения: «19» — лента с номинальной скоростью воспроизведения 19 см/с; «9» — 9 см/с и «4» — 4 см/с.

Для настройки и контроля бытовых магнитофонов применяют магнитные измерительные технологические ленты.

ЗЛИТ1.У.4 — магнитная измерительная технологическая лента шириной 3,81 мм для контроля напряжения на линейном выходе и уровня записи двух- и четырехдорожечных магнитофонов, работающих при скорости 4 см/с;

ЗЛИТ1.Ч.4 — то же для контроля АЧХ до 14 кГц каналов воспроизведения двух- и четырехдорожечных магнитофонов, работающих при скорости 4 см/с;

ЗЛИТ4.ЧН.4 — то же для контроля АЧХ до 14 кГц каналов воспроизведения, а так-

же для установки и контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты стереофонических магнитофонов, работающих при скорости 4 см/с;

ЗЛИТ2.ЧН.4 — то же для контроля АЧХ до 12,5 кГц каналов воспроизведения моно- и стереофонических магнитофонов, а также для установки и контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты двухдорожечных магнитофонов, работающих при скорости 4 см/с;

ЗЛИТ1.3-У.4 — то же для измерения действующей ширины рабочих зазоров в интервале 1,5—3,5 мкм и ЭДС, развиваемой магнитной головкой;

ЗЛИТ1.Д.4 — то же для измерения коэффициента детонации и отклонения скорости ленты от номинального значения магнитофона, работающего при скорости 4 см/с;

6ЛИТ1.У.19(а) — магнитная измерительная технологическая лента шириной 6,25 мм для контроля напряжения на линейном выходе и уровня записи при частоте 400 Гц двух- и четырехдорожечных магнитофонов, работающих при скорости 19 см/с;

6ЛИТ1.У.19 (б) — то же при частоте 1000 Гц четырехдорожечных магнитофонов, работающих при скорости 19 см/с;

6ЛИТ1.У.9 — то же при частоте 400 Гц двух- и четырехдорожечных магнитофонов, работающих при скорости 9 см/с;

6ЛИТ4.ЧВН — то же для контроля АЧХ до 20 кГц каналов воспроизведения, установки положения магнитных головок по высоте относительно магнитной ленты, установки и контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения магнитной ленты в четырехдорожечных моно- и стереофонических магнитофонах, работающих при скоростях 19 и 9 см/с;

6ЛИТ1.Д.19 — то же для измерения коэффициента детонации и отклонения скорости ленты от номинального значения магнитофонов, работающих при скорости 19 см/с;

6ЛИТ1.Д.9 — то же для магнитофонов, работающих при скорости 9 см/с;

6ЛИТ1.3-У.9(а) — магнитная измерительная технологическая лента шириной 6,25 мм для измерения действующей ширины рабочих зазоров 2,5—4,5 мкм и ЭДС, развиваемой магнитной головкой;

6ЛИТ1.3-У.9(б) — то же в интервале 5—9 мкм и ЭДС, развиваемой магнитной головкой.

Основные показатели магнитных измерительных технологических лент должны соответствовать нормам, указанным в табл. 5.10—5.17.

Запись лент, предназначенных для контроля напряжения на линейном выходе и уровня записи АЧХ канала воспроизведения, коэффициента детонации, действующей

Таблица 5.10

Показатели и нормы лент для контроля напряжения на линейном выходе и уровня записи магнитофона

Показатель	Норма
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 3
Номинальное значение действующего магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб, для лент: 6ЛИТ1.У.9 (а, б) 6ЛИТ1.У.9, 3ЛИТ1.У.4	320 250
Допускаемое отклонение, %, не более	± 1
Коэффициент гармоник, %, не более	3

Таблица 5.11

Показатели и нормы лент для измерения коэффициента детонации

Показатель	Норма		
	3ЛИТ1.Д.4	6ЛИТ1.Д.9	6ЛИТ1.Д.19
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90	90	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 3	± 3	± 3
Коэффициент детонации, %, не более	$\pm 0,07$	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$
Действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб, не менее	40	50	60
Длина волны записи, мкм	15,12	30,25	60,50
Допускаемое отклонение, %, не более	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$

Таблица 5.12

Показатели и нормы участков лент 3ЛИТ1.Ч.4, 3ЛИТ4.ЧН.4, 3ЛИТ2.ЧН.4 и 6ЛИТ4.ЧВН для контроля АЧХ каналов воспроизведения

Показатель	Норма
Номинальное действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки на частоте 400 Гц, нВб: 6ЛИТ4.ЧВН 3ЛИТ1.Ч.4, 3ЛИТ1.ЧН.4, 3ЛИТ2.ЧН.4	50 35
Допускаемое отклонение, дБ, не более	± 2
Число частотных посылок в пачке, не менее	7
Допускаемое отклонение частоты сигнала записи от номинального значения, %, не более	± 1
Допускаемое отклонение номинального относительного значения магнитного потока короткого замыкания, определяемого постоянной времени τ , дБ: 400—400 Гц свыше 4000 Гц 6ЛИТ4.ЧВН 400—6300 Гц свыше 6300 Гц	+0,75 -0,50 +1,50 -1,0 +0,75 -0,75 +1,5 -1,0

Таблица 5.13

Частоты сигналов записи посылок участков лент и номинальные относительные значения магнитного потока короткого замыкания

Лента	Постоянная времени T , мкс	Номинальное относительное значение магнитного потока короткого замыкания, дБ											
		400 Гц	800 Гц	2000 Гц	4000 Гц	5000 Гц	6300 Гц	8000 Гц	9000 Гц	10 000 Гц	11 000 Гц	12 500 Гц	14 000 Гц
ЗЛИТ1.Ч.4*	120	0	—1	—4,8	—9,7	—11,4	—13,3	—15,3		—17,2		—19,1	—20,6
ЗЛИТ4.ЧН.4*	120	0	—1	—4,8			—13,3	—15,3				—19,1	—20,6
ЗЛИТ2.ЧН.4*	120	0	—1	—4,8			—13,3	—15,3		—17,2		—19,1	
6ЛИТ4.ЧВН	90	0	—0,7		—7,6		—11,1		—14,3		—16,8		—18

* Значения показателей этих лент указаны при скорости 4,76 см/с. Значения показателей ленты 6ЛИТ4.ЧВН указаны при скорости 9,53 см/с. Можно также производить запись сигналов с частотами 16 или 18 кГц вместо 14 кГц для ленты 6ЛИТ4.ЧВН.

Таблица 5.14

Показатели и нормы участков ленты 6ЛИТ4.ЧВН для установки положения магнитной головки по высоте

Показатель	Норма
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 10
Частота измерительного сигнала, Гц	3000—5000
Действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб, не менее	35

Таблица 5.15

Показатели и нормы участков лент 6ЛИТ4.ЧВН, ЗЛИТ2.ЧН.4, ЗЛИТ4.ЧН.4, предназначенных для установки и контроля перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты

Показатель	Норма		
	ЗЛИТ2 ЧН.4	6ЛИТ4.ЧВН	ЗЛИТ4.ЧН.4
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90	90	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 2	± 2	± 3
Контролируемый угол перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок направлению движения ленты, угловые минуты	± 6	± 8	± 10
Допускаемое отклонение, угловые минуты	± 1	$\pm 1,5$	± 2
Действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, нВб	40	50	40
Допускаемое отклонение, дБ, не более	± 2	± 2	± 2
Частота измерительного сигнала, Гц	4000—5000	4000—5000	5000—6000

Примечание. Углы электрического сдвига фаз Φ в градусах между сигналами для записи на обеих дорожках первого и третьего участков устанавливаются $180^\circ \pm \Phi$, где Φ зависит от значения контролируемого угла наклона магнитной головки. Их определяют по формуле $\Phi = \pi l L / 0,25 \lambda$, где l — расстояние между средними линиями дорожек, мм; L — контролируемый угол, градусы; λ — длина волны записи, мм. На втором (противофазном) участке угол сдвига фаз между сигналами записи на обеих дорожках должен составлять 180° .

Таблица 5.16

**Показатели и нормы сигналограмм лент ЗЛИТ1.3-У.4 и 6ЛИТ1.3-У.9 (а, б)
для измерения действующей ширины рабочих зазоров**

Показатель	Норма
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 10
Частота повторения посылок, Гц	18 ± 2
Длительность записи каждой посылки, мс, не менее	3
Интервал между синхронизирующей и первой измерительной, посылкой, мс, не менее	2
Интервал между посылками, мс, не менее	1
Частота сигнала синхронизирующей посылки, кГц:	
ЗЛИТ1.3-У.4	8
6ЛИТ1.3-У.9 (а)	12,5
6ЛИТ1.3-У.9 (б)	6,25
Допускаемое отклонение, %, не более	± 3
Длина волны записи измерительных сигналов и их последовательность в пачке, мкм,	
ЗЛИТ1.3-У.4	1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,50; 2,75; 3; 3,25; 3,5
6ЛИТ1.3-У.9 (а)	2,5; 2,75; 3; 3,25; 3,5; 3,75; 4; 4,25; 4,5
6ЛИТ1.3-У.9 (б)	5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9
Допустимое отклонение длины волны записи, %, не более	± 2

Примечание. Длительность интервалов между синхронизирующей посылкой и первой измерительной должна быть в 2 раза больше, чем длительность интервала между посылками. Допускается запись измерительных лент без части «У». Допускается также запись измерительных сигналов ЗЛИТ1.3-У.4 с длиной волны 1,0 и 1,25 мкм вместо 3,25 и 3,5 мкм.

Таблица 5.17

**Показатели и нормы лент ЗЛИТ1.3-У.4, 6ЛИТ1.3-У.9 (а, б)
для измерения ЭДС, развиваемой магнитной головкой**

Показатель	Норма
Угол между магнитным штрихом и направлением движения ленты, угловые градусы	90
Допускаемое отклонение, угловые минуты, не более	± 10
Действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, мВб	80
Допускаемое отклонение, дБ, не более	$\pm 0,05$
Частота измерительного сигнала при скорости ленты 4,76 или 9,53 см/с, Гц	400
Допускаемое отклонение, %, не более	1

ширины рабочих зазоров магнитных головок и ЭДС, развиваемой магнитной головкой, должна осуществляться на всю ширину ленты. Сигналограммы лент ЗЛИТ.2.ЧН.4, ЗЛИТ4.ЧН.4 и 6ЛИТ4.ЧВН должны состоять из периодически повторяющихся пачек посылок, образующих участки ЧН (частота, наклон) и ЧВН (частота, высота, наклон) соответственно с частотой повторения посылок 18 ± 2 Гц и длительностью записи каждой посылки не менее 3 мс. Сигналограмма лент ЗЛИТ1.4.4 должна состоять из периодически повторяющихся пачек посылок, образующих часть «Ч» (часто-

та) с частотой повторения 18 ± 2 Гц и длительностью записи каждой посылки не менее 3 мс.

Каждая из лент ЗЛИТ1.3-У.4 или 6ЛИТ1.3-У.9 (а, б) должна представлять собой результат наложения двух сигналограмм, одна из которых предназначена для измерения действующей ширины рабочих зазоров магнитных головок, а вторая — для измерения ЭДС, развиваемой магнитной головкой. Сигналограммы лент ЗЛИТ1.3-У.4 и 6ЛИТ1.3-У.9 (а, б) для измерения действующей ширины рабочего зазора должны представлять собой периодически повто-

ряющиеся пачки из десяти последовательных посылок, первая из которых является синхронизирующей, а последующие девять — измерительными. Уровни записи измерительных посылок лент ЗЛИТ1.3-У.4, 6ЛИТ1.3-У.9 (а, б) для измерения действующей ширины рабочего зазора должны соответствовать уровню насыщения магнитной ленты для каждой длины волны записи. Сигналограммы этих же лент для измерения ЭДС, развиваемой магнитной головкой, должны представлять собой непрерывную запись.

Магнитные измерительные технологические ленты должны храниться в помещении при температуре 10—25 °С и относительной влажности воздуха 55—75 % на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов

и должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей. Ленты не должны подвергаться воздействию магнитных полей напряженностью свыше 1 кА/м. Эти ленты должны работать в следующих климатических условиях: температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С, относительная влажность воздуха 55—75 %, атмосферное давление 86—106 кПа.

Магнитные измерительные ленты должны эксплуатироваться на магнитофонах, у которых ЛПМ и натяжение ленты отрегулированы в пределах допусков. Перед установкой ленты все металлические детали тракта магнитофона должны быть размагничены и промыты спиртом. Необходимо соблюдать условие начала и конца записи ленты.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

МАГНИТНЫЕ ФОНОГРАММЫ

Все увеличивающийся выпуск кассетных магнитофонов определил необходимость массового производства магнитофонных кассет с записью (фонограммами) популярных музыкальных произведений.

Основные параметры магнитных фонограмм в кассетах должны соответствовать нормам, указанным в табл. 6.1, при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С, относительной влажности 45—80 %, атмосферном давлении 86—106 кПа.

Фонограммы бывают моно- и стереофонические. Они должны изготавливаться способом перезаписи с копии фоновой фонограммы. Параметры канала изготовления фонограмм должны соответствовать нормам, указанным в табл. 6.2.

Постоянные времени устройства тиражирования t_1 и t_2 должны быть равны 120 и 3180 мкс соответственно. Начало и конец

фонограммы должны быть соединены встык с ракордами кассеты с помощью склеивающей ленты. Зазор между ракордом и фонограммой должен составлять не более 0,1 мм. Сдвиг склейки фонограммы относительно ракорда при приложении усилия 4 Н не должен превышать 0,1 мм. Склеивающая лента накладывается на сторону, противоположную рабочему слою магнитной ленты. Отклонение магнитного штриха фонограммы относительно перпендикуляра направлению ее движения не должно быть более

Таблица 6.2

Параметры и нормы канала изготовления фонограмм

Параметр	Норма
Диапазон частот, Гц, не менее	40—12 500
Коэффициент детонации, %, не более	0,2
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	48
Коэффициент гармоник, %, не более	3
Рассогласование АЧХ стереоканалов в диапазоне частот 125—6300 Гц, дБ, не более	2
Разбаланс по уровню записи стереоканалов на номинальной частоте, дБ, не более	1
Разделение между стереоканалами на частоте, дБ, не менее	
125 Гц	25
1000 Гц	30
6300 Гц	20

Таблица 6.1

Параметры и нормы магнитных фонограмм в кассетах

Параметр	Норма
Скорость фонограммы:	
номинальная, см/с	4,76
допустимое отклонение, %	$\pm 0,5$
Номинальный уровень записи:	
частота записи (номинальная), Гц	315, 400
действующее значение магнитного потока короткого замыкания на 1 м ширины дорожки, мВб	250 (0 дБ)

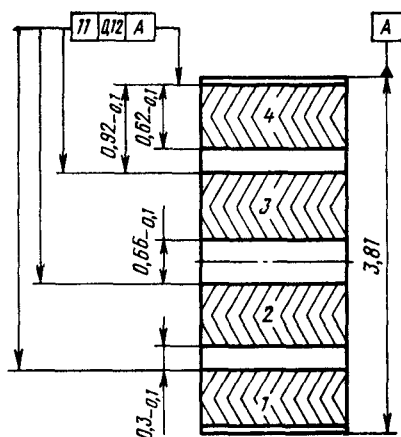


Рис. 6.1. Фонограмма

$\pm 8'$. Длительность звучания одной стороны фонограммы должна составлять:

- 15 мин 00 с ... 17 мин 00 с;
- 17 мин 00 с ... 21 мин 00 с;
- 21 мин 00 с ... 24 мин 30 с;
- 24 мин 00 с ... 28 мин 00 с;
- 28 мин 00 с ... 31 мин 30 с.

Фонограмма должна содержать четыре дорожки записи (рис. 6.1). Первая и вторая

дорожки фонограммы должны содержать информацию, соответствующую первой стороне кассеты, записанную при движении слева направо, а третья и четвертая дорожки — информацию, соответствующую ее второй стороне, записанную при движении в обратном направлении. В стереофонической фонограмме сигналы левого канала должны быть на первой и четвертой дорожках, а сигналы правого канала — на второй и третьей дорожках. Монофоническую запись производят одновременно на первой и второй дорожках для первой стороны кассеты и на третьей и четвертой дорожках для ее второй стороны. Монофонические сигналы и синфазные стереофонические сигналы должны создавать синфазную намагниченность на первой и второй дорожках, а также на третьей и четвертой. Начало и конец фонограммы для первой стороны кассеты, а также начало для ее второй стороны должны быть свободными от записанных сигналов так, чтобы при воспроизведении обеспечивалась пауза не более 5 с. Допустимое отклонение уровня записи относительно номинального значения на максимальной амплитуде сигнала от плюс 3 дБ до минус 2 дБ. Фонограммы предназначены для использования в кассетных магнитофонах по ГОСТ 24863—81 и в автомобильных магнитофонах по ГОСТ 24796—81; они должны быть расположены в кассете в соответствии с ГОСТ 20492—75.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

МАГНИТОФОННАЯ КАССЕТА

Одним из основных элементов кассетного магнитофона является кассета. От ее технического уровня, качества и надежности во многом зависит работа самого магнитофона. В настоящее время кассеты различаются в зависимости от длины и типа заправленной магнитной ленты, особенностей конструктивного исполнения (табл. 7.1).

Кассеты могут выпускаться также с тонкими и сверхтонкими лентами типа МК-90 и МК-120 при длине магнитной ленты $(135 \pm 3,0)$ м и $(180 \pm 4,0)$ м соответственно. Цифры после букв МК обозначают продолжительность движения магнитной ленты в режиме воспроизведения на двух сторонах кассеты в минутах (44, 60, 90, 120) при скорости 4 см/с. Магнитная лента в кассете должна быть намотана магнитным слоем наружу рулона. Задняя стенка кассеты должна иметь предохранительные упоры, при удалении которых предотвращается случайное стирание записи. Расположение упоров должно быть таким, чтобы соблюдалось условие обеспечения зазора между упором и краями окон для этого упора не более 1 мм. Предохранительные упоры должны выдерживать усилие не менее 3 Н. Кассета

с обеих сторон имеет окна, снабженные шкалой с делениями, для оценки количества намотанной и смотанной магнитной ленты на катушках. Допускается выполнять шкалу с делениями на корпусе кассеты. В окне кассеты, куда входит магнитная универсальная головка, располагаются защитный экран и лентопритяжимое устройство. Магнитная лента должна прижиматься к универсальной головке с давлением на ленту от 5 до 15 кПа.

Снижение уровня помех, наводимых в магнитной головке за счет влияния внешних магнитных полей, при применении в кассете пластинчатого (плоского) экрана не должно быть менее 11, а при применении коробчатого экрана — не менее 14 дБ по сравнению с уровнем помех при незащищенной магнитной головке. Разбаланс уровней воспроизведения при переустановке кассеты на другую сторону в кассетный отсек магнитофона не должен быть более 3 дБ. К концам магнитной ленты, заправленной в кассету, приклеиваются отрезки ракорда длиной (30 ± 10) см, закрепленные на катушках кассеты. Номинальная толщина ракорда не должна быть менее 25 мкм. Узел

Таблица 7.1

Основные типы магнитофонных кассет

Кассета	Магнитная лента	Длина магнитной ленты, м	Особенности конструктивного исполнения
МК-60-1	A4205-3Б (МЭК-1)	$90 \pm 2,0$	Корпус неразборный, элементы лентоукладки отсутствуют
МК-60-2	A4205-3Б (МЭК-1)	$90 \pm 2,0$	Корпус разборный, элементы лентоукладки отсутствуют
МК-60-3	A4205-3Б (МЭК-1)	$90 \pm 2,0$	Корпус разборный, улучшена помехозащищенность от внешних магнитных полей за счет применения коробчатого защищенного экрана в зоне лентоприжима
МК-60-4	A4212-3Б (МЭК-2)	$90 \pm 2,0$	Корпус разборный с дополнительными углублениями для переключения магнитофона на режим, соответствующий типу применяемой в кассете магнитной ленты; защитный экран может быть плоский или коробчатый
МК-44-1	A4205-3Б (МЭК-1)	$65 \pm 1,5$	Корпус неразборный, элементы лентоукладки отсутствуют
МК-44-2	A4205-3Б (МЭК-1)	$65 \pm 1,5$	Корпус разборный, элементы лентоукладки отсутствуют

крепления ракорда на катушке кассеты должен выдерживать статическую нагрузку 10 Н. Магнитную ленту и ракорд следует склеивать встык склеивающей лентой со стороны основы. Зазор между ракордом и магнитной лентой должен составлять не более 0,1 мм. Сдвиг склейки магнитной ленты относительно ракорда при приложении усилия 4 Н не должен превышать 0,1 мм.

Расположение направляющих упоров кассеты в зоне ее лентопротяжного тракта должно обеспечивать свободное (без заеданий) движение ленты. Неперпендикулярность должна быть не более 30'. Максимальный момент трения в кассете обеих катушек, измеренный на почти полной катушке, должен быть не более $2,7 \cdot 10^{-3}$ Н·м, одной полной катушки не более $2,0 \cdot 10^{-3}$ Н·м, при тормозном моменте $0,8 \cdot 10^{-3}$ Н·м, приложенном к почти пустой катушке, измеренный на почти полной катушке, — не более $5,5 \cdot 10^{-3}$ Н·м.

Перед установкой кассеты в магнитофон необходимо повернуть одну из катушек ее до устранения провисания магнитной ленты. В магнитофоне пара ведущий вал — прижимной ролик должна быть отрегулирована таким образом, чтобы магнитная лента после прохождения этой пары не смещалась вверх или вниз по отношению к направлению, заданному ловителями (направляющими штырями) магнитных головок. Нагрузка при пуске и останове лентопротяжного механизма в режиме перемотки не должна превышать 4 Н, в режиме рабочего хода — 0,4 Н. Момент подмотки при рабочем ходе должен составлять от $3,5 \cdot 10^{-3}$ до $5,0 \cdot 10^{-3}$ Н·м. Момент силы на подкассетных узлах магнитофона в режиме перемо-

ток должен быть согласован со средней скоростью перемотки магнитной ленты, установленной для магнитофона конкретной модели. Например, для кассеты типа МК-60 при времени ее полной перемотки, равном 60—80 с, рекомендуемое значение момента силы на подкассетных узлах в режиме перемоток $(5-9) \cdot 10^{-3}$ Н·м.

Магнитные головки должны быть установлены в магнитофоне без перекосов; их расположение и ввод в кассету должны соответствовать нормативно-технической документации на магнитофоны. Если при хранении кассета подверглась резким изменениям температуры, ее необходимо выдерживать не менее 6 ч в нормальных климатических условиях. Эксплуатация кассеты должна производиться на магнитофонах с исправными и хорошо отрегулированными лентопротяжными механизмами при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха $(60 \pm 15)\%$ и атмосферном давлении 86 кПа. Не рекомендуется оставлять кассеты на длительное время в магнитофоне, включенном в сеть. Кассеты рекомендуется хранить в футлярах в вертикальном положении на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов на месте, защищенном от воздействия прямых солнечных лучей. При длительном хранении кассет рекомендуется время от времени (с интервалом 1 раз в 6 месяцев) полностью перематывать магнитную ленту в кассете для снятия статических напряжений внутри рулона.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ КАССЕТА

Для определения правильности сборки и настройки ЛПМ, регулировки моментов вращения подкассетных узлов кассетных магнитофонов, а также проверки исправности лентопротяжного механизма применя-

ются кассеты для измерения вращающих моментов типа КМ (кассета моментометрическая).

На рис. 8.1 показан общий вид такой кассеты. Она состоит из корпуса 1 с измерительными узлами 2 и 3, муфты 4 которых размещены на месте сердечников в обычной кассете МК. Торцевые поверхности каждой муфты выполнены с цилиндрическими углублениями, образующими с буртиками концентрические каналы для размещения шариков 5. Спиральные пружины 6 закреплены одним концом на соответствующей муфте, а другим — на обойме 7. На торцах муфт нанесена риска-указатель 8. Шкала измерений моментов имеет вид кольцевой пластины 9 с отверстиями, вокруг которых нанесены деления.

Для измерения момента вращения при подмотке магнитной ленты кассету КМ устанавливают в кассетный отсек магнитофона как обычную кассету МК. Далее переводят магнитофон в режим рабочего хода (запись или воспроизведение), в результате чего муфта, сопряженная с приемным узлом магнитофона, проворачивается до тех пор, пока ее момент вращения не уравновесится моментом сопротивления спиральной пружины. Результат измерения отсчитывают по шкале с помощью риски-указателя. Моменты вращения при перемотке измеряются аналогично на каждом подкассетном узле при включении магнитофона в режим перемотки. Если для измерения моментов подмотки на рабочем ходу магнитофона желательно заправлять в кассету КМ магнитную ленту, то для измерения моментов перемотки наличие этой ленты в кассете не обязательно.

Описанная кассета КМ пригодна для применения в открытых лентопротяжных трактах магнитофонов. Для магнитофонов, имеющих закрытый лентопротяжный тракт (например, автомобильных), необходима кассета с памятью типа КМА (кассета моментометрическая автомобильная), принцип работы которой аналогичен описанному, а результаты измерений имеют фиксированное значение.

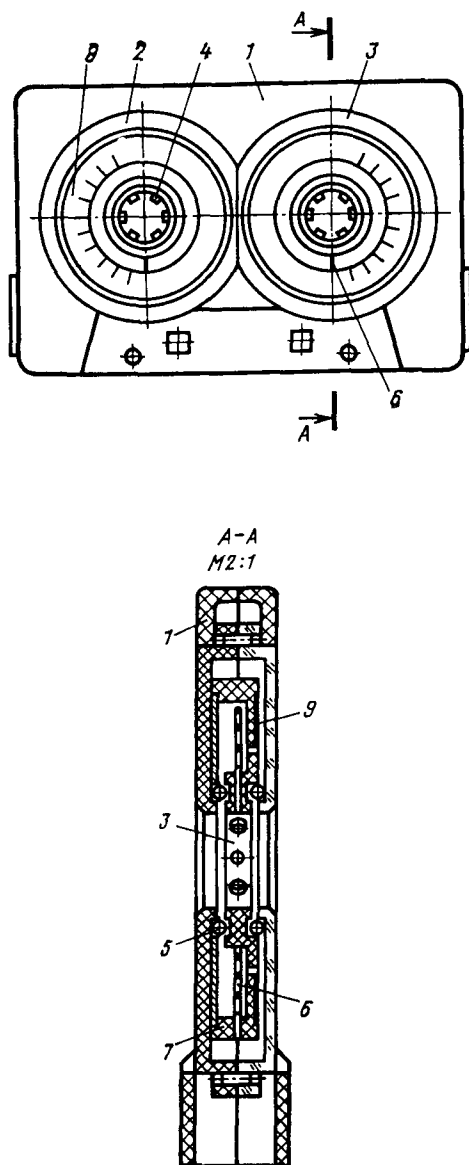


Рис. 8.1. Общий вид измерительной кассеты

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ

Магнитные головки по своему назначению разделяются на записывающие, воспроизводящие, универсальные и стирающие.

Записывающие магнитные головки предназначены для преобразования электрических сигналов в соответствующие колебания магнитного поля, намагничивающего движущуюся магнитную ленту.

Воспроизводящие магнитные головки преобразуют при движении магнитной ленты относительно рабочей поверхности магнитной головки изменения остаточного магнитного потока на ленте в электрические колебания.

Универсальные магнитные головки предназначены для использования поочередно в качестве записывающей или воспроизводящей магнитной головки.

Стирающие магнитные головки предназначены для преобразования колебаний токов ультразвуковой частоты в переменное магнитное поле, которое размагничивает магнитную ленту при ее движении относительно рабочей поверхности головки.

На рис. 9.1 показаны основные элементы магнитной головки: сердечник 4, обмотка 3, рабочий зазор 5, дополнительный зазор 2 и экран 1.

Условные обозначения магнитных головок: первая цифра — ширина магнитной ленты, для которой предназначена головка; первая буква указывает назначение головок

(А — записывающая, В — воспроизводящая, С — стирающая, Д — универсальная магнитная головка); вторая цифра — максимальное число одновременно воспроизводимых, записываемых или стираемых дорожек фонограммы; третья цифра — максимальное число дорожек фонограммы на ленте; вторая буква обозначает особенность головки в применении (Н — головка с низким входным сопротивлением, П — головка с высоким входным сопротивлением); цифра после точки — номер модификации; третья буква обозначает категорию исполнения (У — улучшенная, О — обычная).

Далее приведены основные типы отечественных магнитных головок, применяемых в магнитофонах.

6В24Н.Ч.У — двухдорожечный блок воспроизводящих магнитных головок, предназначенный для воспроизведения четырехдорожечных фонограмм на магнитной ленте шириной 6,25 мм (табл. 9.1, рис. 9.2).

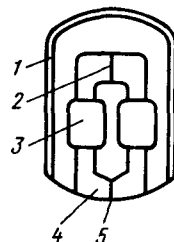


Рис. 9.1. Устройство магнитной головки

Таблица 9.1

Основные параметры воспроизводящих магнитных головок типа 6.В24Н.Ч.У

Параметр	Норма
Индуктивность, мГн	60—95
Разница индуктивности головок одного блока, %, не более	25
Рабочий диапазон частот при скорости ленты 9 см/с, Гц, не хуже	40—14 000
ЭДС воспроизведения с измерительной ленты, мВ, не менее	0,375
Действующая ширина рабочего зазора, мкм	2—3
Частотные потери из-за перекоса рабочих зазоров головок блока, дБ, не более	1
Разница ЭДС головок одного блока, дБ, не более	2
Число витков	720

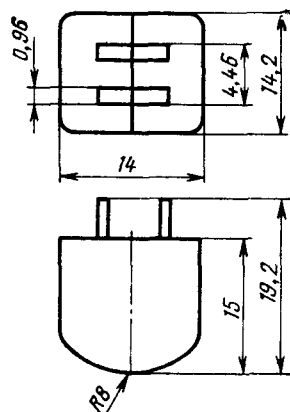


Рис. 9.2. Блок воспроизводящих магнитных головок 6В24Н.Ч.У

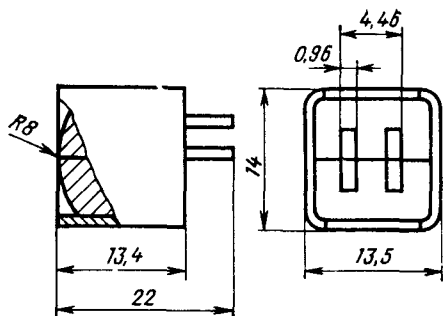


Рис. 9.3. Блок записывающих магнитных головок 6A24H.Ч.У

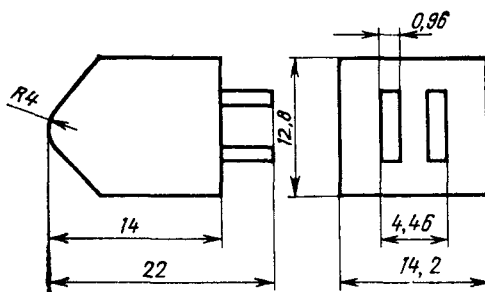


Рис. 9.4. Блок универсальных магнитных головок 6Д24Н.1.0

Таблица 9.2

Основные параметры записывающих магнитных головок типа 5A24H.Ч.У

Параметр	Норма
Индуктивность, мГн	17—23
Рабочий диапазон частот при скорости ленты 9 см/с, Гц, не хуже	40—14 000
Ток записи, мА, не более	0,45
Ток подмагничивания с частотой 80 кГц, мА, не более	2,7
Действующая ширина рабочего зазора, мкм	5,5—8,5
Частотные потери из-за перекоса рабочих зазоров головок в блоке, дБ, не более	1
Спад АЧХ записи относительно частоты 400 Гц, дБ, не хуже:	
на 2 кГц	2
на 12,5 кГц	12
на 16 кГц	22
Разница АЧХ записи головок одного блока на частоте 16 кГц, не более	4
Относительный уровень проникания между головками в блоке на частоте 1000 Гц, дБ, не хуже	51
Ширина рабочего зазора, мкм	7
Ширина дополнительного зазора, мкм	50
Количество витков	800

6A24H.Ч.У — двухдорожечный блок записывающих магнитных головок, предназначенный для записи четырехдорожечной фонограммы на ленте шириной 6,25 мм (табл. 9.2, рис. 9.3).

6Д24Н.1.0 — двухдорожечный блок универсальных магнитных головок, предназначенный для записи — воспроизведения че-

Таблица 9.3

Основные параметры универсальных магнитных головок типа 6Д24Н.1.0

Параметр	Норма
Индуктивность, мГн	60—95
Рабочий диапазон частот при скорости ленты 9 см/с, Гц, не хуже	63—12 500
ЭДС воспроизведения, мВ, не менее	0,33
Ток подмагничивания с частотой 80 кГц, мА, не более	1,8
Ток записи, мА, не более	0,27
Действующая ширина рабочего зазора, мкм	2,5—4,25
Относительный уровень проникания из одной головки в другую на частоте 1000 Гц, не хуже	—37
Относительный уровень проникания с соседней дорожки при скорости 19,05 см/с, дБ, не хуже	—26
Разница ЭДС воспроизведения головок одного блока, дБ, не более	2
Ширина рабочего зазора, мкм	3
Число витков	760

тырехдорожечных фонограмм на ленте шириной 6,25 мм (табл. 9.3, рис. 9.4).

6Д24Н.4.0 — двухдорожечный блок универсальных магнитных головок, предназначенный для записи — воспроизведения четырехдорожечной фонограммы на ленте шириной 6,25 мм (табл. 9.4, рис. 9.5).

6С249.1.У — двухдорожечный блок стирающих магнитных головок, предназначенный для стирания четырехдорожечных фонограмм на ленте шириной 6,25 мм (табл. 9.5, рис. 9.6).

Таблица 9.4

Основные параметры универсальных магнитных головок типа 6Д24Н.4.0

Параметр	Норма
Индуктивность, мГи	60—95
Разброс индуктивностей, %, не более	±25
ЭДС воспроизведения, мВ, не менее	0,38
Относительный уровень проникания из одной головки блока в другую, дБ, не хуже	—40
Относительный уровень проникания с соседней дорожки записи, дБ, не хуже	—30
Ширина рабочего зазора, мкм	3
Число витков	800

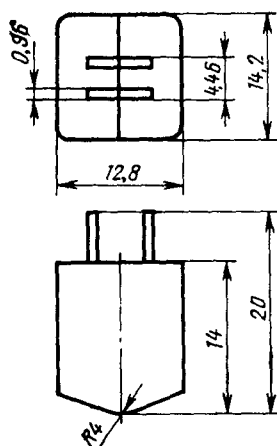


Рис. 9.5. Блок универсальных магнитных головок 6Д24Н.4.0

Таблица 9.5

Основные параметры стирающих магнитных головок типа 6С249.1.У

Параметр	Норма
Индуктивность, мГи	0,7—1,05
Ток стирания частотой 80 кГц, мА, не более	60
Мощность потерь, мВт, не более	80
Ширина рабочего зазора, мкм	220—300
Число витков	100

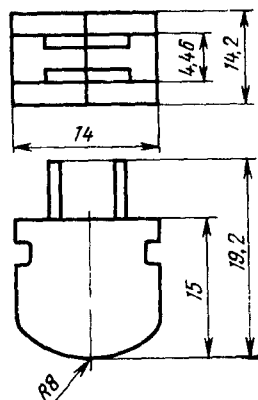


Рис. 9.6. Блок стирающих магнитных головок 6С249.1.У

Таблица 9.6

Основные параметры стирающих магнитных головок типа 6С2419.2.У

Параметр	Норма
Индуктивность, мГи	0,5—0,7
Ток стирания частотой 80 кГц, мА, не более	60
Мощность потерь, мВт, не более	55
Ширина рабочего зазора, мкм	100
Число витков	85

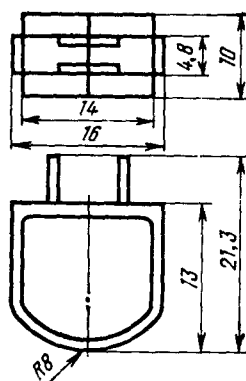


Рис. 9.7. Блок стирающих магнитных головок 6С2419.2.У

6С2419.2.У — двухдорожечный блок стирающих магнитных головок, предназначенный для стирания четырехдорожечных фонограмм на ленте шириной 6,25 мм (табл. 9.6, рис. 9.7).

Таблица 9.7

Основные параметры универсальных магнитных головок типа ЗД12Н.2.0

Параметр	Норма
Индуктивность, мГн	45—75
ЭДС воспроизведения, мВ, не менее	0,23
Рабочий диапазон частот, Гц, не хуже	63—10 000
Ток записи, мА, не более	0,15
Ток подмагничивания, мА, не более	1,5
Ширина рабочего зазора, мкм	1,2—1,8
Число витков	2×350

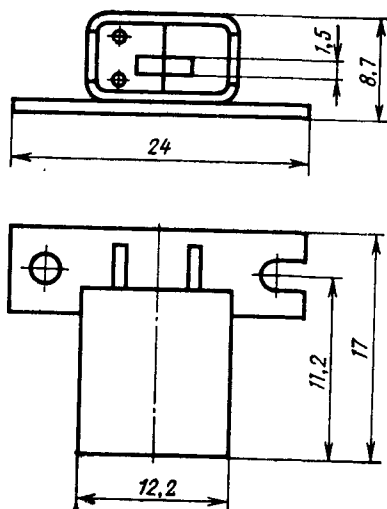


Рис. 9.8. Универсальная магнитная головка ЗД12Н.2.0

ЗД12Н.2.0 — одиодорожечная универсальная магнитная головка, предназначенная для записи — воспроизведения двухдорожечной фонограммы на ленте шириной 3,81 мм (табл. 9.7, рис. 9.8).

ЗД24Н.1.У (0) — двухдорожечный блок универсальных магнитных головок, предназначенных для записи — воспроизведения четырехдорожечной фонограммы на ленте шириной 3,81 (табл. 9.8, рис. 9.9).

Таблица 9.8

Основные параметры универсальных магнитных головок типа ЗД24Н.1.У(0)

Параметр	Норма	
	У	О
Индуктивность, мГн	55—90	55—90
Разница индуктивностей головок одного блока, %, не более	25	30
ЭДС воспроизведения, мВ, не менее	0,17	0,15
Рабочий диапазон частот, Гц	63—12 5000	63—10 000
Ток записи, мА, не более	0,12	0,2
Ток подмагничивания, мА, не более	0,5	1,2
Относительный уровень проникания из одной головки блока в другую на частоте 1000 Гц, дБ, не хуже	30	30
Ширина рабочего зазора, мкм	1,5—1,8	1,5—1,8
Число витков	1300	1300

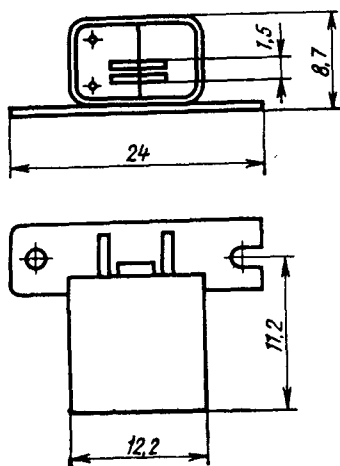


Рис. 9.9. Блок универсальных магнитных головок ЗД24Н.1.У(0)

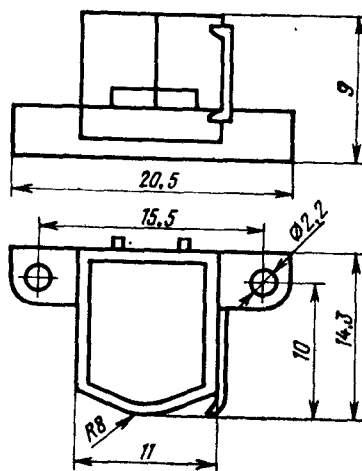


Рис. 9.10. Стирающая магнитная головка 3С124.1.У(0)

Таблица 9.9

Основные параметры стирающих магнитных головок типа 3С124.1.У(0)

Параметр	Норма	
	у	о
Индуктивность, мГн	0,22—0,37	0,2—0,4
Ток стирания частотой 60 кГц, мА, не более	80	100
Мощность потерь, мВт, не более	40	80
Ширина рабочего зазора, мкм	2×100	100
Число витков	90	90

3С124.1.У(0) — однороджечная стирающая магнитная головка, предназначенная для стирания двух- и четырехдорожечных

фонограмм на ленте шириной 3,81 мм (табл. 9.9, рис. 9.10).

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ.

АКУСТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

В магнитофонах для преобразования звуковых колебаний в электрическое напряжение и наоборот используются специальные акустические устройства — микрофон и динамическая головка.

Микрофон является приемником и преобразователем звука в электрическое напряжение, которое подается на вход магнитофона (табл. 10.1).

Динамические головки являются источником звука, преобразованного из электрического напряжения (табл. 10.2).

Установочные и габаритные размеры динамических головок показаны на рис. 10.1.

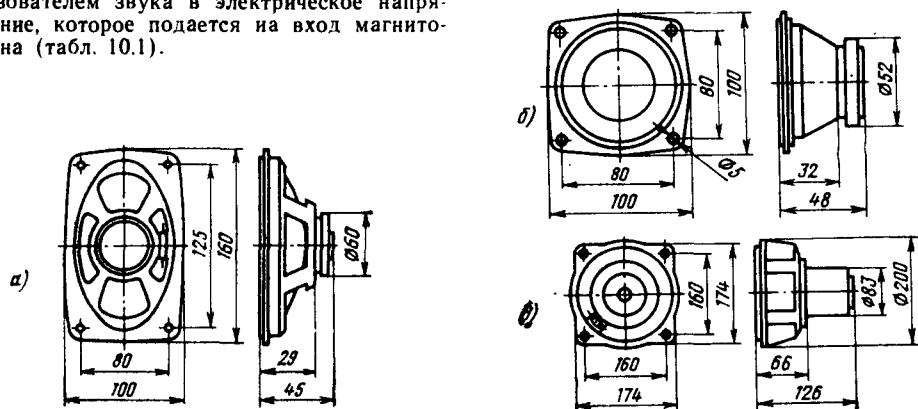


Рис. 10.1. Акустические устройства

Таблица 10.1

Основные технические данные микрофонов

Тип микрофона	Номинальный диапазон частот, Гц	Внутреннее сопротивление, Ом	Чувствительность, мВ/Па	Неравномерность АЧХ, дБ
МД-200	10—10 000	230	1,5	12
МД-201	10—12 500	250	1,5	12
МД-64-Ш	200—12 500	250	1,5	10
МД-52Б-СН	50—15 000	200	1,3	12
МДС-64А	20—12 500	250	1	12
МД-64М	200—12 500	250	1,5	10

Таблица 10.2

Основные технические данные динамических головок

Тип динамической головки	Номинальный диапазон частот, Гц	Неравномерность АЧХ, дБ	Среднее стандартное звуковое давление, Па	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная мощность, Вт
1ГД-40	100—10 000	12	0,27	8	1
1ГД-40Р	140—10 000	12	0,28	8	1
2ГД-40	100—12 500	12	0,30	4	2
3ГД-31	3000—18 000	12		8	3
10ГД-30	63—5000	12		8	10

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНДАРТИЗАЦИИ БЫТОВОЙ АППАРАТУРЫ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Приведенные в справочнике модели магнитофонов выпускались до 1983 г., когда действовали ОСТ 12392—71 и ГОСТ 20838—75. Основные требования и методы испытаний, магнитофонов, регламентируемые этими стандартами, приведены в первой главе справочника. Авторы считают необходимым познакомить широкий круг читателей с настоящим состоянием стандартизации бытовой аппаратуры магнитной записи, так как с 1 июля 1983 г. вступил в действие новый ГОСТ 24863—81 «Магнитофоны бытовые. Общие технические условия».

Стандарт состоит из семи разделов, предусматривающих классификацию, основные параметры, технические требования, правила приемки, методы измерений, требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению, а также гарантии изготовителя.

Раздел классификации устанавливает, что магнитофоны:

в зависимости от основных параметров и выполняемых функций подразделяются на пять групп сложности (0, 1, 2, 3 и 4);

по способу размещения магнитной ленты подразделяются на катушечные и кассетные;

в зависимости от условий эксплуатации подразделяются на стационарные (переносные) и носимые.

Возможные виды исполнения магнитофонов приведены в табл. 11.1 («+» — допускается, «—» — не допускается).

Раздел основных параметров устанавливает их нормы по группам сложности магнитофонов, которые не должны быть хуже значений, приведенных в табл. 11.2, где в числителе указаны нормы для высшей категории качества, в знаменателе — для первой категории качества. Основные параметры магнитофонов должны быть не хуже норм, указанных в табл. 11.2, при температуре окружающего воздуха $25 \pm 10^\circ\text{C}$, относительной влажности 45—80 %, атмосферном давлении 86—106 кПа и при отклонении напряжения питания от номинального значения не более $\pm 2\%$.

Раздел технических требований устанавливает целый ряд требований, предъявляемых к магнитофонам при их разработке, изготовлении и эксплуатации.

Магнитофоны по отделке, внешнему виду и механическим шумам должны соответствовать образцам-эталонам магнитофона конкретного типа. Качество звучания магнитофона должно быть не хуже образцов качества звучания магнитофона конкретного типа.

Стационарные (переносные) магнитофоны должны быть рассчитаны на эксплуатацию (ГОСТ 15150—69 для исполнения УХЛ категории 4.2) при температуре от 0 до 45°C .

Магнитофоны должны выдерживать механические и климатические воздействия, установленные ГОСТ 11478—83.

Магнитофоны с питанием от сети переменного тока должны быть рассчитаны на напряжение 220 В с допускаемым отклоне-

Таблица 11.1

Вид исполнения	Группа сложности				
	0	1	2	3	4
Кагушечный стереофонический стационарный (переносной)	+	+	+	—	—
Кассетный монофонический стационарный (переносной)	—	—	+	+	—
Кассетный стереофонический стационарный (переносной)	+	+	+	+	—
Кассетный монофонический носимый	—	—	+	+	+
Кассетный стереофонический (носимый)	—	—	+	+	+

Таблица 11.2

Параметр	Норма по группам сложности									
	Катушечные магнитофоны					Кассетные магнитофоны				
	0	1	2	0	1	2	3	4		
Отклонение скорости магнитной ленты от номинального значения, %, не более Коэффициент детонации, % не более: для катушечных и кассетных стационарных магнитофонов; для кассетных переносных и носимых магнитофонов	± 1	$\pm 1,5$	± 2	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	± 2	± 2	± 2		
	$\pm 0,08$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,12$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	—		
	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	—	$\pm 0,15$	—	—	$\pm 0,35$	$\pm 0,4$		
	—	—	—	—	—	$\pm 0,3$	$\pm 0,35$	$\pm 0,4$		
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не уже: для катушечных и кассетных стационарных магнитофонов; для кассетных переносных и носимых магнитофонов	$31,5-22\ 000$	$31,5-20\ 000$	$40-18\ 000$	$31,5-20\ 000$	$31,5-18\ 000$	$40-14\ 000$	$40-12\ 500$	—		
	$31,5-20\ 000$	$31,5-18\ 000$	—	$31,5 \pm 18\ 000$	$40-16\ 000$	$40-12\ 500$	$63-12\ 500$	$63-10\ 000$		
	—	—	—	—	—	$63-12\ 500$	$63-10\ 000$	$63-8\ 000$		
	—	—	—	—	—	—	—	—		
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %, не более: для катушечных и кассетных стационарных магнитофонов; для кассетных переносных и носимых магнитофонов	1,5	2	3	2	$\frac{2,5}{3}$	$\frac{3}{3,5}$	$\frac{4}{4,5}$	—		
	—	—	—	—	—	$\frac{4}{4,5}$	$\frac{4}{4,5}$	5		
	—	—	—	—	—	—	—	—		
	—	—	—	—	—	—	—	—		
Относительный уровень паразитных напряжений в канале записи — воспроизведения, дБ, не более: для катушечных и кассетных стационарных магнитофонов; для кассетных переносных и носимых магнитофонов	—52	—50	$\frac{-46}{-42}$	$\frac{-50}{-48}$	$\frac{-48}{-46}$	$\frac{-46}{-44}$	$\frac{-44}{-42}$	—		
	—	—	—	—	—	$\frac{-46}{-44}$	$\frac{-44}{-42}$	—40		
	—	—	—	—	—	—	—	—		
	—	—	—	—	—	—	—	—		

Относительный уровень шумов и помех в канале записи — воспроизведения, дБ, не более: для катушечных и кассетных стационарных магнитофонов	—60	—58	—54 —52	—56	—56 —54	—54 —52 —50 —48	—48 —48 —46	— —46 —44
	—	—	—	—	—	—	—	—
для кассетных переносных и носимых магнитофонов	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Относительный уровень прони- кания из одного стереоканала в другой, дБ, не более: в диапазоне частот 250— 6300 Гц;	—22 —20	—22 —20	—20	—20	—20	—20 —18 —26 —25	—18 —25	—18 —25
	—30 —26	—28 —26	—26	—26	—26	—	—	—
на частоте 1000 Гц	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Относительный уровень стира- ния, дБ, не более: для катушечных и кассетных стационарных магнитофонов; для кассетных переносных и но- симых магнитофонов	—70	—	—65	—70	—	—65 —65 —60	—60	— —60
	—	—	—	—	—	—	—	—
Распределение АЧХ стерео- каналов воспроизведения и запи- си — воспроизведения на линей- ном выходе в диапазоне частот 250—6300 Гц, дБ, не более	—	2	3	2	—	3	4	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Частотная характеристика по звуковому давлению со входа уси- лителя мощности для встроенных акустических систем при неравно- мерности до 14 дБ, Гц, не уже	—	—	—	—	—	160—10 000 200—8 000	200—7 100 315—7 100	315—7 100 315—6 300
	—	—	—	—	—	70	70	—
Уровень среднего звукового давления, дБ, не менее	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Коэффициент гармоник по зву- ковому давлению со входа усили- теля мощности, %, не более, на частотах: до 4000 Гц; свыше 400 Гц	—	—	—	—	—	7 5	— 7	— 10
	—	—	—	—	—	—	—	—

нием $\pm 10\%$. Напряжение питания от автономных источников может быть 6, 9, 12, 15 В с допускаемым отклонением $+10-30\%$.

Магнитофоны должны обеспечивать:

запись от внешнего или (и) встроенного микрофона, электропроигрывателя, другого магнитофона, усилителя звуковой частоты, электрофона, радиовещательного приемника, радиотрансляционной линии, высокочастотного устройства;

контроль и установку (оператором или автоматически) уровня записи;

стирание фонограммы в процессе новой записи;

воспроизведение фонограммы через линейный выход и (или) встроенный громкоговоритель (выносные акустические системы);

перемотку ленты в обоих направлениях.

Допускаются магнитофоны, обеспечивающие только воспроизведение и перемотку. Магнитофоны четвертой группы сложности могут быть без линейного выхода.

Стерефонические магнитофоны должны обеспечивать: синфазность записанных сигналов при синфазных входных электрических сигналах; синфазность выходных сигналов при воспроизведении сигналов, записанных синфазно.

Время интеграции индикатора уровня записи должно быть от 60 до 350 мс, а время обратного хода — от 1 до 2,5 с. Для магнитофонов групп сложности 0 и 1 предпочтительно применение индикатора средних значений, время интеграции и обратного хода которого от 150 до 250 мс.

Низкочастотные соединители в магнитофонах, обеспечивающие их согласованное подключение к другим видам аппаратуры, стандартизованы ГОСТ 12368—78.

Время перемотки ленты в любом направлении должно быть не более 0,1 продолжительности воспроизведения полной катушки (кассеты) в одну сторону. Катушечные магнитофоны должны быть рассчитаны на применение катушек № 18 и более (ГОСТ 13275—77). Лента в магнитофонах должна наматываться на катушки рабочим слоем внутрь рулона. Кассетные магнитофоны рассчитывают на применение стандартных кассет (ГОСТ 20492—75).

У катушечных магнитофонов обязательная номинальная скорость магнитной ленты должна быть 19,05 см/с, дополнительная (не обязательная) — 9,53 см/с. У кассетных магнитофонов номинальная скорость магнитной ленты 4,76 см/с, дополнительная (не обязательная) — 2,38 см/с. Основные параметры магнитофонов должны обеспечиваться на обязательной скорости.

Размеры и расположение дорожек записи и воспроизведения на ленте стандартизованы аналогично предыдущим стандартам. Рабочие зазоры магнитных головок записи (универсальных) должны быть установлены перпендикулярно направлению движе-

ния ленты с допускаемым отклонением, не более:

для катушечных магнитофонов $\pm 8'$,

для кассетных стерефонических магнитофонов $\pm 10'$,

для кассетных монофонических магнитофонов $\pm 6'$.

Масса носимых и переносных монофонических магнитофонов с питанием от автономных источников не должна превышать 4,2; 3,7; 2,7 кг для магнитофонов групп сложности 2, 3, 4 соответственно. Масса носимых и переносных стерефонических магнитофонов с питанием от автономных источников не должна быть более 4,8; 4,2 кг для магнитофонов групп сложности 2 и 3 соответственно. Для магнитофонов с универсальным питанием допускается увеличение массы до 0,5 кг относительно приведенных норм. Масса катушечных магнитофонов-приставок не должна быть более 25, 22, 16 кг для магнитофонов групп сложности 0, 1 и 2 соответственно. Масса кассетных стационарных магнитофонов-приставок должна составлять 10; 10; 8; 6 кг для магнитофонов групп сложности 0, 1, 2, 3 соответственно. Для кассетных магнитофонов-приставок, техническое задание на разработку которых утверждено до 1 июля 1984 г., допускается масса 12, 12, 10, 7 кг соответственно. Масса магнитофонов с повышенными функциональными возможностями может быть увеличена. Требования к массе магнитофонов установлены без учета массы катушек, кассет и автономных источников питания.

Время работы магнитофона от одного комплекта автономных источников не должно быть менее 10 ч.

Потребляемая мощность катушечных магнитофонов-приставок — не более 150, 110 и 60 В·А для магнитофонов групп сложности 0, 1 и 2 соответственно. Потребляемая мощность кассетных стационарных магнитофонов-приставок 55, 50, 50, 35 В·А для магнитофонов групп сложности 0, 1, 2 и 3 соответственно. Магнитофоны должны иметь функции, указанные в табл. 11.3 (обозначения «О» — обязательно, «Р» — рекомендуется, «Н» — не обязательно, «О*» — обязательно с 1 июля 1986 г.).

Раздел правил приемки устанавливает систему контроля качества готовой продукции на предприятиях-изготовителях и порядок приемки продукции получателем (покупателем). В силу важности контроля качества готовой продукции на предприятиях-изготовителях эти вопросы изложены в отдельном стандарте (ГОСТ 21194—82). Для проверки соответствия аппаратуры требованиям стандартов и технических условий предприятия-изготовители проводят приемосдаточные, периодические и типовые испытания изготавливаемой ими аппаратуры. Получатель (покупатель) при приемке аппаратуры от предприятия-изготовителя имеет

Таблица 11.3

Функции	Группа сложности				
	0	1	2	3	4
Раздельная индикация уровня записи по каналам с возможностью синхронного регулирования	О	О	Р	Р	Н
Индикация уровня воспроизведения	О	Р	Р	Р	Н
Возможность временного останова ленты	О	О	Р	Р	Р
Раздельное регулирование уровней записи и воспроизведения (при наличии встроенного усилителя мощности)	О	О	Р	Р	Р
Автоматический останов при окончании ленты	О	О	О*	Р	Р
Контроль (счетчик) расхода ленты	О	О	О	Р	Р
Возможность подключения стереотелефонов	О	О	О	Р	Н
Система шумопонижения (для кассетных стереофонических магнитофонов и магнитофонов-приставок)	О	О	О	Р	Н
Наличие переключателя типа ленты для кассетных магнитофонов	О	О	Р	Р	Р
Наличие системы перезаписи на вторую кассету	Р	Р	Р	—	—

право на своих складах (магазинах) проводить ее контроль на соответствие требованиям стандартов и технических условий.

Раздел методов измерений содержит правила, порядок и условия измерений параметров и технических характеристик магнитофонов.

Одним из основных вопросов правильного контроля является применение соответствующей измерительной аппаратуры. Например:

электронный вольтметр для измерения переменного тока должен обеспечивать основную погрешность для синусоидального сигнала не более $\pm 2,5\%$, а для шумового сигнала — не более $\pm 4\%$;

вольтметр для измерения напряжения питания должен обеспечивать погрешность измерений не более $\pm 0,5\%$;

генератор сигналов звуковой частоты не должен иметь коэффициент гармоник выходного напряжения более $0,3\%$;

измеритель коэффициента гармоник должен обеспечивать измерения на третьей гармонике с погрешностью не более $\pm 5\%$;

электронно-счетный частотомер должен быть с основной погрешностью измерений не более $\pm 0,05\%$;

измеритель уровня паразитных напряжений, шумов и помех должен быть с погрешностью измерения не более $\pm 0,5$ дБ, при этом измеритель должен содержать переключаемые фильтры для измерений относительного уровня паразитных напряжений, а также относительного уровня шумов и помех с АЧХ типа кривой А (ГОСТ 17187—81);

Электрические гребьюттавные фильтры

(ГОСТ 17168—82) допускают применение селективного микровольтметра с основной погрешностью измерений не более $\pm 10\%$ и избирательностью не менее 30 дБ октаву.

Применяются также: механический секундомер (ГОСТ 5072—79); измерительные ленты для проверки уровня, АЧХ канала воспроизведения, детонации и перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок (ГОСТ 19786—81); магнитные контрольные ленты для измерения характеристик каналов записи; инструментальный микроскоп.

Перед измерениями все детали лентопротяжного механизма магнитофона, соприкасающиеся с лентой, должны быть очищены, промыты этиловым спиртом, металлические детали размагничены.

Измерения отклонения скорости магнитной ленты от номинального значения (табл. 11.2) измеряют с помощью отрезка ленты известной длины и секундомера. Допускается проводить измерение отклонения скорости ленты с помощью сигналограммы с записью заданной частоты, для которой определена погрешность длины волны записи. Сигналограмму воспроизводят на испытуемом магнитофоне, и на линейном выходе измеряют частоту цифровым измерителем. Скорость ленты вычисляют по формуле

$$v = \frac{f}{f_0} |1 - \delta| v_0,$$

где v — измеренная скорость ленты, см/с;
 v_0 — номинальная скорость ленты, см/с; f —

измеренная частота выходного сигнала, Гц;
 f_0 — заданная частота сигналаграммы, Гц;
 δ — относительная погрешность длины вол-
 ны записи

Погрешность длины волны записи опреде-
 ляют с помощью цифрового счетчика им-
 пульсов при воспроизведении сигналаграм-
 мы длиной L (время воспроизведения —
 не менее 10 с на номинальной скорости).

Относительную погрешность длины волны
 записи определяют по формуле

$$\delta = \frac{(K - K_0)}{K_0},$$

где K — число импульсов, подсчитанных с
 помощью цифрового счетчика; K_0 — число
 импульсов, которое должно быть на отрез-
 ке ленты L при частоте f_0 и скорости v_0 .

Результат измерения отклонения скорости
 γ в % определяют по формуле

$$\gamma = \frac{v - v_0}{v_0} 100.$$

Коэффициент детонации, рабочий диапа-
 зон частот и коэффициент гармоник на ли-
 нейном выходе измеряют аналогично изве-
 стным методам (табл. 11.2). Относитель-
 ный уровень паразитных напряжений в ка-
 нале записи — воспроизведения измеряют
 со входа магнитофона, предназначенного
 для записи от другого магнитофона. При
 наличии системы шумопонижения ее отклю-
 чают. На вход подают номинальное на-
 пряженное частоты 1 000 Гц, устанавливают
 номинальное показание индикатора уровня
 записи и производят запись. Затем, не ме-
 няя положения регулятора уровня записи,
 осуществляют запись «паузы», при этом ге-
 нератор сигналов должен быть отключен,
 а вход магнитофона замкнут на резистор
 сопротивлением 22 кОм $\pm 5\%$. Для магни-
 тофонов, у которых при рабочем уровне за-
 писи коэффициент гармоник меньше 3 %,
 уровень записи устанавливают по значению
 коэффициента гармоник, равному 3 %.
 При воспроизведении записи сигнала и за-
 писи паузы измеряют выходное напряже-
 ние на всех выходах магнитофона с филь-
 ром для измерения паразитных напряже-
 ний. Измерения производят при определен-
 ных положениях регуляторов тембра и
 громкости. Результатом измерений является
 выраженное в децибелах отношение на-
 пряжения при воспроизведении паузы к
 напряжению при воспроизведении сиг-
 нала.

Относительный уровень шумов и помех
 в канале записи — воспроизведения
 (табл. 11.2) измеряют аналогично изме-
 рению относительного уровня паразитных на-
 пряжений с применением фильтра для из-
 мерения уровня шумов и помех (кри-
 ная А)

Относительный уровень проникания из
 одного стереоканала в другой (табл. 11.2)
 измеряют на частотах 250, 1 000, 6 300 Гц.
 На вход магнитофона подают напряжение,
 номинальное для данного входа, и уста-
 навливают номинальное показание инди-
 каторов уровня записи. Затем уменьшают
 входное напряжение на 20 дБ. Производят
 запись в правом канале. Подмагничивание
 должно быть включено в обоих каналах.
 Со входа левого канала сигнал должен
 быть снят, а вход замкнут на резистор со-
 противлением, равным номинальному элек-
 трическому сопротивлению источника сиг-
 нала для данного входа. По окончании записи
 ленту перематывают до начала записанно-
 го участка и при воспроизведении с помо-
 щью третьоктавных фильтров измеряют на-
 пряжение на выходах левого и правого ка-
 налов.

Затем измерение повторяют, сняв сиг-
 нал с правого канала и подав его на
 левый канал. Результатом измерения явля-
 ется выраженное в децибелах отношение
 измеренных напряжений. Измерения произ-
 водят со всех входов и на всех выходах
 магнитофона.

Относительный уровень стирания
 (табл. 11.2) измеряют, подав на вход маг-
 нитофона сигнал частотой 1 000 Гц на пря-
 женном, равном номинальному напряже-
 нию данного входа. Затем осуществляют
 запись при номинальных показаниях уров-
 ня записи. Ленту перематывают примерно
 до середины записанного участка и с пе-
 рематанной половиной стирают запись. Сти-
 рание производят включением магнитофона на
 запись без подачи сигнала на его вход при
 положении регулятора уровня записи, соот-
 ветствующем минимальному усилению. За-
 тем, сразу после стирания, измеряют на пря-
 жение на линейном выходе магнитофона
 при воспроизведении стертой и не стертой
 частей ленты.

Напряжение измеряют с помощью треть-
 октавного фильтра.

Результатом измерения является отно-
 шение измеренных напряжений, выражен-
 ное в децибелах.

Расогласование АЧХ стереоканалов
 (табл. 11.2) измеряют сравнением соответ-
 ствующих характеристик левого и правого
 стереоканалов, измеренных в диапазоне
 частот 250—6 300 Гц при совмещении этих
 характеристик на частоте 1 000 Гц. Резуль-
 татом измерения является разница между
 этими характеристиками.

Качество отделки и внешний вид магни-
 тофона проверяют визуально сравнением с
 образцом-эталоном.

Качество звучания магнитофонов прове-
 ряют сравнением с образцом качества зву-
 чания.

При измерении синфазности выходных
 электрических сигналов на испытываемом
 магнитофоне воспроизводят сигналаграмму
 с шириной дорожки записи, равной ширине

ленты. Поочередно измеряют выходное напряжение каждого стереоканала на общем (суммирующем) резисторе сопротивлением $22 \text{ кОм} \pm 10 \%$, поочередно соединенном с выходами стереоканалов через идентичные добавочные резисторы, сопротивления которых в 10 раз больше суммирующего резистора. Затем на том же резисторе одновременно измеряют выходное напряжение обоих стереоканалов. Выходные сигналы стереоканалов считаются сифазными, если при одновременном воспроизведении обоих стереоканалов вольтметр показывает увеличение выходного напряжения.

При проверке сифазности сигналов, записанных в стереоканалах, на входы обоих каналов испытуемого магнитофона подают от звукового генератора сигнал частотой 1000 Гц и напряжением, равным номинальному напряжению данного входа. На различных участках ленты осуществляют с одинаковым уровнем запись в левом канале (правый канал выключен, сигнал не подан), в правом канале (левый канал выключен, сигнал не подан) и в обоих каналах. Затем указанные записи воспроизводят на этом же магнитофоне. Выходные напряжения стереоканалов измеряют аналогично предыдущему при последовательном воспроизведении первой, второй и третьей записей. Если при воспроизведении третьей записи измеренное напряжение больше, чем при воспроизведении первой и второй, то записанные сигналы сифазны.

Измерение номинального выходного напряжения линейного выхода производят при воспроизведении измерительной ленты для контроля уровня. При контроле максимального напряжения линейного выхода на вход усилителя воспроизведения магнитофона подают напряжение сигнала с частотой, равной частоте записи измерительной ленты для контроля уровня. Устанавливают необходимое значение напряжения и измеряют коэффициент гармоник, который не должен быть более 10 %.

Время интеграции индикаторов уровня записи и средних значений измеряют путем подачи на вход магнитофона, включенного на запись, одиночных посылок сигнала частотой 400 Гц различной продолжительности. Значение напряжения сигнала должно быть таким, чтобы при длительной подаче обеспечивалось номинальное показание индикатора уровня записи. Промежутки времени между посылками должны быть не менее 2,5 с. За время интеграции индикаторов принимают минимальную длительность одной посылки, при которой обеспечивается: для электронно-оптических индикаторов номинальное показание; для стрелочных индикаторов положение стрелки, соответствующее 80 % номинального показания.

Время обратного хода индикатора измеряют при подаче на вход магнитофона сигнала частотой 400 Гц и напряжением, соответствующим номинальному показанию индикатора. Затем цепь сигнала прерывают и

измеряют время, в течение которого указатель индикатора возвращается в исходное положение.

При измерении относительного уровня проникания с мешающих дорожек записывают ряд частот f_n , 200, 1000 Гц с номинальным уровнем записи. Для стереофонических магнитофонов запись осуществляется одновременно по обоим каналам. Затем сделанную запись воспроизводят и измеряют на линейном выходе напряжение, соответствующее каждой контролируемой частоте. Правую и левую катушки меняют местами (в кассетных магнитофонах переворачивают кассету) и измеряют на линейном выходе напряжения, соответствующие каждой контролируемой частоте при воспроизведении незаписанной дорожки. В обоих случаях напряжения измеряют с помощью третьоктавных фильтров. Результатом измерений является отношение напряжений при воспроизведении незаписанной дорожки к напряжениям при воспроизведении дорожки с записью, выраженное в децибелах.

Измерение времени перемотки осуществляют секундомером при применении катушки (кассеты) с наибольшим количеством ленты, на которое рассчитан магнитофон. Проверка должна производиться для обоих направлений перемотки ленты в магнитофоне.

Направление, размеры и расположение дорожек записи на ленте измеряют после проявления записанной фонограммы в суспензии порошка карбонильного железа в бензине или спирте. Запись фонограммы осуществляют сигналом частотой не более 1000 Гц с максимально возможным уровнем. После этого участок ленты проявляют и с помощью микроскопа измеряют размеры дорожек и расстояние между ними.

Перпендикулярность рабочих зазоров к направлению движения ленты у воспроизводящих и универсальных головок проверяют при помощи измерительной ленты для проверки перпендикулярности рабочих зазоров магнитных головок. Проверку перпендикулярности зазоров головок записи проводят по головке воспроизведения контролируемого магнитофона. У кассетных стереофонических магнитофонов проверку перпендикулярности рабочих зазоров, воспроизводящих (универсальных) магнитных головок проводят следующим образом: при измерении АЧХ канала воспроизведения измеряют выходное напряжение на линейном выходе правого канала при воспроизведении сигнала записи для подстройки положения рабочего зазора. Измерение производят перед подстройкой и после проведения подстройки. Магнитофон считают соответствующим требованиям стандарта, если разница измеренных напряжений не превышает 2 дБ.

Потребляемую мощность магнитофонов при питании от сети измеряют методом вольтметра-амперметра. Погрешность изме-

рения не должна выходить за пределы $\pm 5\%$.

Раздел, регламентирующий требования к маркировке, упаковке, транспортировке и хранению, устанавливает необходимые правила, достаточные для доставки магнитофонов потребителю. Место и способ маркировки должны устанавливаться технической документацией на конкретный тип магнитофона. Каждый магнитофон должен иметь четкую, нанесенную надежным способом маркировку, содержащую: наименование магнитофона; наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя; отметку ОТК предприятия-изготовителя; порядковый номер магнитофона согласно системе нумерации предприятия-изготовителя; дату выпуска (месяц и год); розничную цену; обозначение настоящего стандарта; изображение государственного Знака качества (при его наличии).

Магнитофон должен быть упакован в индивидуальную тару, обеспечивающую его сохранность при транспортировке и хранении. Индивидуальная тара или наклеиваемая на нее отметка должна содержать следующие надписи и обозначения: наименование магнитофона; наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;

год и месяц выпуска; отметку ОТК предприятия-изготовителя; обозначение настоящего стандарта; розничную цену; изображение государственного Знака качества (при его наличии); манипуляционные знаки (ГОСТ 14192—77).

Упакованные магнитофоны могут транспортироваться всеми видами транспорта

при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений (группа 5 ГОСТ 15150—69).

Раздел гарантий изготовителя устанавливает обязательства предприятий-изготовителей по отношению выпускаемых ими магнитофонов.

Изготовитель гарантирует соответствие всех выпускаемых магнитофонов требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем правил эксплуатации, а также условий транспортировки и хранения, установленных стандартом. Гарантийный срок эксплуатации 1 год со дня продажи через розничную торговую сеть.

В стандарте применен ряд новых терминов, требующих пояснения:

уровень паразитных напряжений — действующее значение выходного напряжения магнитофона, измеренное при отсутствии полезного сигнала с фильтром, ограничивающим влияние колебаний напряжения сети и высокочастотных наводок;

уровень шумов и помех — действующее значение выходного напряжения магнитофона, измеренное при отсутствии полезного сигнала с фильтром субъективного восприятия (кривая А);

рабочий уровень записи — уровень записи, установленный в технической документации, выраженный в децибелах относительно уровня записи измерительной ленты для контроля уровня. Рабочему уровню записи соответствует номинальное показание индикатора уровня записи;

мешающие дорожки фонограммы — дорожки, содержащие запись другой фонограммы.

ПРИЛОЖЕНИЕ. ГОСТ 15150—69

ГОСТ 15150—69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

Стандарт распространяется на все виды машин и приборов, в том числе и на радиоаппаратуру культурно-бытового назначения. Стандарт соответствует СТ СЭВ 458—77 в части климатического районирования земного шара и СТ СЭВ 460—77 в части видов климатических исполнений технических изделий.

Стандарт включает десять разделов и семь обязательных приложений. В разделе 2 установлены различные макроклиматические районы, климатические исполнения изделий, предназначенных для эксплуатации на суше, реках, озерах и на море, и категории изделий. В разделе 3 приведены нормальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации изделий на высотах до 1000 и более 1000 м. В разделах 4, 5 и 6 установлены требования

к изделиям в части видов и номинальных значений воздействующих климатических факторов внешней среды, а также эффективные значения климатических факторов.

Магнитофоны практически не подпадают под действие разделов 8 и 9 указанного стандарта. В разделе 10 приведены условия хранения изделий и транспортирования изделий при воздействии климатических факторов внешней среды.

Климатические исполнения изделий приведены в табл. П.1.

К макроклиматическому району с умеренным климатом относятся районы, где средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха равна или ниже плюс 40 °С, а средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха равна или выше минус 45 °С. К макроклиматическому району с холодным климатом относятся районы, в которых средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха ниже минус 45 °С. К макроклиматическому району с очень холодным климатом относятся районы, где средняя

Таблица П.1

Климатическое исполнение изделия	Обозначение	
	русское	латинское
Изделия, предназначенные для эксплуатации на суше, реках, озерах:		
для района с умеренным климатом	У	N
для районов с умеренным и холодным климатом	УХЛ	NF
для района с влажным тропическим климатом	ТВ	TH
для района с сухим тропическим климатом	ТС	TA
для районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом	Т	T
Общеклиматическое исполнение, кроме района с очень холодным климатом	О	U
Изделия, предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах с морским климатом:		
для района с умеренно холодным морским климатом	М	M
для района с тропическим морским климатом	ТМ	MT
для районов как с умеренно холодным, так и с тропическим морским климатом	ОМ	MU
Всеклиматическое исполнение, кроме района с очень холодным климатом	В	W

минимальная температура ниже минус 60 °С (Антарктида).

К макроклиматическому району с влажным тропическим климатом относятся районы, в которых сочетание температуры, равной или выше 20 °С, и относительной влажности, равной или выше 80%, наблюдается примерно 12 или более часов в сутки за непрерывный период от 2 до 12 месяцев в году. К макроклиматическому району с сухим тропическим климатом относятся районы, в которых средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха выше 40 °С и которые не отнесены к макроклиматическому району с влажным тропическим климатом.

В стандарте приведена карта макроклиматических районов земного шара.

Изделия, в зависимости от места размещения при эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м, изготавливают по категориям изделий.

Изделия, предназначенные для эксплуатации на высоте более 1 000 м, изготавливают по группам в зависимости от пониженного атмосферного давления.

Категории размещения изделий приведены в табл. П.2.

В условное обозначение типа изделия дополнительно, после всех обозначений модификации изделия, вводят буквы и цифры, обозначающие вид климатического изделия. Например, электродвигатель типа А02-21-4 в исполнении Т для категории 2 обозначают А02-21-4Т2.

Приводим некоторые основные термины, применяемые в стандарте.

Климатические факторы внешней среды — температура, влажность воздуха или газа, давление воздуха (высота над уровнем мо-

ря), солнечное излучение, дождь, ветер, пыль (в том числе снежная), смены температур, соляной туман, иней, гидростатическое давление воды, действие плесневых грибов, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов.

Нормальные значения климатических факторов внешней среды — уточненные для использования в технике естественно изменяющиеся значения климатических факторов в пределах данной географической зоны с учетом места размещения изделий.

Номинальные значения климатических факторов внешней среды — нормируемые в технических задачах, стандартах или технических условиях значения климатических факторов (естественно изменяющиеся или неизменные), в пределах которых обеспечивается нормальная эксплуатация конкретных видов изделий.

Рабочие значения климатических факторов внешней среды — естественно изменяющиеся или неизменные значения климатических факторов, в пределах которых обеспечивается сохранение требуемых номинальных параметров и экономически целесообразных сроков службы изделий.

Влажность воздуха — естественно изменяющиеся значения относительной и абсолютной влажности воздуха в сочетании с изменяющейся при этом его температурой.

В развитии ГОСТ 15150—69 разработан стандарт 11478—83. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы механических и климатических воздействий и методы испытаний.

Стандарт распространяется на радиоаппаратуру в климатическом исполнении УХЛ (умеренный и холодный климат). Группы аппаратуры и характеристики механических

Таблица П.2

Укрупненные категории		Дополнительные категории	
Характеристика	Обозначение	Характеристика	Обозначение по десятичной системе
Для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного микроклиматического района)	1	Для хранения в процессе эксплуатации в помещениях категории 4 и работы как в условиях категории 4, так и (кратковременно) в других условиях, в том числе на открытом воздухе	1.1
Для эксплуатации под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков)	2	Для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категорий 1; 1.1; 2, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры)	2.1
Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение ветра; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	3	Для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (объемах)	3.1
		Для эксплуатации в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом	4.1
		Для эксплуатации в лабораторных, капитальных жилых и других подобного типа помещениях	4.2
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	4		

Укрупненные категории		Дополнительные категории	
Характеристика	Обозначение	Характеристика	Обозначение по десятичной системе
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с повышенной влажностью (например, в неотапливаемых и неventилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, подвалах в почве, в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности, в некоторых трюмах, в некоторых цехах текстильных, гидрометаллургических производств и т. п.)	5	Для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категории 5, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры)	5.1

Таблица П.3

Группа	Вид аппаратуры	Условия эксплуатации	Категория исполнения по ГОСТ 15150—69
I	Радиовещательные и телевизионные приемники, радиолы, магнитолы (радиоприемная часть), магнитофоны, видеомагнитофоны, телевизионные камеры, музыкальные центры (магниторадиолы) магнитофоны-приставки, диктофоны, электрофоны, электропроигрыватели, электропроигрывающие устройства (ЭПУ), усилители звуковой частоты, тюнеры, тюнеры-усилители, акустические системы и агрегаты, абонентские громкоговорители, приемники и устройства трехпрограммные проводного вещания	В жилых помещениях	4.2
II	Автомобильные радиовещательные приемники и приставки КВ диапазона	В автомобилях (встроенные в кузов)	2
III	Телевизионные приемники, видеомагнитофоны, телевизионные камеры, электрофоны, радиолы, магнитолы, имеющие специальные приспособления для переноски	На открытом воздухе. Не рассчитаны для работы в условиях движения	1.1
IV	Радиовещательные и телевизионные приемники, магнитолы, магнитофоны, видеомагнитофоны, телевизионные камеры, диктофоны, электрофоны	На открытом воздухе. Рассчитаны для работы в условиях движения (на ходу, в салоне автомобиля и т. п.)	1.1

и климатических воздействий приведены в табл. П.3.

В ГОСТ 11478—83 приведены перечни проверяемых параметров для различных видов аппаратуры.

При испытаниях магнитофонов, магнитофонов-приставок и диктофонов проверяют следующие параметры: отклонение скорости носителя записи от номинального значения; коэффициент детонации; коэффициент гармоник в канале записи — воспроиз-

Таблица П.4

Виды испытаний и характеристики воздействующих факторов при испытаниях на	Нормы испытательных режимов по группам аппаратуры			
	I	II	III	IV
Ударную устойчивость:				
ускорение, м/с ² (g)	—	98 (10)	—	78,4 (8)
длительность ударного импульса, мс	—	5—20	—	5—20
частота ударов в минуту	—	40—80	—	40—80
число ударов, не менее	—	20	—	20
Ударную прочность:				
ускорение, м/с ² (g)	—	147 (15)	78,4 (8)	78,4 (8)
длительность ударного импульса, мс	—	5—20	5—20	5—20
частота ударов в минуту	—	40—80	40—80	40—80
число ударов	—	5000	1000	1000
Прочность при транспортировании:				
ускорение, м/с ² (g)	147 (15)	—	147 (15)	147 (15)
длительность ударного импульса, мс	5—20	—	5—20	5—20
частота ударов в минуту	40—80	—	40—80	40—80
число ударов	5000	—	5000	5000
Отсутствие резонанса:				
амплитуда, мм	—	0,8	—	—
частота в диапазоне, Гц	—	10—25	—	—
продолжительность, мин, не менее	—	5	—	—
Виброустойчивость:				
амплитуда, мм	—	4	—	4
частота в диапазоне, Гц	—	10—60	—	10—60
продолжительность, ч	—	2	—	2
Теплоустойчивость:				
рабочая температура, °С	40±2	50±2	45±2	45±2
(продолжительность, ч)	4	4	4	4
предельная температура, °С	50±2	60±2	60±2	60±2
(продолжительность, ч)	2	2	2	2
выдержка в нормальных климатических условиях, ч, не менее	6	6	6	6
Пониженное атмосферное давление (высотность):				
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	80±1,3 (600±10)	—	80±1,3 (600±10)	80±1,3 (600±10)
температура, °С	25±2	—	25±2	25±2
продолжительность, ч	0,5	—	0,5	0,5
Холодоустойчивость:				
рабочая температура, °С	—	Минус 20±2	Минус 10±2	Минус 10±2
(продолжительность, ч)	—	4	4	4
предельная температура, °С	Минус 40±2	Минус 40±2	Минус 40±2	Минус 40±2
(продолжительность, ч)	4	2	2	2
выдержка в нормальных климатических условиях, ч, не менее	12	6	6	6
Влагоустойчивость:				
относительная влажность, %	93±3	93±3	93±3	93±3
температура, °С	25±2	30±2	25±2	25±2
продолжительность, ч	48	48	48	48
выдержка в нормальных климатических условиях, ч	По ТУ	По ТУ	По ТУ	По ТУ

ведения на нагрузке линейного выхода (для магнитофонов-приставок) или на эквиваленте нагрузки усилителя мощности; относительный уровень шумов и помех в канале записи — воспроизведения; устойчивость работы органов управления; отсутствие посторонних звуков.

Испытания аппаратуры при механических воздействиях проводят в нормальных климатических условиях:

температура окружающего воздуха, °С	15— 35
относительная влажность, %	45— 75
атмосферное давление, кПа	86—106

При испытаниях на климатические воздействия параметры аппаратуры измеряют в камере. Если провести измерения в камере не представляется возможным, допускается проводить их вне камеры. При этом время, необходимое для измерений, устанавливают в ТУ, но не более 20 мин с момента изъятия аппаратуры из камеры. Параметры следует измерять на одних и тех же образцах аппаратуры. Если за 20 мин невозможно измерить все необходимые па-

раметры на одном образце аппаратуры, допускается измерять их на различных образцах.

При создании испытательных режимов в камерах скорость изменения температуры должна быть в пределах 0,5—3 °С/мин.

При испытаниях на механические воздействия аппаратуру крепят к столу стенда в эксплуатационном положении способом, установленным в ТУ. Перед испытанием и после него проводят внешний осмотр аппаратуры и проверяют соответствующие параметры.

В процессе испытаний проверяют устойчивость работы всех органов управления, звучание на слух.

Аппаратуру считают выдержавшей испытание, если в результате осмотра не обнаружено механических повреждений и параметры соответствуют нормам, установленным в ТУ на аппаратуру.

Испытания на теплоустойчивость, холодоустойчивость и влагоустойчивость проводят в режимах, указанных в табл. П.4.

Аппаратуру считают выдержавшей испытания, если ее параметры соответствуют нормам, установленным в ТУ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию	3
Глава первая. Общие сведения о магнитофонах	4
1.1. Технические требования, предъявляемые к бытовым магнитофонам	4
1.2. Основные условные функциональные обозначения, понятия и их определения	7
1.3. Основные функциональные устройства электрической части магнитофонов	7
Глава вторая. Катушечные магнитофоны	12
2.1. Магнитофон-приставка «Маяк-001 стерео»	12
2.2. Магнитофон-приставка «Электроника ТА1-003 стерео»	27
2.3. Магнитофон «Илеть-101 стерео»	52
2.4. Магнитофон «Маяк-205»	70
2.5. Магнитофон «Юпитер-203 стерео»	79
2.6. Магнитофон «Астра-209 стерео»	86
2.7. Магнитофон «Яуза-209»	95
2.8. Магнитофон «Снежить-204 стерео»	105
2.9. Магнитофон «Сатурн-202 стерео»	122
2.10. Магнитофон «Орбита-205 стерео»	134
2.11. Магнитофон-приставка «Эльфа-201 стерео»	142
2.12. Магнитофон-приставка «Нота-202 стерео»	150
2.13. Магнитофон-приставка «Нота-203 стерео»	161
Глава третья. Кассетные магнитофоны	162
3.1. Магнитофон «Рута-201 стерео»	162
3.2. Магнитофон «Весна-211 стерео»	174
3.3. Магнитофон «Соната-201 стерео»	183
3.4. Магнитофон «Соната-211»	192
3.5. Магнитофон «Электроника-203 стерео»	198
3.6. Магнитофон «Весна-202»	207
3.7. Магнитофон «Парус-201»	214
3.8. Магнитофон «Русь-205»	222
3.9. Магнитофон «Тоика-310 стерео»	231
3.10. Магнитофон «Вильма-311 стерео»	238
3.11. Магнитофон «Романтик-306»	244
3.12. Магнитофон «Томь-303»	251
3.13. Магнитофон «Протон-401»	257
3.14. Магнитофон «Спутник-404»	264
3.15. Магнитофон «Легенда-404»	270
Глава четвертая. Ремонт, настройка и проверка основных параметров магнитофонов	275
4.1. Общие положения	275
4.2. Правила техники безопасности	276
4.3. Организация рабочего места	276
4.4. Подготовительные мероприятия	276
4.5. Проверка и регулировка положения магнитных головок	277
4.6. Проверка и установка напряжения на линейном выходе	278
4.7. Проверка и настройка АЧХ канала воспроизведения	278
4.8. Проверка относительного уровня помех канала воспроизведения	279
4.9. Проверка и установка уровня записи по индикатору	279
4.10. Настройка заграждающих фильтров	279
4.11. Настройка эквивалентов стирающих магнитных головок	279
4.12. Установка тока подмагничивания	279
4.13. Проверка и настройка АЧХ канала записи — воспроизведения	280

4.14. Проверка относительного уровня помех канала записи — воспроизведения	280
4.15. Проверка входных напряжений	280
4.16. Проверка коэффициента гармоник канала записи — воспроизведения	280
4.17. Проверка относительного уровня стирания	280
4.18. Проверка синфазности выходных электрических сигналов стереоканалов	280
4.19. Проверка выходной мощности магнитофона	280
4.20. Проверка синфазности акустических сигналов громкоговорителей стереоканалов	282
4.21. Проверка напряжений	282
Глава пятая. Магнитные ленты	283
Глава шестая. Магнитные фонограммы	293
Глава седьмая. Магнитофонная кассета	294
Глава восьмая. Измерительная кассета	296
Глава девятая. Магнитные головки	297
Глава десятая. Акустические устройства	302
Глава одиннадцатая. Основные сведения о стандартизации бытовой аппаратуры магнитной записи	303
Приложение. ГОСТ 15150—69	310

Справочное издание

Владимир Иванович Шевченко
Владимир Николаевич Ткаченко
Владимир Львович Митьевский

БЫТОВАЯ АППАРАТУРА МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Руководитель группы МРБ И. Н. Сусл ова
Редактор Т. В. Жукова
Художественный редактор Н. С. Шеин
Переплет художника Н. А. Пашуры
Технические редакторы Г. И. Колосова, Т. Н. Зыкина
Корректор З. Г. Галушкина

ИБ № 661

Сдано в набор 17.02.86 Подписано в печать 27.08.86. Т-18718.
Формат 70×100^{1/16} Бумага офсет № 2 Гарнитура литературная Печать офсетная
Усл. печ. л. 26,0 Усл. кр.-отт. 26,0 Уч.-изд. л. 31,87 Тираж 150 000 экз. (1-й завод
1—50 000 экз.) Изд. № 20653 Зак. № 1408 Цена 1 р. 90 к

Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Московская типография № 4 «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете
СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли
129041 Москва, Б. Переяславская, 46