

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Колледж электроники и бизнеса

Кафедра электронной техники и физики

Ю.В. ЕСИПОВ

# **НАСТРОЙКА, ПРОВЕРКА И РЕМОНТ БЛОКОВ ТЕЛЕВИЗОРА ЗУСТУ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ № 5, 6, 7, 8, 9

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2009

УДК 621.396 (075.3)  
ББК 32.844.я72  
Е-83

Рецензент  
преподаватель Проходцев В. В.

**Есипов Ю. В.**  
Е-83 **Настройка, проверка и ремонт блоков телевизора ЗУСТУ:  
методические указания к лабораторным работам № 5, 6, 7, 8, 9  
/Ю.В. Есипов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 30 с.**

Методические указания предназначены для проведения лабораторных работ по темам «Модуль строчной развертки МС-3», «Модуль кадровой развертки МК-1-1», «Модуль цветности МЦ-3», «Проверка динамического сведения лучей кинескопа», «Система дистанционного управления» по дисциплине «Основы телевидения» для студентов третьего курса специальности «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники».

Методические указания составлены с учетом Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по направлению подготовки дипломированных специалистов утвержденного 18.03.2002 Министерством образования Российской Федерации.

ББК 32.884.я72

©Есипов Ю.В.,2009  
© ГОУ ОГУ, 2009

## Содержание

Введение.....	5
1 Теоретическая часть к лабораторной работе № 5	
Модуль строчной развертки.....	6
1.1 Общие сведения.....	6
1.2 Низкочастотный сигнал «Сетчатое поле».....	6
1.3 Контрольные вопросы.....	8
2 Практическая часть к лабораторной работе № 5	
Модуль строчной развертки.....	9
2.1 Оборудование.....	9
2.2 Содержание отчёта.....	9
2.3 Порядок выполнения отчёта.....	9
3 Теоретическая часть к практической работе № 6	
Модуль кадровой развертки МК-1-1.....	9
3.1 Общие сведения.....	9
3.2 Контрольные вопросы .....	11
4 Практическая часть к лабораторной работе № 6	
Модуль кадровой развертки МК-1-1.....	11
4.1 Оборудование.....	11
4.2 Содержание отчёта.....	11
4.3 Порядок выполнения отчёта.....	12
5 Теоретическая часть к лабораторной работе № 7	
Модуль цветности МЦ-3.....	12
5.1 Подготовка к регулировке.....	12
5.2 Установка режима микросхемы 2.1D1.....	12
5.3 Настройка контура высокочастотных предискажений.....	12
5.4 Настройка СЦС (Схемы цветовой синхронизации).....	14
5.5 Согласование УЛЗ (Ультразвуковой линии задержки) 2.1DT1.....	15
5.6 Настройка детекторов цветоразностных сигналов.....	15
5.7 Регулировка яркостного канала.....	15
5.8 Настройка режекторного фильтра.....	15
5.9 Регулировка матрицирования.....	16
5.10 Контрольные вопросы.....	16
6 Практическая часть к лабораторной работе № 7	
Модуль цветности МЦ-3.....	17
6.1 Оборудование.....	17
6.2 Содержание отчёта.....	17
6.3 Порядок выполнения отчёта.....	17
7 Теоретическая часть к лабораторной работе № 8	
Проверка динамического сведения лучей кинескопа.....	17
7.1 Настройка чистоты цвета и статического сведения .....	17
7.2 Примечания.....	19
7.3 Настройка сведения по полю экрана (динамическое сведение).....	20

7.4	Контрольные вопросы.....	21
8	Практическая часть к лабораторной работе № 8	
	Проверка динамического сведения лучей кинескопа.....	22
8.1	Оборудование.....	22
8.2	Содержание отчёта.....	22
8.3	Порядок выполнения отчёта.....	22
9	Теоретическая часть к практической работе № 9	
	Система дистанционного управления.....	22
9.1	Система дистанционного управления СДУ-4-1. Общие сведения.....	22
9.2	Пульт дистанционного управления.....	23
9.3	Фотоприемник.....	24
9.4	Модуль дистанционного управления.....	26
9.5	Контрольные вопросы.....	29
10	Практическая часть к лабораторной работе № 9	
	Система дистанционного управления.....	29
10.1	Оборудование.....	29
10.2	Содержание отчёта.....	29
10.3	Порядок выполнения отчёта.....	29
	Список использованных источников.....	30

## **Введение**

Учебное пособие может быть использовано преподавателями и студентами при проведении лабораторной работы «Модуль строчной развертки МС-3», «Модуль кадровой развертки МК-1-1», «Модуль цветности МЦ-3», «Проверка динамического сведения лучей кинескопа», «Система дистанционного управления» дисциплины «Основы телевидения», при подготовке студентов к тестированию и к экзаменам.

В методических указаниях рассмотрен краткий теоретический курс по всем видам лабораторных работ, есть подробное описание выполнения лабораторной работы, использованы рисунки для более наглядного восприятия учебного материала.

# **1 Теоретическая часть к лабораторной работе № 5 Модуль строчной развертки**

## **1.1 Общие сведения**

Поскольку регулировка модуля коррекции раstra А7.1 отдельно от модуля строчной развертки, в котором он будет работать не имеет смысла, то производится их совместная регулировка.

Перед началом регулировки необходимо ознакомиться с элементами регулировки и настройки, расположенными на платах печатного монтажа А7 и субмодуля А7.1, которые приведены на рисунке 1.

Проверка и регулировка производится при установке модуля в технологический телевизор и сводится к проверке и установке величин постоянных и импульсных напряжений на соответствующих участках схемы, а также к центровке, установке размеров и геометрии изображения на экране кинескопа.

**ВНИМАНИЕ!** Модуль строчной развертки требует особо осторожного и внимательного обращения, так как в нем имеются высокие напряжения: 25kV, 8,5kV и 850V.

Проверка производится при включенном в сеть телевизоре с номинальным напряжением 220V, частотой 50Hz в следующей последовательности: включить телевизор и подать на антенный вход телевизора сигнал.

## **1.2 Низкочастотный сигнал «Сетчатое поле»**

Допускается для проверки разверток применение низкочастотного сигнала "Сетчатое поле".

Для подачи НЧ сигнала на видеовход необходимо снять перемычку Х2N1 в модуле радиоканала А1 и на контакты 2, 3 вилки Х2N2 подать от низкочастотного генератора видеосигнал размахом 1,8 V синхроимпульсами вниз.

Установить оперативные регуляторы телевизора «яркость», «контрастность» в крайние против часовой стрелки положения, соответствующие минимальной яркости и контрастности.

Проверить напряжение на фокусирующем электроде кинескопа и напряжение на втором аноде кинескопа, для чего:

- выключить телевизор;
- разрядить высоковольтную цепь от модуля (прикоснуться к выводу наконечника соединителя Х6 второго анода кинескопа проводником с хорошей изоляцией, один конец которого надежно соединен с земляной шиной телевизора);

- подсоединить ко второму аноду кинескопа высоковольтный пробник (щуп) прибора TP-O856/S или TP1305;

- включить телевизор и проверить напряжение на втором аноде кинескопа, которое должно быть не более (24-25)kV при токе лучей 100мкА, если это напряжение превышает указанное значение, то необходимо установкой переключки 7ХА1 подключить конденсатор 7С5.

Аналогично измерять напряжения на фокусирующем электроде кинескопа (средний вывод регулятора фокусировки на плате кинескопа А8), которое должно быть в пределах (6,4-7,5)kV при вращении ручки регулятора фокусировки.

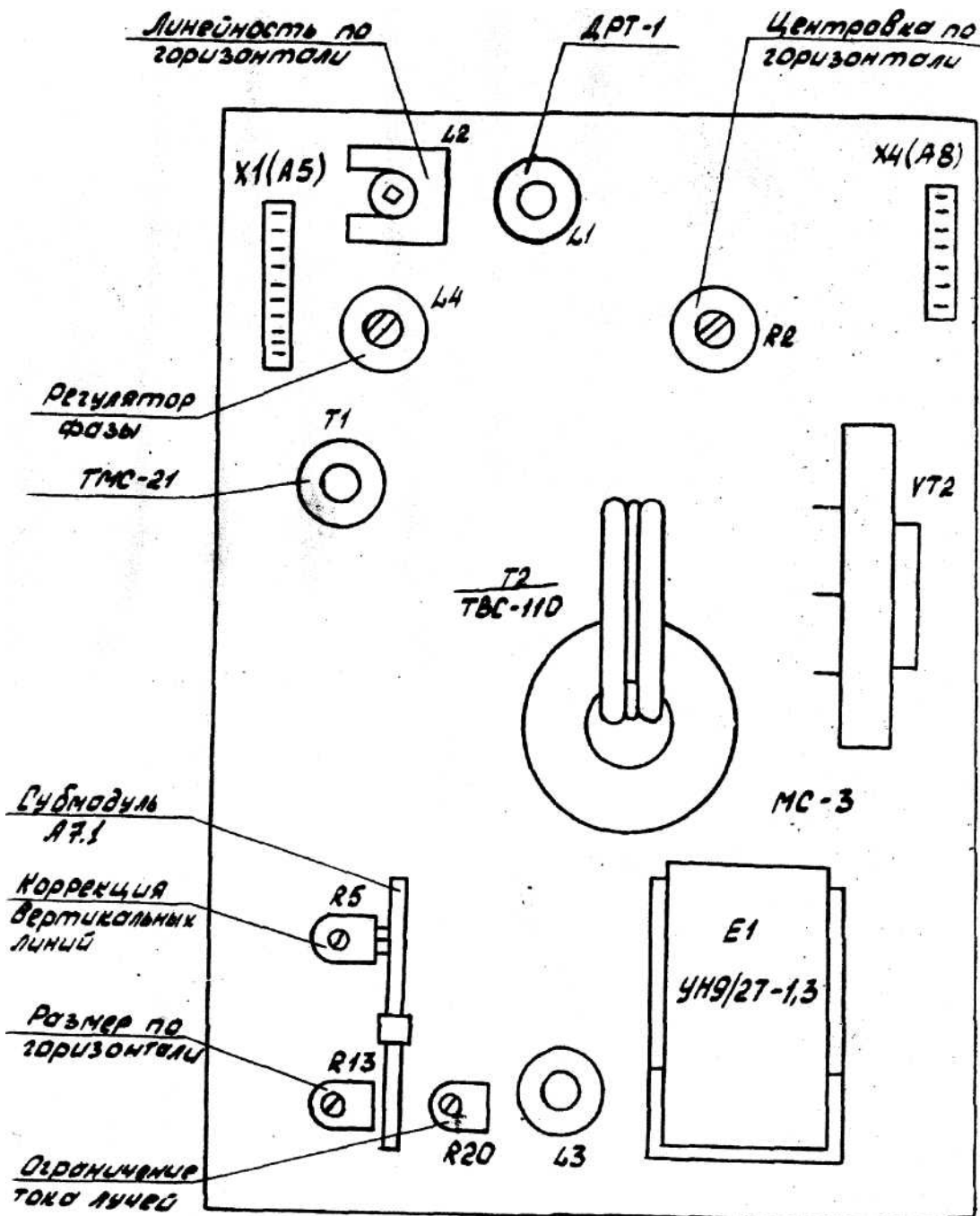


Рисунок 1 - Элементы регулировки и настройки MC-3

С помощью оперативных регуляторов телевизора «яркость», «контрастность» установить нормальное изображение сетчатого поля на экране кинескопа. Вращая ось переменного резистора 7R13, расположенного на submodule коррекции раstra А7.1, установить нормальный размер по горизонтали. Вращая ось переменного резистора 7R2, расположенного на module, добиться правильной центровки. Запас центровки по горизонтали должен быть не менее 24мм.

Вращая магнит регулятора линейности 7L2 добиться, наилучшей линейности по горизонтали. Нелинейность по горизонтали не должна превышать  $\pm 10\%$ . При необходимости восстановить размер и центровку.

Вращая ось переменного резистора 7.1R5, расположенного на submodule коррекции раstra А7.1, добиться наилучшей коррекции геометрических искажений вертикальных линий типа "Бочка-подушка".

Вольтметром измерить напряжение питания видео-усилителей. Его величина на контакте 5 соединителя X3(A3) должна быть равна  $(220 \pm 10)V$ .

Измерить напряжение первого анода кинескопа. Его величина на контакте 1 соединителя X4(A8) должна быть равна  $(850 \pm 80)V$ .

С помощью осциллографа проверить амплитуду строчного импульса на контакте 3 соединителя X3(A3), которая должна быть равна  $(60 \pm 10) V$ .

Вращая ось переменного резистора 7R20, установить напряжение ограничения тока лучей на контакте 6 соединителя X3(A3) величиной 2,0V.

### 1.3 Контрольные вопросы

- 1) Назначение модуля строчной развертки?
- 2) Как проверить работу submodule коррекции раstra?
- 3) Назначение множителя?
- 4) Какой сигнал необходим для проверки работы модуля строчной развертки?
- 5) Как отрегулировать размер раstra по горизонтали?
- 6) На что влияет регулировка «Фокус»?
- 7) Как правильно установить схему ОТЛ?
- 8) Для каких целей установлена перемычка на разъеме отклоняющей системы «+125В»?
- 9) Меры предосторожности при измерении напряжения накала?
- 10) Что неправильно установлено, если на экране «молоко»?



## **2 Практическая часть к лабораторной работе № 5 Модуль строчной развертки МС-3**

**Цель работы:** изучение конструкции, расположение элементов на плате, принципа работы модуля строчной развертки типа МС-3, проведение регулировок, снятие осциллограмм в контрольных точках, влияние сигналов и элементов на работу схемы

### **2.1 Оборудование:**

- а) телевизор цветного изображения ЗУСТЦ;
- б) генератор телевизионных сигналов;
- в) тестер;
- г) осциллограф;
- д) инструменты и принадлежности.

### **2.2 Содержание отчета:**

- 1) тему работы;
- 2) цель работы;
- 3) оборудование;
- 4) эскиз расположения деталей и органов настройки на плате МС-3;
- 5) ответы на контрольные вопросы.

### **2.3 Порядок выполнения работы**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом;
- 2) зарисовать в отчет расположение деталей и органов настройки на плате МС-3, которые показаны на рисунке 1 и произвести регулировки;
- 3) ознакомиться с правилом проверки модуля строчной развёртки;
- 4) ответить на контрольные вопросы;
- 5) сделать вывод о проделанной работе и сдать его преподавателю.

## **3 Теоретическая часть к лабораторной работе № 6 Модуль кадровой развертки МК-1-1**

### **3.1 Общие сведения**

Перед началом регулировки необходимо ознакомиться с органами настройки, расположенными на плате модуля кадровой развертки. Расположение органов регулировки приведено на рисунке 2.

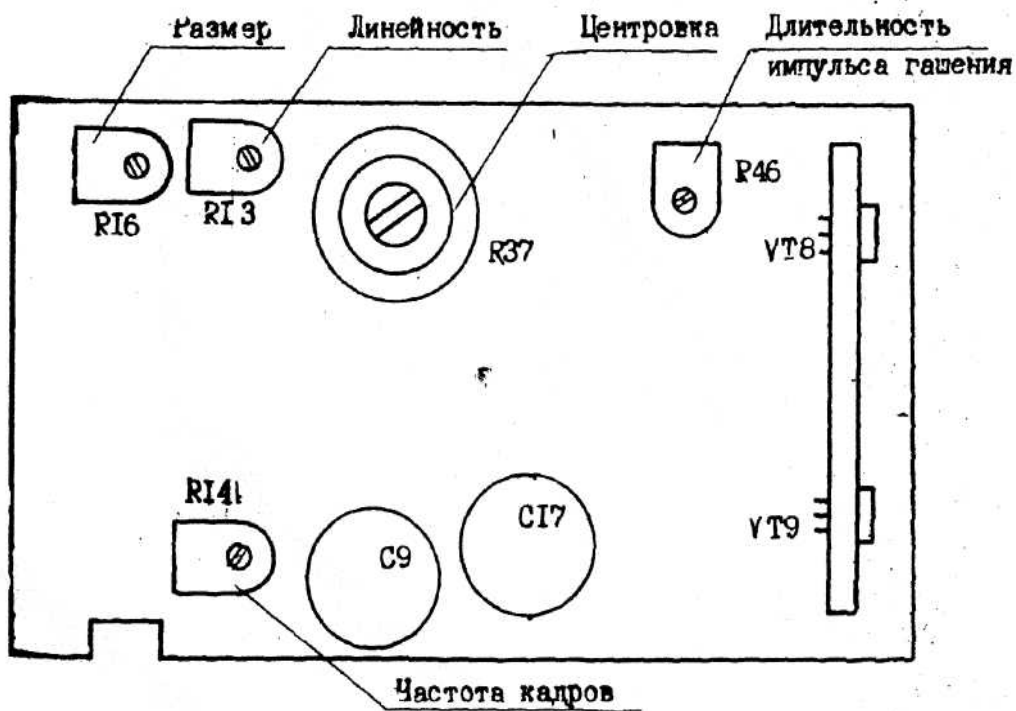


Рисунок 2 - Органы регулировок МК-1-1

Установить отремонтированный модуль в заведомо исправный телевизор, подать на вход телевизора сигнал сетчатого поля.

Ручками оперативной регулировки телевизора получить устойчивое изображение сигнала сетчатого поля на экране телевизора.

Проверить устойчивость синхронизации, для чего, вращая движок переменного резистора 6R14 (ЧАСТОТА КАДРОВ) на угол не менее 90°, убедиться по изображению на экране кинескопа в сохранении устойчивой синхронизации.

Установить движок переменного резистора 6R14 в положение, равноудаленное от концов зоны устойчивой синхронизации.

Перед регулировкой линейности изображения необходимо установить размер изображения сетчатого поля по вертикали вращением движка переменного резистора 6R16 добиться так, добиться наименьших искажений изображения сетчатого поля по вертикали.

Вращая движок переменного резистора 6R37 (ЦЕНТРОВКА) убедиться в возможности смещения изображения вверх и вниз по вертикали.

Подключить осциллограф к контакту 8 соединителя X1(A3-A6). Переменным резистором 6R46 выставить длительность импульса гашения обратного хода 1,2 мс.

### **3.2 Контрольные вопросы**

- 1) Назначение модуля кадровой развертки?
- 2) На чем основан принцип работы задающего генератора?
- 3) Для чего необходим генератор импульса гашения?
- 4) Почему размер кадра при регулировке не может быть в виде тонкой линии?
- 5) Что произойдет с ИЗО при регулировке «Центровка»?
- 6) В какой части экрана в основном действует регулировка «Линейность»?
- 7) Почему с помощью резистора R14 регулируется частота кадров?
- 8) Как на работу задающего генератора влияет сигнал КСИ?
- 9) Работа выходного каскада?
- 10) Что будет на экране, если неисправен генератор обратного хода?

### **4 Практическая часть к лабораторной работе № 6 Модуль кадровой развертки МК-1-1**

**Цель работы:** Изучение конструкции, расположение элементов на плате, принципа работы модуля кадровой развертки типа МК-ЫI, проведение регулировок, снятие осциллограмм в контрольных точках, влияние сигналов и элементов на работу схемы

#### **4.1 Оборудование:**

- а) телевизор цветного изображения ЗУСТЦ;
- б) генератор телевизионных сигналов;
- в) тестер;
- г) осциллограф;
- д) инструменты и принадлежности.

#### **4.2 Содержание отчета:**

- 1) тему работы;
- 2) цель работы;
- 3) оборудование;
- 4) эскиз расположения деталей и органов настройки на плате МК-1-1;
- 5) ответы на контрольные вопросы.

### **4.3 Порядок выполнения работы**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом;
- 2) зарисовать в отчет расположение деталей и органов настройки на плате МК-1-1, которые показаны на рисунке 1 и произвести регулировки;
- 3) ответить на контрольные вопросы;
- 4) сделать вывод о проделанной работе и сдать его преподавателю.

## **5 Теоретическая часть работы**

### **5.1 Подготовка к регулировке**

Перед началом регулировки необходимо ознакомиться с органами настройки и регулировки, расположение которых приведено на рисунках 3, 4.

Установить модуль на рамку технологического, заведомо исправного, телевизора, подключить соединители X3(A8), X5(A9), X4(A3), X6(A1).

В модуле радиоканала А1 снять перемычку X2N1 и подать на контакты 2,3 соединителя X2N2 от комплекс-генератора видеосигнал "Вертикальные цветные полосы" 75% насыщенности, размахом 1,8В от уровня "чёрного" для уровня синхроимпульсов. Включить телевизор.

### **5.2 Установка режима микросхемы 2.1D1**

Подключить осциллограф к контрольной точке 2.1XN4. Вращением переменного резистора 2.1R4 выставить режим MC 2.1D1 таким образом, чтобы наблюдаемый сигнал был симметричным относительно линии развертки осциллографа на кадровой частоте.

### **5.3 Настройка контура высокочастотных предискажений**

Подключить осциллограф к контрольной точке 2.1XN4. Регулятором размаха на комплекс-генераторе уменьшить амплитуду входного видеосигнала так, чтобы не наблюдалось ограничения пакетов сигнала в контрольной точке 2.1XN4. Переключить осциллограф на строчную частоту. Вращением сердечника индуктивности 2ЛЫ добиться наименьшей амплитудной модуляции пакетов.

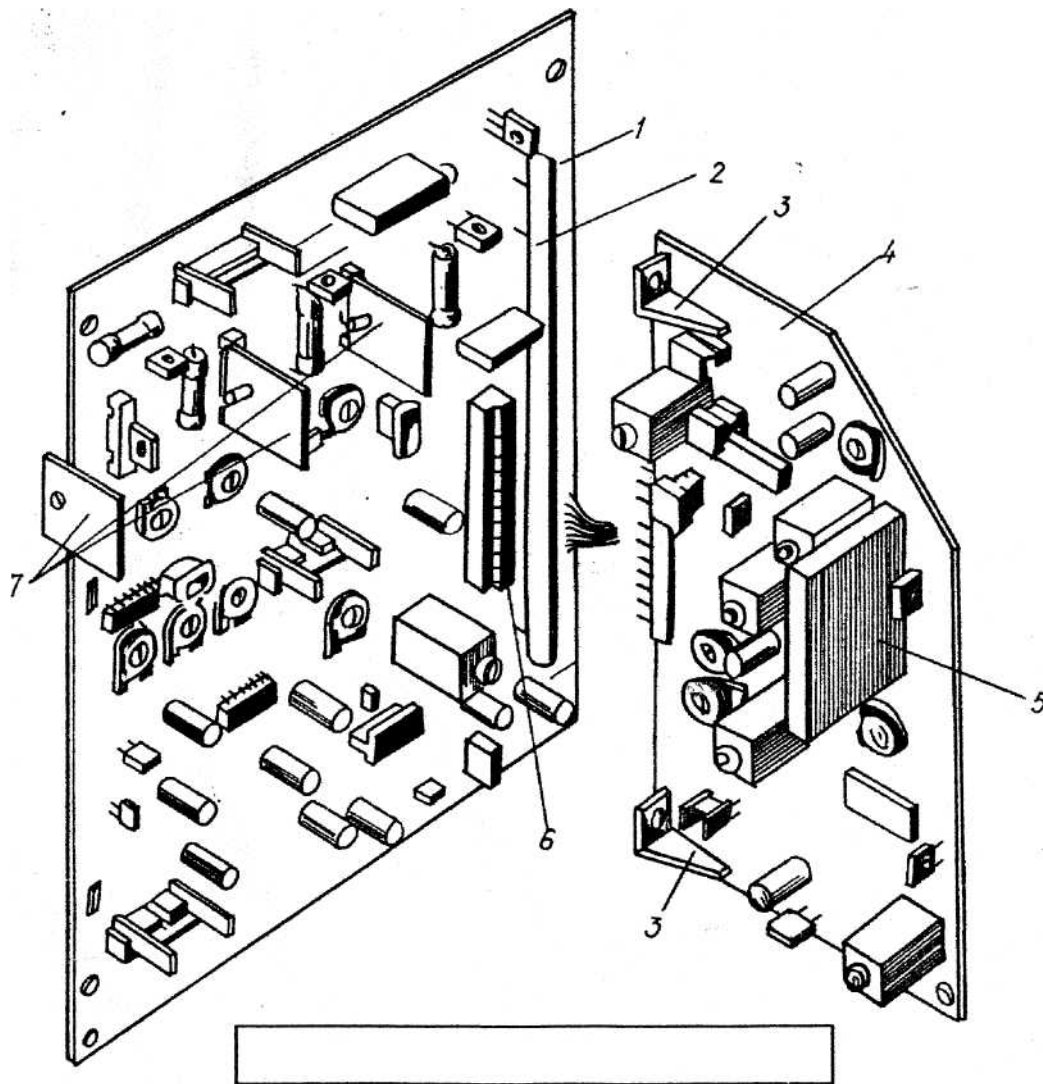


Рисунок 3 - Внешний вид МЦ-3 и СМЦ

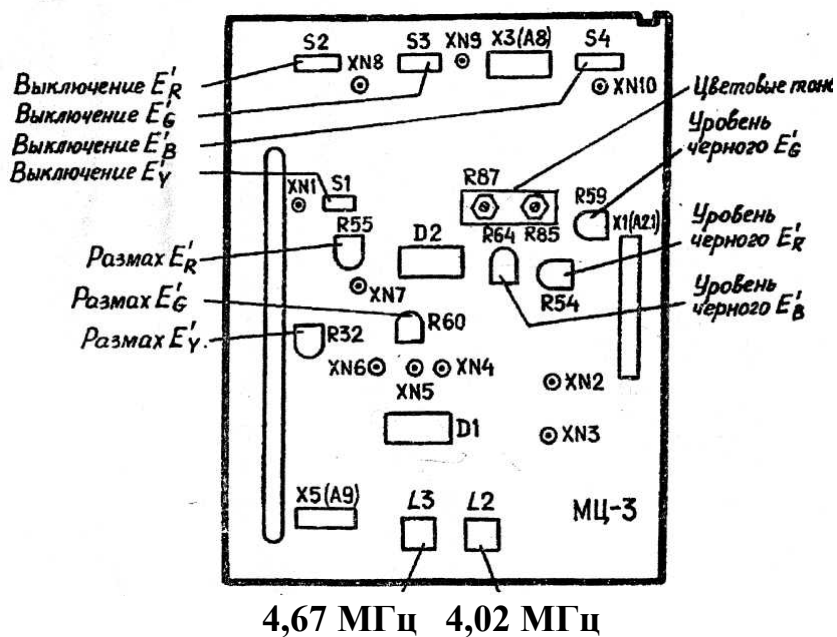


Рисунок 4 - Органы регулировки и настройки МЦ-3

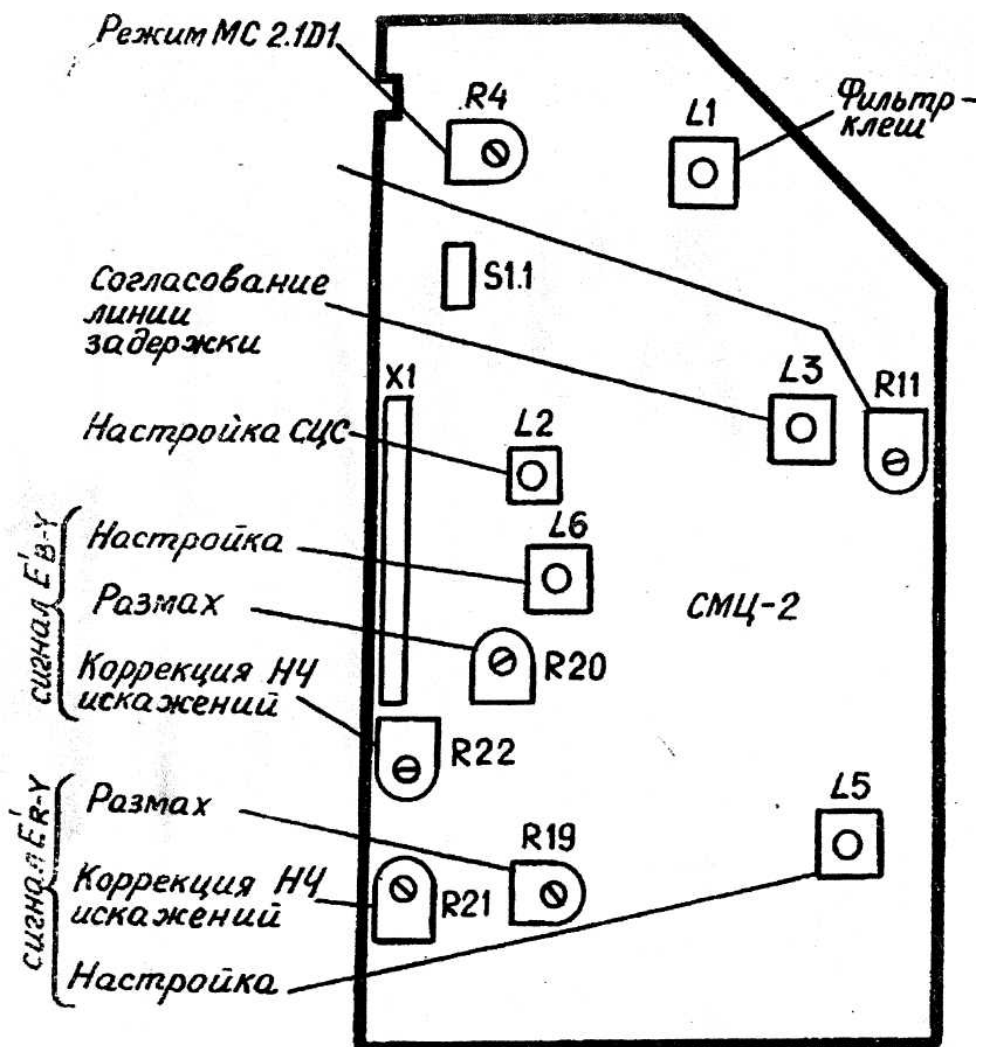


Рисунок 3 - Органы регулировки и настройки СМЦ-2

#### 5.4 Настройка СЦС (Схемы цветовой синхронизации)

Подключить осциллограф к контрольной точке 2.1XN5 и настроить индуктивность 2.1L2 на максимальный размах "Вспышки" в "синей" строке.

Переключить осциллограф на кадровую частоту; на экране должны быть видны импульсы опознавания, (см. приложение, Рис4).

Подключить осциллограф к контрольной точке 2.1XN6. На экране должны быть видны прямоугольные импульсы полустрочной частоты размахом не менее 3В.

При необходимости повторить настройку контура 2.1 L2.

## **5.5 Согласование УЛЗ (Ультразвуковой линии задержки) 2.1DT1**

Отключить комплекс-генератор. Подать на контрольную точку 2.1XN3 сигнал от ИЧХ, а детекторную головку подключить к контрольной точке 2.1XN7. При необходимости подстроить сердечником индуктивности 2.1L3

## **5.6 Настройка детекторов цветоразностных сигналов**

Подключить комплекс-генератор; отключить ИЧХ. Подключить осциллограф к контрольной точке 2.1XN11. На экране должен быть виден сигнал E'г-у. Если на экране наблюдается сигнал E'b-у то необходимо подстроить сердечник индуктивности 2.1L2 до появления сигнала E'г-у и повторить настройку по пункту 4. Переменным резистором 2.1R11 выставить одинаковую амплитуду сигнала в двух соседних строках. Сердечником индуктивности 2.1L5 подстроить "нуль" детектора г-у, Подключить осциллограф к контрольной точке 2.1XN12. На экране должен быть виден сигнал E'b-у. Сердечником индуктивности 2.1L6 подстроить "нуль" детектора b-у.

## **5.7 Регулировка яркостного канала**

Регулятор «насыщенность» повернуть против часовой стрелки, не производя щелчка. Осциллограф подключить к контрольной точке 2XN7 и убедиться в наличии сигнала согласно осциллограмме 6, при необходимости подстроить резистором 2R32.

Подключить осциллограф с делителем 1:10 последовательно к контрольным точкам 2XN8, 2XN9, 2XN10 - выходам каналов R, G, B соответственно, и убедиться в наличии яркостной составляющей выходных сигналов, размахом не менее 80В. (осц. 44) При необходимости подстроить размахи яркостных составляющих сигналов подстроечными резисторами 2(R55, R60) соответственно.

## **5.8 Настройка режекторного фильтра**

Подключить осциллограф к контрольной точке 2XN7. Установить масштаб развертки осциллографа таким образом, чтобы наблюдался одновременно сигнал в двух строках. Регулятором НАСЫЩЕЖОСТЬ включаем цвет.

Вращая сердечники 2L2 и 2L3 добиться, чтобы размахи пакетов поднесущих в обеих строках уменьшились до минимального значения (при этом размахи могут быть разной величины).

## 5.9 Регулировка матрицирования

Установить регулятор «насыщенность» в положение  $^3A$  от максимального. Осциллограф с делителем 1:10 открытым входом подключить поочередно к контрольным точкам 2XN8, 2XN9, 2XN10. На экране осциллографа должны наблюдаться осциллограммы 7,8,9 соответственно.

При необходимости площадки выходных сигналов выравнить переменными резисторами 2.1R19,2.1R20. 10. Проверка устойчивости цветовой синхронизации.

Выключить телевизор и тут же включить несколько раз подряд, наблюдая за тем, воспроизводятся ли в цвете и в правильной ли последовательности цветные полосы.

Уменьшить регулятором размаха на комплекс-генераторе видеосигнал "цветные полосы" до 0,2В, произвести наблюдение за правильностью воспроизведения цветных полос

## 5.10 Контрольные вопросы

- 1) Как проверить качество работы кинескопа в телевизоре 3 УСТЦ?
- 2) Что будет на экране при неисправности субмодуля цветности СМЦ2?
- 3) Что такое «цветовой тон»?
- 4) На что влияет сигнал «уровень черного»?
- 5) Назначение транзисторов в выходном видеоусилителе?
- 6) Что будет на экране при неисправной линии ЛЗЯ – 0,47/1000?
- 7) Как в МЦ получается зеленый цвет?
- 8) Как на работу схемы влияет сигнал ОТЛ?
- 9) С помощью чего отключаются отдельные электронно-лучевые пушки?
- 10) Как в СМЦ 2 определяется наличие цветного изображения?



## **6 Практическая часть к лабораторной работе № 7 Модуль цветности МЦ-3**

**Цель работы:** Ознакомление с правилами проведения регулировок и настроек модуля МЦ-3

### **6.1 Оборудование:**

- а) телевизор цветного изображения ЗУСТЦ;
- б) генератор телевизионных сигналов;
- в) тестер;
- г) инструменты и принадлежности.

### **6.2 Содержание отчета:**

- 1) тему работы;
- 2) цель работы;
- 3) оборудование;
- 4) эскиз расположения деталей и органов настройки на плате МЦ-3;
- 5) эскиз расположения деталей и органов настройки на плате СМЦ-2;
- 5) ответы на контрольные вопросы.

### **6.3 Порядок выполнения работы**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом;
- 2) зарисовать в отчет расположение деталей и органов настройки на плате МЦ-3, которые показаны на рисунке 4 и произвести регулировки;
- 3) зарисовать в отчет расположение деталей и органов настройки на плате СМЦ-2, которые показаны на рисунке 5;
- 4) ответить на контрольные вопросы;
- 5) сделать вывод о проделанной работе и сдать его преподавателю.

## **7 Теоретическая часть к лабораторной работе № 8 Проверка динамического сведения лучей кинескопа**

### **7.1 Настройка чистоты цвета и статического сведения**

Включить телевизор и проверить его работу. Провести размагничивание кинескопа с помощью внешней петли размагничивания. Включить растр зеленого поля, выключив красный и синий лучи путем установки соответствующих перемычек в необходимые для этого положения. Убедиться, что ОС расположена впереди до упора в конус. Ослабить зажимную гайку МСУ, повернув против часовой стрелки, если смотреть со стороны хвостовика. Немного зажать, но чтобы кольца перемещались.

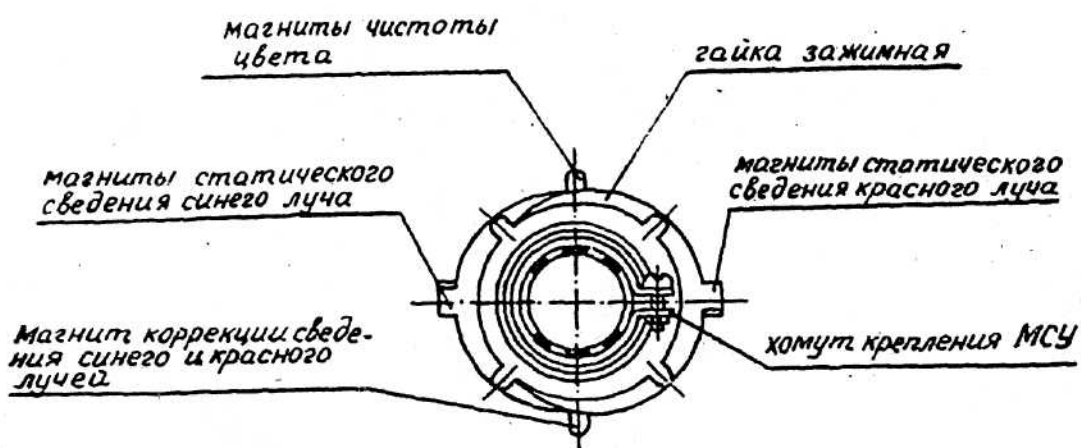


Рисунок 6 - Магнитостатическое устройство ОСУ

Магниты чистоты являются передней парой МСУ, ближайшей к ОС. Установить кольца магнитной чистоты цвета так чтобы их выступы были совмещены и направлены вверх или вниз.

Начиная от положения когда выступы колец чистоты цвета сведены вместе и направлены на "12 часов" или вниз на "6 часов", разводить выступы на равное расстояние друг относительно друга от вертикальной оси до тех пор, пока зеленое пятно на растре не будет в центре экрана по горизонтали.

Не вращать пару магнитов совместно по или против часовой стрелки от вертикальной оси. Совместное вращение колец будет уменьшать действие двухполюсных магнитов на перемещение зеленого луча и будет влиять на вертикальное положение (центровку растра).

Передвигая ОС вдоль горловины кинескопа, добиться оптимальной чистоты цвета зеленого поля. Повернуть ОС, чтобы выровнять растр.

Зажать винт крепления хомута ОС полностью, одновременно подчеркивая ОС за переднюю часть, чтобы не произошло разворота. Включить сигнал "Испытательной таблицы УЭИТ" или аналогичный, или телевизионную передачу и добиться оптимальной фокусировки на зеленом поле при среднем положении ручек «яркость» и «контрастность».

Включить сигнал "Сетчатое поле". Для повышения точности совмещения цветных растров отрегулировать яркость и контрастность так, чтобы ширина светящихся линий была минимально возможной и одинаковой. Включить красный и синий лучи (зеленый луч включен) путем установки соответствующих переключателей в необходимые для этого положения.

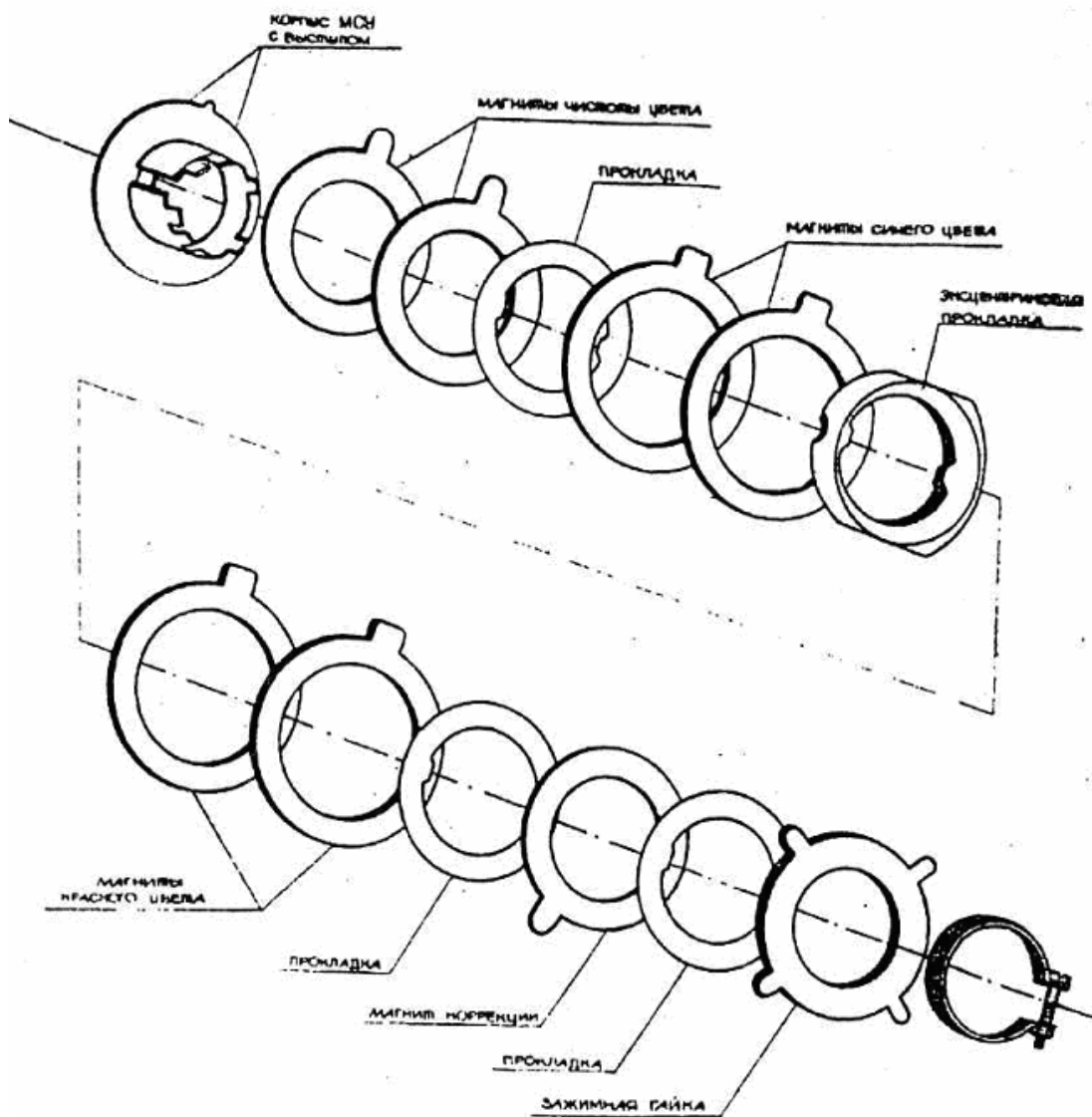


Рисунок 7 - Кольца магнито-статического устройства.

## 7.2 Примечания

МСУ сконструировано так, чтобы передвигать красный и синий лучи относительно зеленого, причем зеленый - условно неподвижный цвет. Средняя пара магнитов устроена так, чтобы обеспечить передвижение только синего луча, и используется для регулировки сведения синего и зеленого лучей в центре экрана (магнит "синего цвета").

Задняя пара магнитов устроена так, что обеспечивает передвижение только красного луча, и используется для регулировки сведения красного и зеленого лучей в центре экрана.

Раздвинуть выступы центральной группы магнитных колец на ширину выступа и вращать центральную группу магнитов как блок, чтобы минимизировать расстояние между синими и зелеными линиями в центре

экрана. Изменить расстояние (разводя) между выступами колец, чтобы синий и зеленый светились в центре.

Раздвинуть выступа задней группы магнитных колец приблизительно на ширину одного выступа. Поворотом задней группы магнитных колец (как блоком) уменьшить разведение между красными и сведенными синими и зелеными линиями в центре.

Изменяя расстояние между выступами, свести красные линии с сведенными синими и зелеными линиями в центре экрана. - ; ,

Примечание. Если сведение в центре не удастся достигнуть по выше описанным действиям, передвинуть кольцо корректора на  $90^\circ$  относительно первоначального положения. Это обеспечит достаточный сдвиг лучей в центре, чтобы получить сведение повторением вышеописанных действий.

Повторить предыдущие (2-а) пункта, чтобы достигнуть оптимального сведения синего с зеленым и красного с зеленым и синим в центре.

Повторить наличие оптимальной чистоты цвета в красном, зеленом и синем полях (визуально). При необходимости провести дополнительную регулировку чистоты цвета и регулировку статического сведения заново.

Затянуть зажимную гайку МСУ.

### 7.3 Настройка сведения по полю экрана (динамическое сведение)

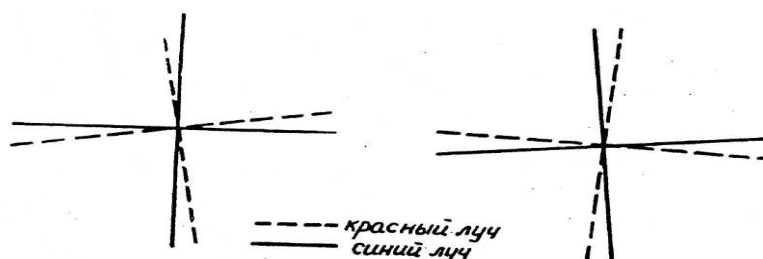


Рисунок 8 - Перекрещивание боковых лучей

Подать сигнал "Сетчатое поле" на красном и синем лучах, для чего установить соответствующие переключки в необходимые для этого положения.

Произвести регулировку погрешности сведения типа "перекрещивание боковых лучей" (рисунок 8) для чего:

- отпустить регулировочные винты на фланце хвостовика ОС (при этом винт на горизонтальной оси должен быть затянут);

- смещением фланца хвостовика ОС (не допуская вращения самой ОС) перемещать ее относительно горловины по вертикали, обеспечивая наилучшее симметричное сведение по горизонтали центральных вертикальных линий боковых (красных и синих) лучей;

- достигнув наилучшего сведения, затянуть винт на вертикальной оси.

Произвести регулировку погрешности сведения типа "неодинаковый размер растров боковых лучей" для чего:

- отпустить регулировочные винты на фланце хвостовика ОС (при этом винт на вертикальной оси: должен быть затянут);

- смещением фланца хвостовика ОС (не допуская вращения самой ОС) перемещать ее относительно горловины по горизонтали, обеспечивая наилучшее сведение по вертикали крайних горизонтальных и по горизонтали крайних вертикальных линий боковых лучей;

- достигнув наилучшего сведения, затянуть винты.

При необходимости, ослабив винт крепления хомута ОС, смещением ОС вдоль горловины кинескопа добиться оптимальной чистоты цвета.

Прижать опорное кольцо к конусу кинескопа и затянуть винт опорного кольца.

Настройка кинескопа считается достигнутой, если неоднородность цветности визуально незаметна, а величины остаточного несведения не превышают: в центре экрана - 0,55мм; в углах экрана - 2,2мм.

При замене ОС и МСУ настройка кинескопа производится аналогичным способом, при этом опорное кольцо, приклеенное на кинескопе, используется повторно.

#### **7.4 Контрольные вопросы**

- 1) Какие 2 вида сведения необходимы в цветном кинескопе?
- 2) Как осуществляется динамическое сведение лучей в планарном кинескопе?
- 3) Принцип работы МСУ?
- 4) Что означает термин «частота цвета»?
- 5) Как осуществляется динамическое сведение в дельтообразном кинескопе?
- 6) С помощью какого сигнала с генератора ТВ сигналов осуществляется динамическое сведение лучей?
- 7) Обязательное условие динамического сведения лучей кинескопа?
- 8) В каком месте экрана недопустимо разведение лучей?
- 9) Как регулируется «статическое сведение» лучей кинескопа с дельтообразным расположением лучей
- 10) Что влияет на движение лучей по экрану?

## **8 Практическая часть к лабораторной работе № 8 Проверка динамического сведения лучей кинескопа**

**Цель работы:** Ознакомление с правилами проведения динамического сведения лучей кинескопа

### **8.1 Оборудование:**

- а) телевизор цветного изображения ЗУСТЦ;
- б) генератор телевизионных сигналов;
- в) внешняя петля размагничивания;
- г) инструменты и принадлежности.

### **8.2 Содержание отчета:**

- 1) тему работы;
- 2) цель работы;
- 3) оборудование;
- 4) эскиз магнитостатического устройства ОСУ;
- 5) ответы на контрольные вопросы.

### **8.3 Порядок выполнения работы**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом;
- 2) зарисовать в отчет магнитостатическое устройство ОСУ и произвести регулировки;
- 3) ответить на контрольные вопросы;
- 4) сделать вывод о проделанной работе и сдать его преподавателю.

## **9 Теоретическая часть работы**

### **9.1 Система дистанционного управления СДУ-4-1. Общие сведения**

Система беспроводного дистанционного управления на ИК-лучах предназначена для формирования управляющих сигналов, осуществляющих управление телевизором на расстоянии до 6 м. Она обеспечивает выбор одной из восьми телевизионных программ, регулировку громкости звука, яркости, насыщенности и контрастности изображения, включение и выключение звукового сопровождения, установку среднего значения яркости, контрастности и насыщенности, а также включение и выключение телевизора.

Система СДУ-4-1 состоит из пульта дистанционного управления ПДУ-2, фотоприемника ФП-2 и модуля дистанционного управления МДУ-1-1.

## 9.2 Пульт дистанционного управления

Пульт ДУ предназначен для формирования, усиления и передачи на расстояние, управляющих сигналов в виде модулированного инфракрасного излучения. Схема пульта содержит специализированную интегральную микросхему DA1, выходной каскад на транзисторах VT1, VT2 со светодиодами VD1 — VD4 и контактную систему, состоящую из кнопок SB1 — SB20. Питание пульта осуществляется от батареи G1 (рисунок 9).

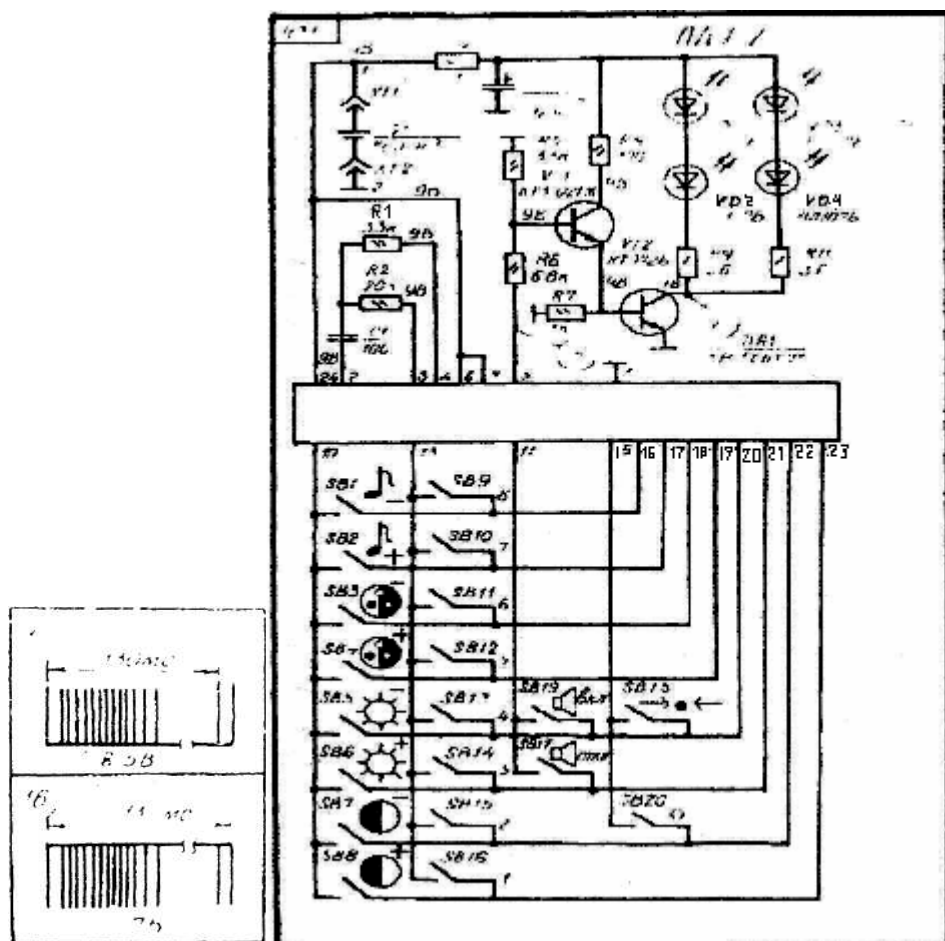


Рисунок 9 - Электрическая принципиальная схема пульта дистанционного управления ПДУ-2

При нажатии одной из кнопок ПДУ на выводе 5 микросхемы DA1 появляются периодически следующие одна за другой серии импульсов. Частота задающего генератора в микросхеме определяется цепочкой R2C1, подключенной к выводам 2, 3 микросхемы. Резистор R1 компенсирует зависимость частоты генератора от питающего напряжения. Напряжения на выводах 6 и 7 микросхемы задают адрес команды, т. е. режим работы системы. Соответствие подаваемых команд формируемым кодам в схеме пульта ПДУ-2 отражено в таблице 1.

Таблица 1 - Соответствие подаваемых команд формируемых кодами

Подаваемая команда	Формируемый код
1 -я программа	1111000010
2-я программа	1111100010
3-я программа	1111010010
4-я программа	1111110010
5-я программа	1111001010
6-я программа	1111101010
7-я программа	1111011010
8-я программа	1111111010
Увеличение громкости	1111011101
Уменьшение громкости	1111111101
Увеличение яркости	1111010101
Уменьшение яркости	1111110101
Увеличение насыщенности	1111001101
Уменьшение насыщенности	1111101101
Увеличение контрастности	1111000101
Уменьшение контрастности	1111100101
Выключение громкости	1111011000
Включение громкости	1111010000
Средняя яркость, насыщенность	1111110000
Выключение телевизора	1111000000

Командный сигнал с вывода 5 микросхемы DA1 подается на выходной каскад (транзисторы VT1,VT2), который в момент наличия импульса положительной полярности на выводе 5 микросхемы открывается и обеспечивает протекание токов через светодиоды VD1 — VD4. Резисторы R9, R11 определяют значение тока, протекающего через светодиоды. Светодиоды VD1 — VD3 излучает инфракрасные лучи, а светодиод VD4 — видимый свет, который мигает с частотой следования командных кодовых посылок, что используется для контроля функционирования пульта.

### 9.3 Фотоприемник

Модулированное командными сигналами ИК-излучение принимается фотоприемником и преобразуется в электрический сигнал с последующим усилением. фотоприемник состоит из фотодиода BL1, эмиттерного повторителя на транзисторе VT2, трехкаскадного усилителя на транзисторах VT3 — VT5 и узла компенсации помех на транзисторе VT1.



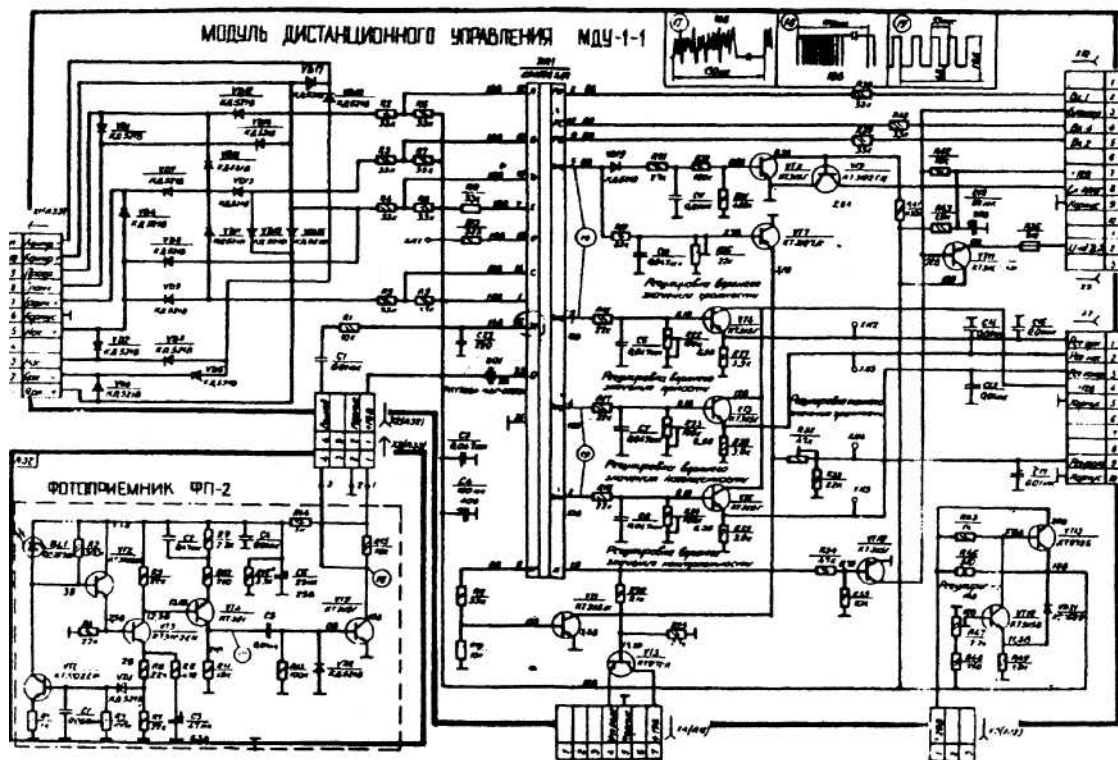


Рисунок 10 - Электрическая принципиальная схема фотоприемника ФП-2 и модуля дистанционного управления МДУ - 1 - 1

При облучении фотодиода VL1 через него начинает протекать ток, модулированный ИК-сигналом, по форме совпадающим с сигналом ИК-излучения. Этот ток создаст на коллекторе транзистора VT1 соответствующее по форме падение напряжения, которое через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 подается на базу первого усилительного каскада на транзисторе VT3. Режим эмиттерного повторителя задается элементами R2, R4 и режимом транзистора VT1.

С коллектора транзистора VT3 усиленный сигнал поступает на базу транзистора VT4 — второго каскада усиления. С коллекторной нагрузки R11 транзистора VT4 сигнал в виде импульсов положительной полярности подается через разделительный конденсатор C5 на базу транзистора VT5 — третьего усилительного каскада. Выделенный на нагрузке R5 усиленный сигнал через контакт 4 соединителя X2 (A33) поступает для дальнейшей обработки в модуль дистанционного управления МДУ.

В схеме фотоприемника предусмотрено ослабление сигналов помехи (постоянной засветки или импульсов с частотой 100 Гц от осветительных приборов), имеющих низкую скважность (1—2). Это возможно, так как сигнал команды дистанционного управления имеет скважность 10—20.

Ослабление сигналов помехи осуществляется следующим образом. С эмиттера транзистора VI3 сигнал подается через резистор R6 и диод VD1 на конденсатор C1. Постоянная времени задержки цепи R6C1 и постоянная времени разрядки цепи R3C1 выбраны таким образом, что при поступлении командного сигнала конденсатор C1 не успевает зарядиться. Вследствие

этого режим транзистора VT1 таков, что сопротивление его участка цепи коллектор — эмиттер велико. При поступлении сигнала помехи, имеющего низкую скважность, напряжение на конденсаторе C1 увеличивается. Это приводит к увеличению тока базы транзистора VT1 и уменьшению сопротивления его цепи коллектор эмиттер. В результате сигнал помехи, снимаемый с фотодиода BL1, ослабляется.

Схема фотоприемника питается напряжением +18 В, которое поступает с контакта 1 соединителя X2 (A33). Резистор R14 вместе с конденсаторами C4, C6 осуществляют фильтрацию питающего напряжения от высокочастотных и низкочастотных помех.

#### 9.4 Модуль дистанционного управления

Основным функциональным узлом модуля является специализированная интегральная микросхема DA1 типа KP1506XJ2. Импульсный командный сигнал (осциллограмма 18) с выхода фотоприемника (контакт 4) соединителя X2 (A32) через цепь C1R1C2 поступает на вход микросхемы DA1 (вывод 16 1K). К выводу 23 микросхемы подключен кварцевый резонатор ZQ1, который служит для стабилизации частоты встроенного в микросхему задающего генератора, необходимого для преобразования принятой команды. В зависимости от содержания команды происходят изменения либо кода программы на выходах управления переключением программ PA, PB и PC, либо выходных сигналов цифроаналоговых преобразователей (ЦАП), выполненных на микросхемах DA1 — DA4.

Если с ПДУ подается одна из команд переключения программ, то в результате ее преобразования микросхемой на выходах (выводы 8, 9, 10) появляется определенный двоичный код, который через резисторы R38 — R40 и контакты 2,4,5 соединителя X10 поступает на вход модуля выбора программ A10 и производит переключение программ в телевизоре.

При подаче с ПДУ одной из команд регулирования на соответствующем выходе микросхемы (выводы 2, 3, 4, 5) изменяется импульсный сигнал. Период следования импульсов в этом сигнале фиксирован, а скважность изменяется ступенчато в зависимости от продолжительности поступления команды с ПДУ. Сигналы с выходов DA1 — DA3 (выводы 2, 3, 4) через интегрирующие цепи R18C8, R16C6, R17C7 подаются на эмиттерные повторители, собранные соответственно на транзисторах VI6, V14 и VT5. В результате изменения скважности на соответствующем команде выходе микросхемы изменяется постоянное напряжение на соответствующем конденсаторе (C8, C6, C7), а следовательно, и на базах транзисторов VT6, VT4, VT5. С выходов эмиттерных повторителей сигналы команд через контакты 3, 1, 2 соединителя X7 подаются для регулировки контрастности, яркости и насыщенности изображения в кассете обработки сигналов телевизора. Подстроечными резисторами R24, R22

и R23 устанавливают нормализованное изображение при заводской или сервисной регулировке телевизора.

Импульсный сигнал управления громкостью звука снимается с выхода DA4 (вывод 5) микросхемы и через интегрирующую цепочку R19C10, эмиттерный повторитель на транзисторе VT7, подстроечный резистор R32 и контакт 9 соединителя X7 поступает на кассету обработки сигналов для регулировки громкости звука.

Импульсный сигнал с выхода DA4 (вывод 5) используется также для отключения системы АПЧГ во время переключения программ. Для этого к выводу 5 микросхемы подключены диод VD19, интегрирующая цепь R21C11 и два ключевых каскада на транзисторах VT8, ПГ9. При любой форме импульсного сигнала на выходе DA4 (вывод 5), даже соответствующего минимальной громкости, конденсатор C11 заряжается напряжением этого сигнала. В результате транзистор VT8 открывается, а транзистор VI9 — закрывается.

На время подачи команды включения одной из программ импульсный сигнал на выводе 5 (DA4) пропадает и конденсатор СП разряжается. Вследствие этого транзистор VT8 закрывается, а транзистор VI9 закрывается и соединяет с корпусом цепи подключенные к контакту 8 соединителя X10. На это время (переключения программ) система АПЧГ отключается.

Включение и выключение громкости звукового сопровождения осуществляется триггером микросхемы DA1, выход SP которого выведен на вывод 6. При включении телевизора на выводе 6 напряжение отсутствует, поэтому транзистор VT1 закрыт и не меняет режим эмиттерного повторителя на транзисторе VT7. В этом случае громкость звукового сопровождения имеет среднее исходное значение. При поступлении команды выключения звука изменяется состояние триггера. В результате на выводе 6 появляется напряжение +18 В. Это приводит к открыванию транзистора VT1, который в свою очередь уменьшает напряжение на эмиттере транзистора VT7, и выключается звуковое сопровождение. При подаче команды включения звука триггер возвращается в исходное состояние и звуковое сопровождение снова включается.

Для управления включением и выключением телевизора в микросхеме DA1 имеется триггер, выход N которого выведен на вывод 19. При подаче питающего напряжения на микросхему триггер устанавливается в такое состояние, когда на его выходе (вывод 19) напряжение отсутствует. При этом на базе и эмиттере транзистора VT3, собранного по схеме эмиттерного повторителя, низкий потенциал (0).

В этом состоянии триггера ключевой каскад на транзисторе VT10 также закрыт и на его коллекторе имеется напряжение  $(12 \pm 2,4)$  В, которое подается через резистор R42 от источника +12 В с контакта 7 соединителя X10. Источник напряжения +12 В образован из напряжения +18 В с помощью резистора R42 и резистора R33 (А 10), включенного между контактом 7 соединителя X10 и корпусом в модуле выбора программ. С коллектора

транзистора VT10 напряжение +12 В поступает через контакт 3 соединителя X10 на модуль выбора программ и блокирует его.

Одновременно напряжение +12 В с коллектора транзистора VT10 поступает на базу транзистора VI 11, собранного по схеме эмиттерного повторителя. При этом на эмиттере транзистора VT11 имеется напряжение  $(10 \pm 2)$  В, которое обеспечивает ток через резистор R36, контакт 2 соединителя X5 и светодиод HLII(AIO), подключенный анодом к этому контакту, а катодом к корпусу. При этом светодиод, расположенный на лицевой панели телевизора, светится и индицирует дежурный режим телевизора. В этом режиме телевизор выключен, но в систему ДУ подается напряжение питания.

При подаче с ПДУ команды включения любой программы триггер переходит в состояние, когда на выводе 19 микросхемы появляется напряжение  $(18+1)$  В, которое открывает транзистор VT10. Это приводит к тому, что снимается блокировка модуля выбора программ, понижается потенциал эмиттера транзистора VT11 и индикатор на лицевой панели телевизора гаснет. Одновременно открывается транзистор VT3 и через контакт 4 соединителя X4 (A 12), контакт 4 соединителя X4 (A33) подается управляющий ток на сетевое реле K1, расположенное на плате фильтра питания, и таким образом телевизор оказывается включенным.

С панели местного управления громкостью, яркостью, контрастностью и насыщенностью, а также переключения программ команды вводятся через диодную кодирующую матрицу VD1 - VD18, R2 - R9. Матрица необходима для преобразования заданной команды в код прямого ввода ABDEC. Входы матрицы выведены на соединитель XI (A33), к которому в телевизоре подключаются кнопки управления с передней панели телевизора.

При нажатии на одну из кнопок соответствующий контакт соединителя XI (A33) подключается к корпусу. При этом в модуле МДУ через диодную матрицу оказывается подключенным к корпусу один из резисторов R2 — R5. Это соответствует подаче на входы (выводы 12, 13, 15, 14) микросхемы четырехразрядного параллельного кода, соответствующего подаваемой команде. Команды, поданные с передней панели телевизора, исполняются в модуле таким же образом, как и поданные с пульта дистанционного управления.

Питание микросхемы DA1 осуществляется постоянным напряжением +18 В, которое вырабатывается стабилизатором, выполненным на транзисторах VT12, VT13, из напряжения +29 В, подаваемого с контакта 1 соединителя X3 (A33) платы фильтра питания через контакт 1 соединителя X3(A12).

Работает стабилизатор следующим образом. При увеличении входного напряжения +29 В первый момент возрастает и выходное напряжение +18 В, которое полностью передается через стабилитрон VD21 в эмиттер транзистора VT12 и частично— через делитель R47R48 на его базу. Вследствие этого транзистор VT12 прикрывается и уменьшается ток базы транзистора VT13. Это в свою очередь приводит к увеличению падения напряжения на транзисторе VT13, а так как транзистор включен последовательно с нагрузкой, то и на нагрузке, иначе на выходе стабилизатора напряжение уменьшается,

возвращаясь к первоначальному значению. В случае уменьшения входного напряжения стабилизатор работает аналогичным образом.

### **9.5 Контрольные вопросы**

- 1) Максимальный набор системы ДУ?
- 2) Для чего необходим кварцевый резонатор в модуле ДУ?
- 3) Как осуществляется регулировка верхних и нижних пределов яркости, контрастности, громкости и цветности?
- 4) Что необходимо сделать при выполнении команд с небольшого расстояния?
- 5) Для чего для работы блока используют блок дежурного режима?
- 6) Какие команды цифровые, а какие аналоговые?
- 7) Как осуществляется кодировка команд?
- 8) Максимально выраженное количество команд в ДУ?
- 9) Как в принимаемом коде команд используется частота импульсов?
- 10) Назначение конденсатора С1 в фотоприемнике ФП2?

## **10 Практическая часть к лабораторной работе № 9 Система дистанционного управления**

**Цель работы:** Ознакомиться с принципом работы СДУ, ознакомиться с конструкцией блоков СДУ.

### **10.1 Оборудование:**

- а) система СДУ;
- б) пульт ПДУ-2;
- в) инструменты и принадлежности.

### **10.2 Содержание отчета:**

- 1) тему работы;
- 2) цель работы;
- 3) оборудование;
- 4) ответы на контрольные вопросы.

### **10.3 Порядок выполнения работы**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом;
- 2) ознакомиться с работой СДУ, найти все элементы данной системы на устройстве СДУ и проверить работу системы ДУ;
- 3) ответить на контрольные вопросы;
- 4) сделать вывод о проделанной работе и сдать его преподавателю.

## Список использованных источников

- 1 Лузин В.И. Основы телевизионной техники: учеб.пособие /В.И.Лузин и др. – М.: СОЛОН–Пресс, 2003. – 432 с.: ил. – (Серия «Библиотека студента»).
- 2 Саулов, А.Ю. Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. – 2-е изд., перераб. и доп. /А.Ю.Саулов. –СПб.: Наука и Техника, 2005. – 336 с.: ил.
- 3 Рязанов, М.Г. Импульсные источники питания телевизоров. – 3-е изд., перераб. и доп. /М.Г.Рязанов, С.М.Янковский.– СПб.: Наука и Техника, 2006, - 400 с.: ил.
- 4 Виноградов, В. Устройство и ремонт современных телевизоров. Часть 1 /В.Виноградов. –СПб.: Корона принт, 2002. – 318 с.
- 5 В. Виноградов, В. Устройство и ремонт зарубежных цветных телевизоров /В.Виноградов, В.Пряникников. –СПб.: Корона принт, 2002. ч.2 - 286 с.
- 6 Ерганжиев, Н. Зарубежные перспективные системы телевидения. учебное пособие. /Н.А.Ерганжиев [и др.] — Ленинград: ЛЭИС им.проф. М.А. Бонч-Бруевича, 1998. – 292 с.
- 7 Осциллограф универсальный сервисный С1-94. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
- 8 Ельяшкевич, С.А. Регулировки в узлах кинескопов с самосведением электронных лучей//Радио.— 1997.— № 3.— С.39
- 9 Родин, А. И. Совмещение изображений в цветных трехлучевых кинескопах /А.И.Родин, А.А.Травин. -М.: Связь, 1998. —96 с.
10. Забелин, К.И. Электронные устройства управления телевизором /К.И.Забелин, Н.Ф.Торгашева. — М.: Радио и связь, 1987. -148 с.