

МИНИСТЕРСТВО БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РСФСР

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАГНИТОФОНОВ

НИТХИБ
Москва 1979

УДК 681.846.7.004.6.7

Типовая технология ремонта магнитофонов разработана лабораторией ИРРТА НИТХИБ в соответствии с рабочей программой по теме: Б-Э-76 "Разработать типовые технологии ремонта бытовой радиоэлектронной аппаратуры: в) радиоприемников и магнитофонов".

Типовая технология предназначена разработчикам новых моделей магнитофонов в качестве образца при разработке технологической части инструкции по ремонту; указанная инструкция будет использована в специализированных мастерских с применением контрольно-измерительной аппаратуры.

Типовая технология содержит порядок проверки магнитофона, методику устранения неисправностей, необходимые справочные материалы.

При разработке типовой технологии использовались заводская техническая документация и результаты лабораторных исследований.

В разработке Типовой технологии ремонта магнитофонов принимали участие сотрудники лаборатории ИРРТА НИТХИБ Грачев В.П. и Пляц О.А.

УТВЕРЖДЕНО
Начальником Главрадио-
техники Минбыта РСФСР
17.11.1978г.

ВВЕДЕНИЕ

Типовая технология написана на магнитофон I класса "Ростов-102 стерео".

Магнитофон "Ростов-102 стерео" построен по функционально-узловому принципу и включает в себя следующие функциональные узлы и блоки: лентопротяжный механизм, блок маломощной электроники, блок усилителей мощности, блок питания.

Проверка и ремонт магнитофона проводится в последовательности, указанной в технологии. Разбивка по блокам не проводится ввиду того, что работа всех блоков магнитофона тесно взаимосвязана друг с другом.

Для уменьшения объема технологии не приводятся разборка и сборка магнитофона.

Сокращения, принятые в тексте:

АС - акустическая система;

УВ - усилитель воспроизведения;

УЗ - усилитель записи;

УО - оконечный усилитель;

ГСП - генератор стирания и подмагничивания.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями к измерительным приборам.

2. Перед измерениями приборы необходимо прогреть в течение 15 минут.

3. Все работы производить в последовательности, указанном в графе "Обязательные операции", выполнение которых является обязательным.

4. Проверки и работы, указанные в графе "Методика устранения неисправностей", выполняются только в тех случаях, когда при проверке по графе "Обязательные операции" полученные результаты отличаются от данных, приведенных в графе "Нормальные показатели".

5. После устранения причины неисправности вторично произвести замер проверяемого параметра.

6. При проведении работ строго соблюдать правила безопасности.

7. Перед проверкой электрических параметров блоков следует осмотреть монтаж блоков и детали. Заменить сгоревшие резисторы, взорванные и вздувшиеся конденсаторы, оборванные и сгоревшие провода, устранить нарушение печатного монтажа.

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры,
необходимой для проверки и ремонта магнитофонов

- | | |
|--|--|
| 1. Генератор сигналов низкочастотный | Г 3-102 |
| 2. Милливольтметр | ВЗ-38 |
| 3. Осциллограф | С1-49 |
| 4. Комбинированный прибор | Ц-434I |
| 5. Измеритель нелинейных искажений | С6-5 |
| 6. Детонатор (в комплекте ТР-0157) | |
| 7. Измеритель параметров мощных транзисторов | Л2-42 |
| 8. Измеритель параметров маломощных транзисторов | Л2-23 |
| 9. Секундомер | С1-2а |
| 0. Размагничивающее устройство | |
| 1. Аудиокомплексный генератор | ТР-0157 (заменяет приборы по пп. 1, 2, 5, 6) |
| 2. Ленты измерительные: 6ЛИТ4-У9-250 м
6ЛИТ4-У19-320 м
6ЛИТ4-ЧВН | |
| 3. Лента магнитная А4408-6Б | |

Допускается применение приборов по классу не ниже указанных.

ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ И РЕМОНТА МАГНИТОФОНА
"РОСТОВ-102 СТЕРЕО"

№ п/п	Обязательные проверки и работы	Нормальные показатели	Возможные отклонения от нормы	Методика устранения неисправностей
1	2	3	4	5
I.	<p>Установить колодку переключателя напряжения сети в положение 220 В. Проверить и поставить в соответствие со схемой сетевой предохранитель.</p>	<p>В такт с включением и выключением магнитофона омметр показывает то малое сопротивление (единицы Ом), то ∞.</p>	<p>1. Магнитофон не включается (омметр все время показывает ∞) 2. Выключатель срабатывает не каждый раз</p>	<p>Проверить омметром исправность выключателя сети ПК1-1, ПК1-2. Проверить контакт в переключателе сети и предохранитель омметром. Неисправный элемент заменить. Проверить исправность разъемов Х1, Х9. Проверить целостность первичной обмотки трансформатора Tr1, исправность соединительных</p>
<p>Проверить исправность выключателя сети, подсоединив омметр к вторым сетевой вилки магнитофона и периодически включая и выключая магнитофон.</p>				

1	2	3	4	5
<p>2. Включить магнитофон в сеть. Проверить напряжения на выходе блока питания (разъем Ш3, Ш4).</p>	<p>Напряжения должны быть относительно корпуса на контактах разъема Х4:</p> <p>"1" + 2I В; "3" + 27 В; "5" - 25 В; "7" + 25 В; "8" - 25 В; "10" + 25 В.</p> <p>На контактах разъема Х3: "2" ~6В; "4" ~6В; "1" +2I В.</p>	<p>Отсутствие одного, нескольких или всех напряжений.</p>	<p>проводов. Неисправный элемент заменить или отремонтировать.</p> <p>3. Омметр показыва- Проверить блокировочный конденсатор "С11". Проверить исправность первичной обмотки трансформатора TrI.</p>	<p>При отсутствии напряжения +2I В на контакте "1" разъема Х4 и контакте "1" разъема Х3 проверить исправность предохранителя F 1; исправность выпрямительного моста V4, электролита С8, исправность транзистора VI и стабилизаторов V2, V3.</p> <p>При отсутствии напряжения +27 В на контакте "3" разъема Ш4 проверить исправность предохранителя F 2, выпрямительного моста V5, электролита С3.</p> <p>При отсутствии напряжения +25 В на контакте 7 и -25 В на кон-</p>

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Проверить функционирование ДПМ во всех режимах, предварительно зарядив магнетофор лентой.

ДПМ должен надежно работать во всех режимах. В режимах перемотки и рабочего хода намотка ленты должна быть плотной и ровной. При переходе из рабочих режимов в

а) При включении режимов "Рабочий ход", "Перемотка влево", "Перемотка вправо" лента не движется.

б) Рыхлая намотка при перемотке влево.

такте 8 разъема X4, проверить исправность предохранителя F3, F4, исправность моста V6, V7, V8, V9, электролитов C4, C5. При отсутствии напряжения +25 В на контакте I0 и -25 В на контакте 8 разъема Ш4 проверить исправность предохранителей F4, F6, исправность моста V10, V11, V12, V13, исправность электролитов C6, C7.

Проверить целостность паяшки. Поврежденный паящик заменить. Проверить цепь питания электродвигателя. Устранить повреждение в цепях коммутации питания двигателя.

Регуляровочным шестером поджать пружину фиксатора правого узла. При большом износе заменить функциональный элемент.

1	2	3	4	5
	<p>режим "стоп" не должно быть образования петель и обрывов ленты.</p>	<p>в) Рыхлая намотка при перемотке вправо.</p> <p>г) Рыхлая намотка в режиме "Рабочий ход".</p> <p>д) Остановка ленты в режиме "Рабочий ход".</p>		<p>Отрегулировать фрикцион левого узла. При большом износе заменить фрикционный элемент.</p> <p>Регулировочным винтом поджать пружину фрикциона правого узла. Проверить натяжение лентки, отрегулировав ее положение упора.</p> <p>Остановка ленты возможна из-за заклинивания одного из вращающихся элементов ШПМ: ось прижимного ролика, ведущий вал, ось ролика переключателя скоростей, подшипников электродвигателя. Определить заклинивающий узел, разобрать, смазать соответствующей смазкой электродвигатель. Отрегулировать усилие прижима прижимного ролика.</p>

1. При помощи разматывающего устройства разматывать тракт движения магнитной ленты, протереть тампоном, смоченным в спирте или одеколоне, рабочие поверхности головок.

Установить на магнитофон измерительную ленту 6ДЛТ4 ЧВН, включить магнитофон в режим "Воспр."

К линейному выходу подключить осциллограф.

Переключатель догжек в положение I-4.

Осциллограмма должна соответствовать рис.1



Рис.1

Осциллограмма имеет вид (рис.2, 3)



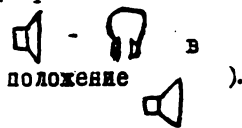
Рис.2



Рис.3

Регулируя винтами, определяющими положение головки по высоте, добиться на экране осциллографа изображения, соответствующего рис.1.

При выполнении операций по пп. пп. 4-6 в громкоговорителях должен быть слышен характерный щелкающий звук (переключатель



). Отсутствуют осциллограммы и звук при выполнении операций по пунктам 4-6.

Проверить надежность работы переключателей цепей коррекции (реле Р1-Р4).

Визуально проверить степень износа воспроизводящей головки. Сильно изношенную головку заменить. Неисправные элементы заменить.

Омметром проверить воспроизводящую головку на обрыв. (После проверки головки омметром, питающимся постоянным током, головку размагнитать). Неисправную головку заменить и проделать операцию по пунктам 4-6. Воспроизвести измерительную ленту 6ЛИТ4У (на соответствующую скорость).

1	2	3	4	5
<p>7. Установка номинального напряжения сигналов на линейных выходах.</p> <p>Воспроизвести измерительную ленту 6ДМТ4У.9-250.</p> <p>К разъему линейного выхода подключить резистор сопротивлением 10 кОм. Переключатель "Воспр." установить в положение "Стерео", измерять выходные напряжения.</p>	<p>Напряжения на линейных выходах должно быть в пределах 0,25-0,5 В и не должны отличаться друг от друга более, чем на 1 дБ.</p>	<p>Напряжения на линейных выходах выйдут за пределы допусков.</p>	<p>Резисторами R9 (I канал), R12 (II канал) на плате УВ установить напряжения на линейном выходе в пределах 0,25-0,5 В с точностью ± 1 дБ.</p>	<p>Проверить режимы УВ по постоянному и переменному токам на соответствующие режимы, указанным в табл. I.</p> <p>В случае несоответствия режимов выявить неисправный элемент и заменить.</p>

1

2

3

4

5

ливейному выходу
подключить детоно-
метр прибора
TR-0157.
Измерить детонацию.

при скорости
4,76 см/с. $\pm 0,4$.

Поворотом регулировочной гайки
отрегулировать усилие пружина
прижимного ролика.
Проверить олене ведущего вала.
При необходимости заменить ве-
дущий вал с маховиком.
Омметром проверить исправность
АС и цепей их подключения к
магнитофону. Выявленную неис-
правность устранять.
Проверить цепи прохождения сиг-
нала с УВ на предварительный
усилитель (разъемы X1, X2, X9).
Проверить режимы УП по постоян-
ному и переменному токам на
соответствие режимам, указанным
в табл. I, проверить исправность
цепей регуляторов громкости,
тембров, баланса.
Неисправный элемент заменить.
Проверить прохождение сигнала
на оконечный усилитель (разъемы
X3, X4).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Проверить режимы УО по постоянному и переменному токам на соответствие режимам, указанным в табл. I. Выявленную неисправность устранить.

10. Проверить номинальную выходную мощность магнитофона. Воспроизвести измерительную ленту 6ДМТ 4У. Регуляторы "Баланс", "Тембр НЧ", "Тембр ВЧ" поставить в среднее положение. Регулятор "Громкость" - максимальное положение.

Напряжение на разъемах АС ХЗ, Х4, нагруженных на АС или резисторы 8 Ом 15W, должно быть не менее 7 В, что соответствует номинальной мощности.

УО не развивает номинальной мощности; на экране осциллографа, подключенному параллельно нагрузке, наблюдается искажение синусоиды или одностороннее ее ограничение. Осциллограммы на линейном выходе есть, звук в громкоговорятелях отсутствует.

Резисторы R3, R9 блока УО установить в положение, при котором на выходе будет не менее 7 В при нескаженной синусоиде. В случае невозможности этого, проверить режимы УО по постоянному и переменному токам на соответствие режимам, указанным в табл. I. Неисправный элемент заменить.

1	2	3	4	5
<p>11. Вставить по высоте в наклонную головку записи, проделав операцию по пп. 4,5, подключив ее к каналу воспроизведения.</p>	<p>См. пп. 4,5</p>	<p>См. пп. 4,5</p>	<p>См. пп. 4,5.</p>	
<p>12. Проверить работоспособность канала записи со всех выходов. Магнитофон без ленты включить в режим "Запись". Поочередно от ЗГ подать сигнал частотой 1 кГц и напряжением, указанным на принципиальной схеме, для каждого входа (переключатель входов должен быть в соответствующем положении).</p>	<p>Стрелка индикатора отклоняется от положения, соответствующего номинальному уровню записи.</p>	<p>Стрелка индикатора не отклоняется при подаче сигнала на входы \square, \circ, \oplus для одного из них.</p>	<p>Проверить исправность индикаторов, переключателей выходов, разъемов X3, X4, X5, X7, X8 межблочных соединений. Проверить режимы УЗ по постоянному и переменному токам на соответствие режимам, указанным в табл. I. Проверить режимы транзисторов V7-V10 входного усилителя на соответствие режимам, указанным в табл. I. Выявить неисправность, неисправный элемент заменить.</p>	

Стрелка индикатора не отклоняется при подаче сигнала на вход "Микрофон".

Проверить исправность переключателя \mathcal{S} I, разъемов XI, X2, X7 межблочных соединений. Проверить режимы транзисторов $V I-V 6$ входного усилителя по постоянному и переменному токам на соответствие режимам, указанным в табл. I. Выявить неисправность. Неисправный элемент заменить.

13. Проверить работоспособность ГСП.
Включить магнитофон в режим "Запас".
На выводах головки стирающей или записывающей убедиться в наличии переменного напряжения при помощи электронного вольтметра и осциллографа.

На выводах стирающей головки напряжение должно быть не менее 40 В.
На выводах записывающей головки напряжение должно быть в пределах 20 В не искаженной формы с частотой около 90 кГц

Напряжение на выводах головок отсутствует или отличается от нормы.

Проверить исправность разъемов XI, X2, XII, XI2, XI0, межблочные соединения, переключатель B4. Проверить режимы ГСП на соответствие режимам, приведенным в табл. I. Выявить и устранить неисправность.

14. Проверить частотную характеристику сквозного канала.

На вход Q подать от ЗГ сигнал напряжением 20 мВ и произвести запас ряда частот: для скорости 9-40, 80, 400, 3150, 7000, 10000, 14000 Гц; для скорости 19-31, 5; 40, 80, 400, 5000, 7000, 14000, 16000, 20000 Гц; для скорости 4-63, 125, 400, 2000, 4000, 6300, 8000 Гц.

С помощью вольтметра снять зависимость напряжения на линейных выходах от частоты в обоих каналах на всех скоростях движения ленты.

Частотные характеристики должны укладываться в поле допусков, указанных на рис. 8.

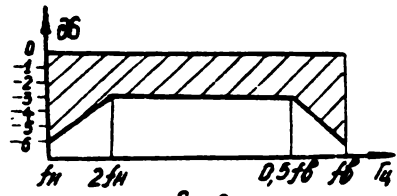


Рис. 8

Проверить цепи коррекции УЗ, исправность реле Р1-Р6. При завале низких частот проверить элементы С19-С24 и подобрать резисторы R33-R38 в усилителе воспроизведения.

Выбрать оптимальный ток подмагничивания, для чего на вход "Q" от ЗГ подать сигнал частотой 3-5 кГц и напряжением 100 мВ. Включить магнитофон в режим "Запись" (с установленной лентой типа А-4407-6Б) и, регулируя потенциометры R3 (1-4 дорожка) и R4 (2-3 дорожка), установить максимальное напряжение на линейном выходе. Если при помощи указанных операций частотные характеристики не укладываются в поле допусков, заменить запасывающую головку.

I	2	3	4	5
<p>15. Проверить качество стирания. Включить магнитофон в режим "Запись", регуляторы уровня записи установить в минимальное положение и стереть ранее сделанную запись.</p>	<p>При воспроизведе- нии ранее сделан- ная запись не про- слушивается.</p>	<p>Прослушивается ра- нее сделанная за- пись.</p>	<p>Произвести проверку работоспо- собности ГСП по п.12. Визуально проверить установку головки стирания по высоте (со- местить верх сердечника голов- ки стирания с краем ленты), про- верить прилегание ленты к рабо- чей поверхности головки. Проверить головку стирания на обрыв при помощи симметра, при необходимости головку стирания заменить.</p>	

НАЗНАЧЕНИЕ И РЕЖИМЫ ТРАНЗИСТОРОВ

Таблица I

Обозначение по схеме	Тип	Назначение	Напряжение, В		
			база	коллектор	эмиттер
1	2	3	4	5	6
V1, V2	П 27А	Усилитель напряжения	2,15±4,3	1,65±3,3	2,7±5,5
V3, V4	П27А	Усилитель напряжения	1,65±3,3	1,35±2,7	1,65±3,3
V5, V6	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	0,4±0,8	0,8±1,6	0,27±0,5
V7, V8	П27А	Согласующий усилитель	0,95±1,9	0,7±0,14	0,97±1,95
V9, V10	КТ315Б	Согласующий усилитель	0,53±1,05	0,4±0,8	0,95±3,7
<u>Усилитель воспроизведения</u>					
V1, V2	П27А	Предварительный усилитель	2,1±2,5	1,7±2,1	2,3±2,5
V3, V4	П27А	Предварительный усилитель	1,7±2,1	1,2±1,4	1,8±2,2
V5, V6	КТ315Б	Корректирующий усилитель	3,6±4,4	6±7	3±3,8
V7, V8	КТ315Б	Корректирующий усилитель	6±7	8,5±9,5	5,3±6,5
V9, V10	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	10±12	16±18	10±12
<u>Усилитель записи</u>					
V1, V2	КТ315Б	Усилитель напряжения	0,8±1,28	1,75±2,4	0,38±0,6
V3, V4	КТ315Б	Усилитель напряжения	1,75±2,4	8±12,2	1±1,56
V5, V8	КТ315Б	Усилитель напряжения	9,7±14,7	20±21	9,2±14
V6, V7	КТ315Б	Усилитель напряжения	2,4±3,6	7,9±12,6	1,9±2,9
V9, V10	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	8±12,2	20±21	8,5±11,5

I	2	3	4	5	6
<u>Предварительный усилитель</u>					
√1	П27А	Предварительный усилитель	2,7±5,5	1,45±2,9	2,8±3,6
√2	КТ315Б	Усилитель напряжения	1,55±3,1	5,4±10,8	1,05±2,1
√3	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	6,4±12,8	10,3±20,6	6±12
√4	КТ315Б	Усилитель напряжения	2,4±4,8	6,7±13,4	1,05±4,3
<u>Оконечный усилитель</u>					
√1	МШ14	Усилитель напряжения	-(0,65±3,2)	-(18±29)	-(0,5±3)
√2	КТ601А	Усилитель напряжения	-(18±29)	-(0,6±2,6)	-(20±32)
√3	П605	Предварительный усилитель	-(0,1±2)	-(19±32)	0 + 2,4
√4	П701А	Предварительный усилитель	0,3±2,5	20±32	0,2±2
√1, 3	КТ802А	Усилитель мощности	-(19±35)	0±2,0	-(20±32)
√2, 4	КТ802А	Усилитель мощности	0,2±2	20±32	0±2,5
<u>Генератор стирания с подмагничиванием</u>					
√1	ГТ-402 Б	Автогенератор	18±26	0±1	11±17
√2	ГТ-402 Б	Автогенератор	18±26	0±1	11±17

КАРТА СОПРОТИВЛЕНИЙ ТРАНЗИСТОРОВ

Таблица 2

Обозначение	Тип	Назначение	Сопротивление		
			база	коллектор	эмиттер
1	2	3	4	5	6
<u>Входной усилитель</u>					
✓1, ✓2	П27А		8÷16К	8÷16К	9÷18К
✓3, ✓4	П27А		9÷18К	18÷38К	10÷20К
✓5, ✓6	КТ315Б		18÷38К	6÷12К	27÷55К
✓7, ✓8	П27А		5,3÷10,5К	6,7÷13,4К	30÷60К
✓9, ✓10	КТ315Б		6,7÷13,4К	2,6÷6К	0,67÷1,34К
<u>Усилитель записи</u>					
✓1, ✓2	КТ315Б		100К	100К	1,5К
✓3, ✓4	КТ315Б		100К	55К	1К
✓5, ✓8	КТ315Б		60К	50К	
✓6, ✓7	КТ315Б		50К		700
✓9, ✓10	КТ315Б		50К	50К	4К
<u>Предварительный усилитель</u>					
✓1	П27А		23,5÷47К	1,45÷29К	1,65÷3,3К
✓2	КТ315Б		1,35÷2,7К	7,2÷14,5К	0,72÷1,45К
✓3	КТ315Б		3÷6К	2,5÷5,1К	4÷8К
✓4	КТ315Б		1,8÷3,3К	5÷10К	0,6÷1,2К
<u>Усилитель воспроизведения</u>					
✓1, ✓2	П27А		40÷60К	15÷20К	16÷20К
✓3, ✓4	П27А		15÷20К	4,3÷5,7К	4,6÷6,2К
✓5, ✓6	КТ315Б		8,1÷10,9К	14÷15К	4,3÷5,9К
✓2, ✓3	КТ315Б		11÷15К	15÷20К	5,3÷7,1К
✓5, ✓10	КТ315Б		9÷10К	8,5÷10К	3,4К
<u>Генератор стирания и подмагничивания</u>					
✓1	ГТ-402Б		7÷9К	0,1÷1	200÷600
✓2	ГТ-402Б		7÷9К	0,1÷1	200÷600

I	2	3	4	5	6
<u>Оконечный усилитель</u>					
√ I	МП114		11±21K	3,6±6,8K	1,3±2,7K
√ 2	КТ601А		3,5±5,8K	3,2±5,6K	2,5±4,5K
√ 3	П605		3±5,6K	2,2±4,2K	12±25
√ 4	П701		2,8±5,2K	3,8±6,8K	30±120
√ 1,√ 3	КТ802А		20±85	7±12	100±310
√ 2,√ 4	КТ802А		20±80	80±260	7±12

ДАнные МОТОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Таблица 3

№ п/п	Наименование узла	Обмотка	Число витков	Марка провода	Диаметр провода	Сопротивление, Ом
1	2	3	4	5	6	7
1.	Катушка индуктивности L ₁ , L ₂ (Генератор стирания и подмагничивания)	I-2	500	ПЭВ-2	0,09	25
2.	Катушка индуктивности L ₃ , L ₄ (Генератор стирания и подмагничивания)	I-2	170	ПЭВ-2	0,15	3
3.	Трансформатор TrI (Генератор стирания и подмагничивания)	I-3	32	ПЭВ-2	0,23	40±0,8
		6-7	75	ПЭВ-2	0,23	I
		7-8	125			
4.	Катушка индуктивности L ₁ , L ₂ (Усилитель воспроизведения)	I-2	500	ПЭВ-2	0,1	30±6

1	2	3	4	5	6	7
5. Трансформатор силовой	I-2	390	ПЭВ-I	0,62	2,16	
	I-2					
	3-4	145	ПЭВ-I	0,62	1,76	
	3-4					
	5-6	40	ПЭВ-I	0,62	0,49	
	5-6					
	7-8	65	ПЭВ-I	0,8	0,49	
	7-8					
	9-10	65	ПЭВ-I	0,8	0,52	
	9-10					
	II-12	9	ПЭВ-I	0,8	0,07	
	II-12					
	I3-I4	36	ПЭВ-I	0,53	0,68	
	I3-I4					
	I5-I6	44	ПЭВ-I	0,53	0,83	
I5-I6						

С о д е р ж а н и е

1. Введение	3
2. Общие положения	3
3. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для ремонта и проверки магнитофона	4
4. Порядок проверки и ремонта магнитофона "Ростов-102-стерео"	5
5. Назначение и режимы транзисторов	20
6. Карта сопротивлений транзисторов	22
7. Данные точечных наделей	23
8. Схема электрическая принципиальная магнитофона "Ростов-102 стерео"	25

Редактор Т.Л.Чеботарева

Объем 1,75 п.л.

Л-88876.

Подписано к печати 18.04.78.

Тираж 500 экз.

Зак. №300.

Ротапринт НИТХИБ