



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ

УДК.621.397.446
ББК ←943я73-5
3882

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Рецензент
Доктор технических наук, профессор ТГТУ
М.М. Мордасов

Составитель
А.А. Зотов

3882 Телевизионные системы : лаб. работы / сост. А.А. Зотов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 32 с. – 100 экз.

Даны лабораторные работы по специальности «Проектирование и технология РЭС». С учетом объема каждой лабораторной работы приведен необходимый теоретический материал, контрольные вопросы, определено содержание отчета, указана необходимая литература, что дает возможность студенту выполнить работу самостоятельно.

Предназначены для студентов 5 курса дневного и заочного отделения специальности 210201.

УДК.621.397.446
ББК ←943я73-5

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ТГТУ), 2007
Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Лабораторные работы
для студентов 5 курса
дневного и заочного обучения
специальности 210201



Тамбов
◆ Издательство ТГТУ ◆
2007

Учебное издание

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Лабораторные работы

Составитель ЗОТОВ Алексей Алексеевич

Редактор В.Н. Митрофанова
Инженер по компьютерному макетированию М.А. Филатова

Подписано к печати 4.04.2007
Формат 60 × 84 / 16. 1,86 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 264

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета,
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

Лабораторная работа 1

ДИАГНОСТИКА ТЕЛЕВИЗОРОВ

Цель работы: проверка работоспособности цветного телевизора.

Задание

1. Изучить заданную систему цветного телевидения (SECAM, PAL, NTSC), структурную (функциональную) и принципиальную схему телевизионного приемника (по заданию). Пользуясь табл. 1 определить и устранить неисправность.
2. Определить расположение контрольных точек на принципиальной схеме, найти их в телевизоре, изобразить на чертеже и дать их физическое обоснование (см. прил. 1, табл. 1)
3. Расположить предлагаемые на принципиальной схеме осциллограммы в порядке прохождения принятого сигнала по телевизионному тракту (см. прил. 1, табл. 2)

СИСТЕМА ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ SECAM

В передающей камере цветного телевидения формируются три первичных сигнала изображения E_R , E_G , E_B , соответствующие красной, зеленой и синей составляющей цвета передаваемого объекта.

Для формирования изображения на экране необходимы три первичных цветовых сигнала E_R , E_G , E_B и сигнал яркости E_Y , для чего сигналы цветности матрицируют, затем складывают.

Наличие сигнала яркости позволяет обойтись без передачи всех трех первичных сигналов. Достаточно передавать лишь два из них, а третий восстанавливать в приемнике, вычитая передаваемые сигналы из сигнала яркости. Во всех системах цветного телевидения принято передавать "красный" (E_R) и "синий" (E_B) первичные сигналы с полосой частот $1 \dots 1,5$ МГц.

Поскольку сигнал содержит полную информацию о яркости передаваемого объекта, эта информация исключается из сигналов E_R и E_B , т.е. передаются цветоразностные сигналы E_{R-Y} и E_{B-Y} . Для формирования сигналов E_Y , E_{R-Y} и E_{B-Y} применяются матричные схемы, состоящие из резисторов.

В приемнике цветного телевидения (рис. 1) на аналогичных матричных схемах сначала из сигналов E_{R-Y} и E_{B-Y} формируется цветоразностный сигнал E_{G-Y} , а затем из трех цветоразностных сигналов и сигнала яркости восстанавливаются три первичных сигнала изображения, которые модулируют соответствующие лучи цветного кинескопа.

Входной сигнал с приемной антенны поступает на селектор каналов (СК), где происходит селекция принимаемого сигнала, его усиление и преобразование в сигналы промежуточных частот (ПЧ) изображения и звука 31,5 и 38,0 МГц.

С блока СК сигнал ПЧ подается на блок радиоканала (БРК), где происходит его основное усиление и детектирование. Здесь же происходит автоматическое регулирование усиления сигналов ПЧ, выделение синхросигнала, а также выделение и усиление сигнала звукового сопровождения, который подается затем на громкоговоритель.

Сигнал изображения подается на вход блока цветности (БЦ), где происходит выделение сигнала опознавания цветности, открывающего каналы цветных поднесущих, в БЦ происходит усиление и детектирование цветоразностных сигналов E_{R-Y} и E_{B-Y} ("красный" и "синий") при помощи частотных детекторов. После детектирования сигналы E_{R-Y} и E_{B-Y} подаются на резистивную матрицу, где происходит смешивание их и образование третьего цветоразностного сигнала E_{G-Y} ("зеленого"). Кроме того, в БЦ усиливается сигнал яркости.

После усиления цветоразностные сигналы поступают на катоды кинескопа, на модулятор кинескопа подается сигнал яркости, в кинескопе происходит внутреннее матрицирование (сложение) цветоразностных сигналов с сигналом яркости и образование сигналов первичных цветов E_R , E_G , E_B (красного, зеленого, синего).

Напряжения для отклонения луча по вертикали и горизонтали, а также напряжения для динамического сведения лучей формируются в блоке разверток (БР).

Напряжения для питания фокусирующего и ускоряющих электродов образуются за счет использования энергии импульса обратного хода строчной развертки. Остальные питающие напряжения формируются блоком питания (БП) и распределяются блоком коллектора (БК).

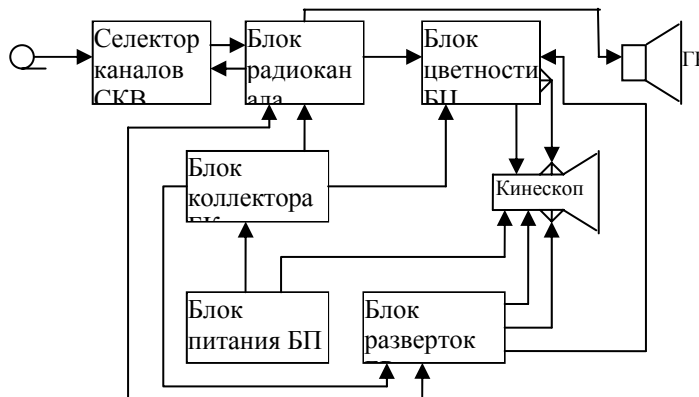


Рис. 1. Обобщенная структурная схема цветного телевизора УЛПЦТ(И)-61

НЕИСПРАВНОСТИ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

Для получения требуемого качества изображения и звука необходимо, чтобы все узлы и блоки имели соответствующие номинальным амплитудно-частотные характеристики (АЧХ), выходные уровни и формы сигналов.

При эксплуатации телевизионных приемников могут возникать различные неисправности (табл. 1).

1. Типовые неисправности телевизоров

| Признак неисправности | Неисправный блок |
|---|---|
| Нет изображения и звука, экран не светится | Модуль УПЧИ |
| Мала контрастность черно-белого изображения | Модуль УПЧИ, модуль яркостного сигнала и матрицы |
| Нет черно-белого изображения | Модуль яркостного канала и матрицы |
| Нет цветного изображения | Модуль детекторов сигналов цвета |
| Есть изображение, нет звука или тихий звук | Модуль УПЧИ, УПЧЗ, УЗЧ, стабилизатор напряжения +15В |
| Нет растра, нет напряжения на аноде кинескопа | Блок разверток, модуль блокировки |
| Не переключаются программы | Сенсорное устройство |
| Нет растра, есть высокое напряжение | Модуль кадровой развертки |
| Узкая горизонтальная полоса в центре экрана | Блок разверток, модуль кадровой развертки, модуль коррекции |
| На экране воспроизводится только нижняя часть изображения | Модуль кадровой развертки |
| Искажены вертикальные линии сверху в виде затухающей синусоиды | Модуль синхронизации и управления строчной разверткой |
| Мигает изображение при максимальной контрастности и яркости | Модуль яркостного канала и матрицы |
| Растр значительно смещен вправо | Модуль синхронизации и управления строчной разверткой |
| Нарушена общая синхронизация | Блок обработки сигналов |
| Нарушена синхронизация по кадрам | Блок обработки сигналов |
| Нарушена синхронизация по строкам | Модуль синхронизации и управления |
| Цветная окантовка | Блок сведения, регулятор сведения |
| Цветная окраска при воспроизведении белого цвета или голубая засветка в левой части растра | Модуль детекторов сигналов цветности, модуль яркостного канала и матрицы, модули выходных видеоусилителей |
| Цветные помехи на черно-белом изображении | Модуль обработки сигналов опознавания |
| Экран светится одним цветом | Модули выходных видеоусилителей |
| Отсутствует один из основных цветов | Модуль выходного видеоусилителя данного цвета |
| На изображении отсутствует зеленый цвет | Модуль задержанного сигнала |
| Неправильное воспроизведение цвета | Модули обработки сигналов цветности |
| Нет растра, при включении прослушиваются шумы | Модуль синхронизации и управления строчной разверткой и модуль блокировки |
| Экран не светится, либо его свечение едва заметно, звук есть | Модули обработки сигналов цветности, модуль опознавания |
| Негативное изображение | Модель яркостного канала и матрицы |
| При включении слышны щелчки, после чего срабатывает система защиты | Модуль синхронизации и управления строчной разверткой, модуль яркостного канала, матрицы, модуль строчной развертки |
| При увеличении яркости срабатывает система защиты | Модуль синхронизации и управления строчной разверткой |
| Уменьшен размер по горизонтали | Модуль синхронизации и управления строчной разверткой, модуль яркостного канала, матрицы, |
| После прогрева уменьшается размер по вертикали, а сверху просматриваются линии обратного хода | Модуль кадровой развертки |

К неисправностям кинескопа относятся:

- обрыв нити накала кинескопа;
- потеря эмиссии электронными пушками;
- нарушение вакуума;
- короткое замыкание между электродами одной из электронных пушек;
- нарушение чистоты цвета, контакта между выводом второго анода и кинескопом.

Характерными признаками неисправности кинескопа являются:

- отсутствие свечения экрана;
- недостаточная яркость свечения;
- свечение экрана одним из основных цветов;
- отсутствие на изображении одного из основных цветов.

Работа с кинескопом требует строгого соблюдения правил техники безопасности: к кинескопу подводятся опасные для жизни напряжения, а баллон кинескопа при неосторожном обращении может взорваться. Кроме того, на колбе кинескопа имеется графитовое покрытие, которое многие считают пылью. Оно является второй обкладкой конденсатора фильтра высокого напряжения, подаваемого на второй анод кинескопа, и его нарушение недопустимо.

Приступая к определению неисправности телевизора, прежде всего следует проверить условия эксплуатации, которые предусматривают номинальное (указанное в заводской инструкции) напряжение питающей сети. Если неисправность такова, что нет необходимости немедленно отключать телевизор от сети, то нужно попытаться восстановить нормальную работу путем его настройки с помощью внешних органов регулировки. При этом необходимо выяснить, от чего зависят имеющиеся дефекты изображения или звука: от неисправности телевизора или от внешних причин (плохие условия приема, индустриальные или атмосферные помехи, нестабильность напряжения питающей сети и т.п.)

Определение неисправности телевизора начинают с анализа внешних признаков, различное сочетание которых помогает установить блок (модуль, каскету), подлежащий проверке, и значительно сузить зону поиска. Далее определяют каскад, который необходимо подвергнуть более тщательному осмотру с целью выявления дополнительных признаков неисправности. Для такого анализа нужно хорошо представлять себе связи, существующие между каскадами телевизора, и схемные особенности той или иной модели.

Для уточнения неисправности может быть рекомендована следующая последовательность операций:

- а) при выключенном телевизоре и снятом заднем кожухе произвести внешний осмотр, обращая внимание на любые визуально различимые дефекты монтажа и радиоэлементов;
- б) при включенном телевизоре убедиться в надежности контактов в соединителях, связанных с подозреваемым модулем, путем их легкого покачивания;
- в) измерить постоянные и импульсные напряжения на контактах модуля (со стороны печатного монтажа) и сравнить полученные значения с величинами, приведенными на электрической принципиальной схеме.
- г) убедиться, что каскады, отвечающие за формирование черно-белого изображения (селектор каналов, УПЧИ, усилитель яркостного сигнала, канал синхронизации и каскады разверток, кинескоп и цепи его регулировки, отклоняющая система, умножитель напряжения, модуль питания и устройство размагничивания кинескопа, цепи фиксации уровня черного, ограничения тока лучей и схема гашения обратного хода развертки) исправны.

1. Отсутствие черно-белого изображения при наличии цветного указывает на неисправность в канале яркости. При этом цветное изображение некачественное. Интенсивность цветов недостаточная, белый цвет приобретает ярко-зеленую окраску. Одной из возможных причин отсутствия черно-белого изображения может быть обрыв линии задержки в канале яркости.

2. Дефекты цветного изображения сводятся к отсутствию или неустойчивости сигнала цветности, воспроизведению цветного изображения с малой насыщенностью или неправильному воспроизведению цветов, искажению вертикальных цветовых переходов (повторы, окантовки, искажения на переходах цветового тона) и появлению перемещающихся по цветному изображению структурных помех (разнояркость строк на цветном изображении, муар, зигзагообразные узоры на цветных полосах, зубцы на вертикальных цветовых переходах).

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод: если на экране кинескопа цветного телевизора возникают искажения, то по характеру их проявления можно установить вероятную причину неисправности. Полная и правильная оценка характера искажения позволяет более точно определить неисправный функциональный модуль в телевизоре.

После определения неисправного модуля, следует проверить исправность компонентов, которые являются наиболее вероятными источниками неисправности. Определение неисправности радиоэлементов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности) производится измерением их номинальных значений или заменой их новыми.

Выявление неисправностей в телевизорах УСЦТ, СЦТ имеет свои особенности, которые связаны с конструктивными и схемными решениями. Характерной конструктивной особенностью данных телевизоров является размещение радиоэлементов на съемных модулях, а также широкое использование аналоговых микросхем. Наличие съемных модулей значительно облегчает выявление причин неисправностей. Полная взаимозаменяемость однотипных модулей и submodule позволяет проверить их путем перестановки, замены заведомо исправными, а также установки предположительно неисправного модуля в другой телевизор.

Из структурной схемы цветного телевизора (рис. 1) видно, что ряд его каскадов выполняет те же функции, что и в черно-белых телевизорах. Эти каскады обеспечивают формирование черно-белого изображения на экране и прием звукового сопровождения. Каскады, связанные с получением цветного изображения (за исключением кинескопа), при приеме черно-белого сигнала выключаются. Поэтому при отыскании неисправностей в общем тракте можно пользоваться методикой, которая применяется при отыскании неисправностей в черно-белых телевизорах.

При ремонте и регулировке телевизоров следует строго придерживаться правил техники безопасности. Несоблюдение данных правил может привести к поражению электрическим током или травмам в результате возможного взрыва кинескопа или электролитических конденсаторов. Следует помнить, что самым опасным для человека является высокое напряжение частотой 50 Гц.

Телевизор под напряжением можно ремонтировать и проверять только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном от сети аппарате невозможно (настройка, регулировка, измерение режимов, нахождение плохих контактов и т.д.). При этом необходимо соблюдать осторожность во избежание попадания под напряжение.

При работе с включенным телевизором необходимо пользоваться инструментом с хорошо изолированными ручками. Работать следует одной рукой, в одежде с длинными рукавами или в нарукавниках. Другой рукой в это время нельзя прикасаться к корпусу (шасси) телевизора и другим заземленным предметам (трубам центрального отопления, водопровода и др.). Провода приборов должны оканчиваться щупами и иметь хорошую изоляцию.

Производить пайку и замену радиоэлементов в телевизоре, находящемся под напряжением, категорически запрещается. При замене предохранителей, транзисторов, диодов и других радиоэлементов необходимо отключить телевизор от электрической сети и с помощью специального разрядника снять заряд со второго анода кинескопа и конденсаторов фильтров блока питания.

Внешний осмотр монтажа и радиоэлементов, а также замену вышедших из строя радиоэлементов в импульсном блоке питания, выполненном в отдельном модуле, разрешается производить только при отключении телевизора от электрической сети. Сложный ремонт импульсного источника питания с измерением постоянных и переменных напряжений следует проводить в стационарных мастерских при включении телевизора в сеть только через разделительный трансформатор. Запрещается ремонтировать телевизор, включенный в электрическую сеть, если помещение, в котором он находится, не соответствует требованиям техники безопасности.

При выполнении профилактических работ, работ с модулем строчной развертки или с импульсным источником питания, имеющим мощные или высоковольтные цепи, необходимо обеспечивать требуемые изоляционные зазоры, качество укладки монтажа и паек, исключая возникновение коронированных разрядов, пробоев или искрений. Необходимо убирать на высоковольтных элементах электромонтажа скопившуюся пыль, снижающую электроизоляционные свойства. Алгоритмы поиска неисправностей приведены в прил. 2.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с электрической принципиальной схемой телевизора, выданной преподавателем.
2. При выключенном и открытом телевизоре выявить контрольные точки, указать их расположение и описать физический смысл представляемого ими сигнала (прил. 1).
3. С помощью осциллографа снять формы сигналов, сопоставить их с формой сигнала, представляемого данной точкой осциллограммы (прил. 1, табл. 1, 2)
4. Закрывать телевизор и проверить на функционирование при работе на одном из каналов

Содержание отчета

1. Ознакомиться с заданной принципиальной электрической схемой телевизора.
2. Включить телевизор. По контрольным точкам снять показания и проверить на соответствие осциллограммам.
3. Результаты проверки свести в таблицу (прил. 1, табл. 1, 2).

Контрольные вопросы

1. Отметить особенности заданного телевизора по структурной схеме.
2. Объяснить принцип работы одного из нижеперечисленных блоков по принципиальной схеме:
 - селектор каналов МВ;
 - УПЧИ;
 - канал звукового сопровождения;
 - блок цветности;
 - блок разверток.

Лабораторная работа 2

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРОВ

Цель работы: исследование телевизора с помощью изображения "Сетчатое поле".

Методические указания

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ И ТАБЛИЦЫ

Для настройки телевизоров и оценки качества черно-белого и цветного изображения наряду с контрольно-измерительной аппаратурой применяются испытательные сигналы и таблицы.

Сигнал «сетчатое поле» воспроизводит на темном фоне экрана телевизора светлую сетку, которая состоит из перекрещивающихся горизонтальных и вертикальных линий (рис. 2, а). Число линий сетки по горизонтали и вертикали может изменяться в широких пределах. С помощью этого сигнала можно производить операции статического и динамического сведения, осуществлять центровку изображения, оценку геометрических и нелинейных искажений растра, а также визуальную оценку прохождения высокочастотных составляющих спектра телевизионного сигнала.

Сигнал «шахматное поле» формирует изображение (рис. 2, б), состоящее из черных и белых квадратов. С помощью этого испытательного сигнала можно осуществлять качественную оценку работы блока (кассеты) разверток, а также оценку нелинейности по горизонтали и вертикали, проверку размера изображения и его стабилизацию, проверку геометрических искажений растра и центровку изображения.

Сигнал «серая шкала» предназначен для регулировки баланса белого и проверки правильности воспроизведения градаций серого при приеме черно-белого изображения. Изображение, формируемое сигналом «серая шкала» (рис. 2, в), содержит десять вертикальных полос, яркость которых пропорционально возрастает по мере приближения к правому краю экрана кинескопа, и два прямоугольника с яркостью в 15 и 100 % белой полосы. Яркость градационных уровней может соответствовать яркостному сигналу нормализованных цветных полос. Поэтому при отсутствии сигнала «серая шкала» используется шкала градаций (рис. 2, г), получаемая из сигнала «цветные полосы» после выключения канала цветности.

Сигнал «цветные полосы» используется для контроля цветовоспроизведения, настройки цепей высокочастотной и низкочастотной коррекции, точности установки нулевых точек частотных дискриминаторов, устойчивости цветовой синхронизации, проверки матрицирования и т.д.

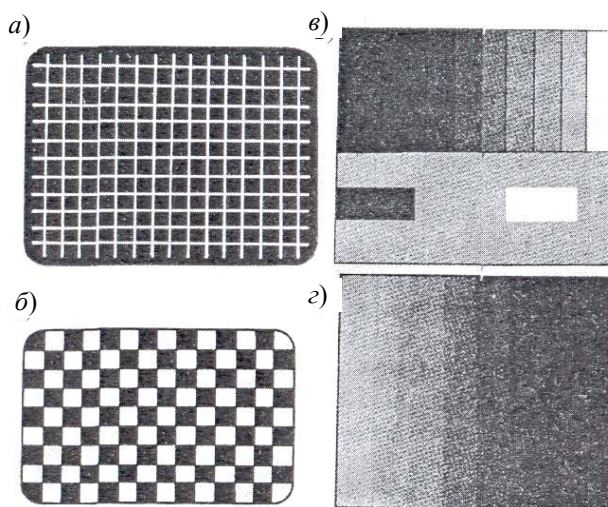


Рис. 2. Изображения, формируемые испытательными сигналами

Изображение, формируемое сигналом «цветные полосы» (рис. 3), образовано восемью вертикальными цветными полосами, которые размещаются слева направо в определенной последовательности: белая, желтая, голубая, зеленая, пурпурная, красная, синяя, черная. Изображение вертикальных цветных полос формируется испытательными сигналами, содержащими нормализованные уровни сигналов яркости и цветности, а также сигнал цветовой синхронизации.

Все осциллограммы, приводимые на принципиальных электрических схемах телевизоров и в заводских инструкциях по ремонту и регулировке в цепях усиления и формирования сигналов яркости и цветности, соответствуют приему испытательного сигнала «цветные полосы».

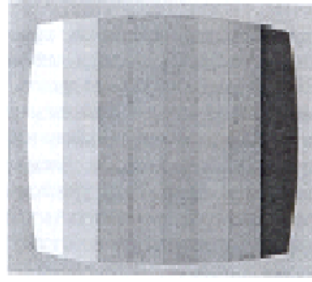


Рис. 3. Изображение испытательной таблицы вертикальных цветных полос

ОПИСАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

Телевизор (рис. 4) поступает в продажу, пройдя на заводе полный цикл регулировок и контроля. Тем не менее при установке его у потребителя может понадобиться небольшая коррекция чистоты цвета, статического и динамического сведения лучей. Эти же регулировки, но в полном объеме, требуются при замене кинескопа.

Перед началом регулировки включают телевизор и дают ему прогреться в течение 20...30 мин. Затем получают на экране кинескопа одно из изображений: «сетчатое поле», УЭИТ или ТИТ-0249 с нормальной яркостью и контрастностью. При этом необходимо убедиться в том, что точка изображения, используемая для статического сведения, совпадает с геометрическим центром экрана без нарушения ранее установленной центровки изображения. Совпадение точки изображения с геометрическим центром определяют с помощью гибкой линейки.

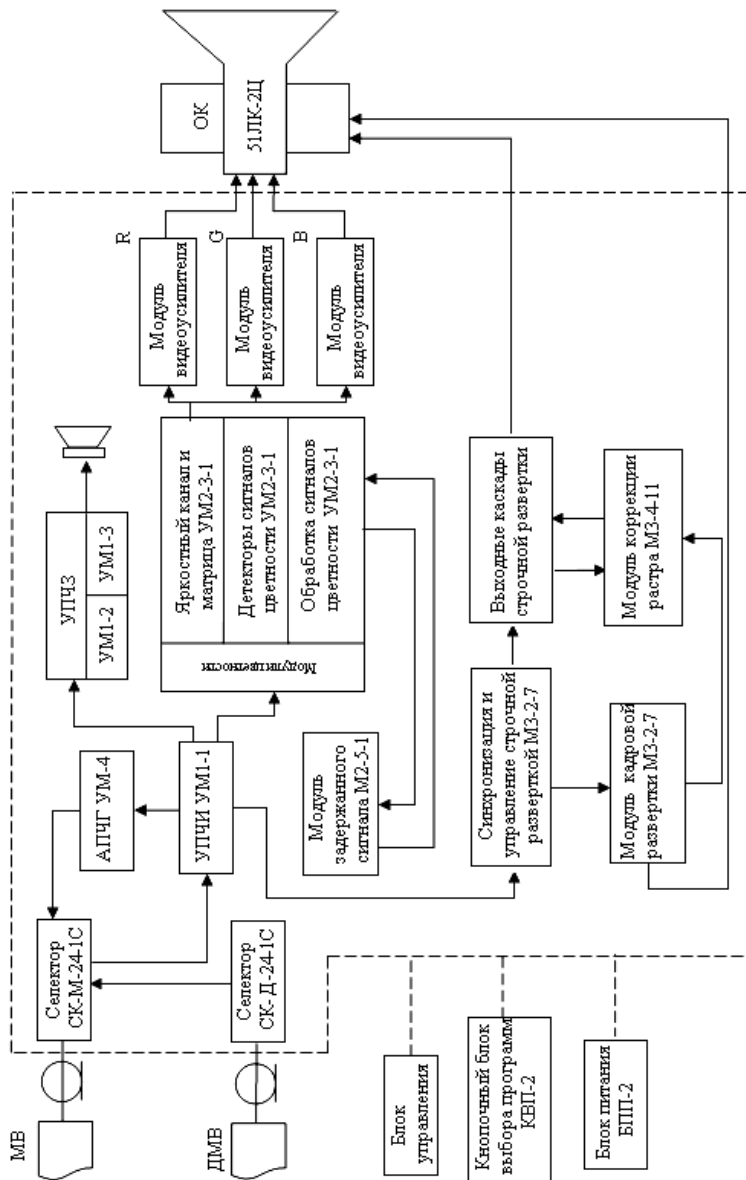


Рис. 4 Структурная схема цветного телевизора ВЦ-311

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Селектор СК-М-24-1С (СК-Д-24С) – селектор канала метрового (дециметрового) диапазона;
АПЧГ – автоматическая подстройка частоты гетеродина;
УПЧИ – усилитель промежуточной частоты изображения;
УПЧЗ – усилитель промежуточной частоты звука;
УМ – усилитель мощности;
ОК – отклоняющие катушки;
М2, М3 – модули;
МВ (ДМВ) – метровые (дециметровые) волны.

РЕГУЛИРОВКА ЧИСТОТЫ ЦВЕТА

Эта регулировка производится в том случае, если нарушена однородность окраски полей основных цветов. На нарушение однородности указывает появление цветных пятен на белом растре и искажений на цветных полосах, наиболее заметных на красном. Следует учесть, что такие искажения могут быть вызваны остаточной намагниченностью кинескопа, неисправностью в схеме автоматического размагничивания. Поэтому прежде всего следует размагнитить кинескоп. Если после этого чистота цвета не восстанавливается, следует произвести ее регулировку. Эту операцию удобнее выполнить по сигналу «белое поле», который подается на вход телевизора от специального генератора. При отсутствии генератора можно использовать таблицу ТИТ-0249.

Порядок регулировки следующий. Вначале выключают электронные пушки синего и зеленого лучей и получают на экране растр красного цвета. При помощи регулятора «Яркость» уменьшают яркость свечения экрана на 10...15 % от нормальной. Затем устанавливают два магнита чистоты цвета так, чтобы получить минимальную напряженность магнитного поля. Для этого указатели полюсов одного кольца следует расположить с противоположной стороны по отношению к указателям полюсов второго кольца. При правильном расположении указателей полюсов одновременное вращение двух колец не будет влиять на чистоту цвета. Далее визуально проверяют чистоту цвета в центре экрана. Однородность свечения красного цвета в центре указывает на правильное расположение колец магнита. Если красное поле в центре неоднородно, необходимо слегка раздвинуть кольца магнита чистоты цвета для получения слабого магнитного поля и поворотом обоих колец добиться однородности красного цвета в центре экрана. Однородность свечения раstra по краям обеспечивается перемещением отклоняющей системы (ОС). Ослабляя барашки, крепящие ОС, последнюю передвигают вдоль горловины кинескопа до получения равномерного красного цвета свечения экрана. В таком положении ОС закрепляют с помощью барашков.

После получения на экране равномерного красного поля выключают электронную пушку красного луча и включают электронную пушку зеленого луча, а на генераторе (транзитест) нажимают клавишу «Зеленый». При этом на экране кинескопа должно быть равномерное зеленое поле. Затем выключают электронную пушку зеленого луча и включают электронную пушку синего луча (соответственно на транзитесте) – растр должен светиться равномерным синим цветом. Равномерное свечение зеленого и синего цветов по всему полю экрана обеспечивается правильной установкой чистоты цвета на красном. Если этого не получилось, необходимо повторить регулировку чистоты цвета на красном. После регулировки чистоты цвета нужно повторить операцию статического сведения.

Операцию по перемещению ОС в кожухе нужно производить двумя руками в диэлектрических перчатках, так как контактная планка ОС находится под напряжением, опасным для жизни. Чистота цвета считается удовлетворительной, если цветовая однородность красного, синего и зеленого полей составляет не менее 85 % от общей площади экрана. В тех случаях, когда регулировка чистоты цвета не дает требуемых результатов, необходимо произвести дополнительное размагничивание кинескопа при помощи внешней петли.

СТАТИЧЕСКОЕ СВЕДЕНИЕ

Регулируется дважды: предварительно, до регулировки чистоты цвета, и окончательно, после получения необходимой чистоты цвета. Вначале соответствующими переключателями (перемычками) выключают электронную пушку синего луча и оставляют включенными электронные пушки красного и зеленого лучей. С помощью постоянных магнитов статического сведения красного и зеленого лучей добиваются сведения этих лучей до получения в центре экрана кинескопа одной точки желтого цвета. Затем включают электронную пушку синего луча и магнитом статического сведения совмещают желтую точку с синей. Если такое совмещение получить нельзя, следует с помощью магнита статического сведения синего вывести синюю точку на одну горизонталь с желтой, после чего совместить их с помощью магнита бокового смещения синего. При хорошем качестве статического сведения центральная точка таблицы и концентрические окружности вблизи нее принимают темный цвет без следов цветной окантовки.

ДИНАМИЧЕСКОЕ СВЕДЕНИЕ

Производится после регулировки чистоты цвета и статического сведения. Регулировка динамического сведения начинается со сведения красных и зеленых линий, при совмещении которых на экране образуются линии желтого цвета. Затем желтые линии сводятся с синими до получения линии белого (черного) цвета. Такой порядок регулировки определяется для кинескопа с дельтаобразно расположенными электронными пушками. Красная и зеленая пушки расположены в одной плоскости, а синяя – в другой и симметрично относительно первых двух. Кроме того, неточности сведения синих линий с желтыми менее заметны, чем неточности сведения красных и зеленых линий. Это объясняется тем, что яркость свечения синего луча меньше.

Динамическое сведение удобно производить по сигналу «сетчатое поле». Особенностью регулировки является то, что из-за связи, существующей между изменением тока в любой из катушек динамического сведения и статическим сведением, а также вследствие взаимного влияния симметричных регулировок (например, сведение вертикальных линий слева и справа,

горизонтальных – сверху и снизу и т.д.) к отдельным регулировкам приходится возвращаться по несколько раз, чтобы выбрать оптимальный вариант при значительном количестве возможных. Для выполнения этой сложной операции необходимо знать расположение органов регулировки на плате сведения телевизора и их влияние на совмещение лучей.

Порядок выполнения работы. Для регулировки необходимо подать на антенный вход телевизора сигнал «сетчатое поле» и получить на экране кинескопа соответствующее изображение. С помощью регулятора «Яркость» установить оптимальную яркость свечения экрана. Выключить электронную пушку синего луча, установив переключку в соответствующее положение в модуле цветности. Далее регулировку нужно выполнять в такой последовательности (рис. 5).

1. Подстроечным резистором R16 добиться выпрямления зеленых и красных вертикальных линий в центральной части экрана.

2. Подстроечным резистором R3 свести красные и зеленые центральные вертикальные линии на краях раstra.

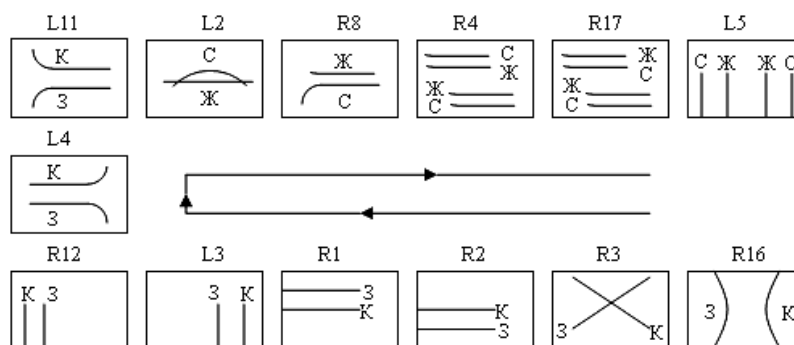


Рис. 5. Сведения лучей телевизора УЛПЦТ(И)-61

3. Подстроечным резистором R2 свести красные и зеленые горизонтальные линии в нижней части раstra.

4. Подстроечным резистором R1 свести красные и зеленые горизонтальные линии в верхней части раstra.

5. Перемещением сердечника катушки индуктивности L3 свести красные и зеленые вертикальные линии в правой части раstra.

6. Подстроечным резистором R12 свести красные и зеленые вертикальные линии в правой части раstra.

7. Перемещением сердечника катушки индуктивности L4 свести красные и зеленые центральные горизонтальные линии в правой части раstra.

8. Перемещением сердечника катушки индуктивности L11 свести красные и зеленые центральные горизонтальные линии в левой части раstra.

9. Включить электронную пушку синего луча, установив переключку в соответствующее положение в модуле цветности.

10. Перемещением сердечника катушки индуктивности L2 добиться выпрямления синих и желтых центральных горизонтальных линий в центре раstra.

11. Подстроечным резистором R8 свести синие и желтые центральные линии в левой части раstra.

12. Подстроечным резистором R4 свести синие и желтые горизонтальные линии в верхней части раstra.

13. Подстроечным резистором R17 свести синие и желтые горизонтальные линии в нижней части раstra.

14. Перемещением сердечника катушки индуктивности L5 свести желтые и синие вертикальные линии на краях раstra.

В заключение следует оценить качество сведения по всему полю изображения сетчатого поля на экране кинескопа. Технические возможности кинескопа с дельтаобразным расположением электронных пушек и диагональю экрана 51...61 см позволяют получить точность сведения ОС и устройств сведения следующим образом: в центре экрана $\pm 0,1$ мм; в зоне, ограниченной кругом диаметром 0,75 высоты экрана, $\pm 1,2$ мм; в зоне ограниченной 1,1 высоты экрана и внутренним диаметром 0,75 высоты экрана, ± 2 мм; в остальной части экрана $\pm 3,5$ мм для всех трех лучей.

Задание

Произвести статическое и динамическое сведение лучей

Содержание отчета

1. Изобразить расположение органов регулировки на блоке сведения.
2. Зарисовать и объяснить положения растров основных цветов до и после регулировки.
3. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Где формируются сигналы E_R , E_G , E_B , E_{R-Y} , E_{B-Y} ? Каков их физический смысл и назначение?
2. Какие функции выполняют в телевизоре селектор каналов?
3. Какие функции выполняют в телевизоре блок радиоканала?
4. Какие функции выполняют в телевизоре блок цветности?
5. Какие функции выполняют в телевизоре блок разверток?
6. В чем физический смысл регулировок чистоты цвета, статического и динамического сведения?

Лабораторная работа 3

РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА В СЕРВИСНОМ РЕЖИМЕ

Методические указания

Структурная схема телевизора JVC представлена на рис. 6.

Радиосигналы вещательного телевидения поступают на антенный вход тюнера, в котором осуществляется селекция и преобразование принятого сигнала в сигналы промежуточной частоты IF (Intermediate frequency) изображения и звука.

С выхода тюнера сигналы через усилитель, буфер, фильтр поступают в блок УПЧИ и З, где формируется частотная характеристика канала изображения, т.е. полный цветовой ТВ (ПЦТВ) сигнал и сигнал звукового сопровождения. В декодере создаются импульсы запуска строчной и кадровой развертки; детектируются сигналы промежуточных частот систем PAL, NTSC; выделяются сигналы цветности SECAM. В плате кинескопа сигналы систем PAL, NTSC, SECAM преобразуются в сигналы основных цветов и подаются на катоды кинескопа.

Телевизор имеет пульт дистанционного управления (ДУ), который через фотоприемник инфракрасного диапазона и микроконтроллер осуществляет сервисную регулировку.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Общие меры предосторожности

В телевизоре имеются опасные для жизни напряжения до 25 кВ. Во избежание несчастных случаев категорически запрещается включать телевизор при снятом заднем кожухе, касаться монтажных проводников, отдельных деталей и узлов, расположенных в блоках и на цоколе кинескопа.

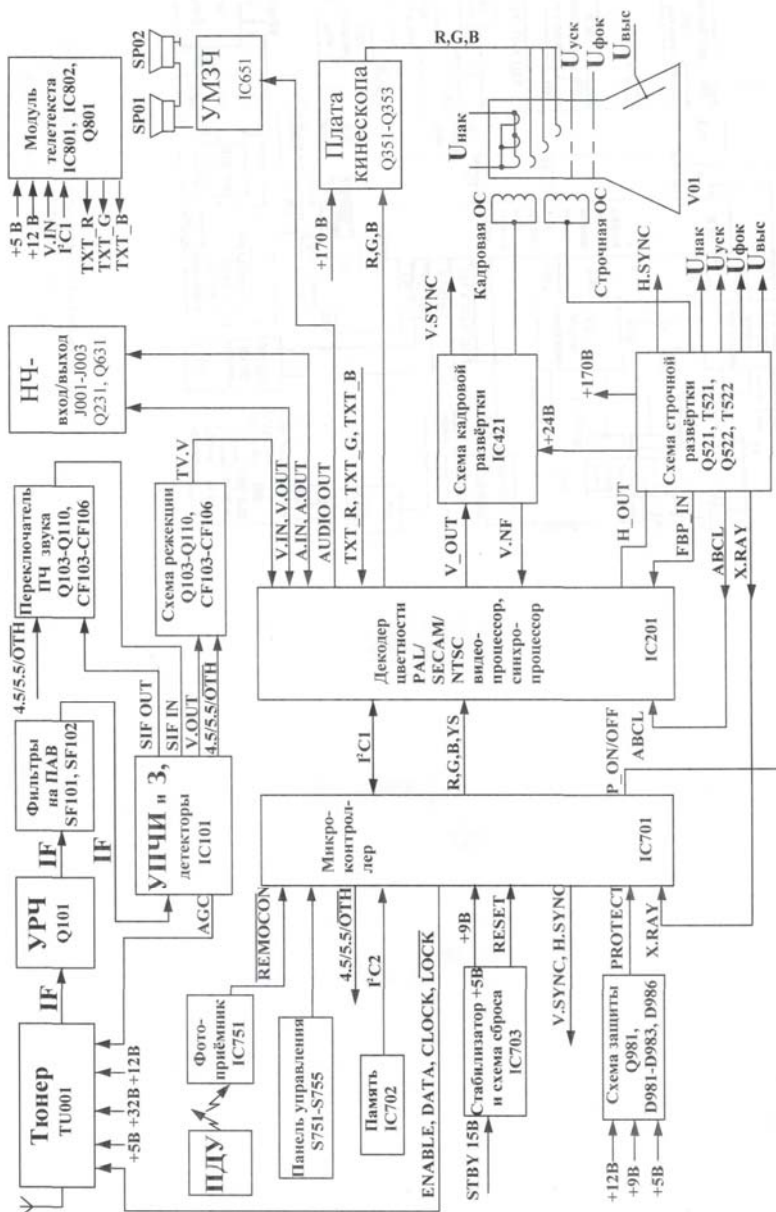


Рис. 6. Структурная схема телевизора JVC

Особую осторожность следует соблюдать при обращении с кинескопом, предохранять его от ударов и механических повреждений. Замену кинескопа должен производить только подготовленный специалист.

Установка и включение

При выборе места установки телевизора необходимо учитывать, что расстояние наилучшего восприятия составляет 2,0...3,0 м от экрана. Центр изображения должен находиться на высоте 0,7...1,2 м от пола.

Телевизор должен быть расположен в наименее освещенной части помещения, исключена возможность прямого попадания солнечных лучей, не рекомендуется смотреть телевизор в полной темноте или при ярком свете.

Перед включением телевизора в сеть убедитесь, что кнопка включения на передней панели находится в положении ВЫКЛЮЧЕНО. Запрещается включать и выключать телевизор при помощи вилки шнура питания. Вставьте штекер антенны в гнездо. Вставьте вилку шнура питания в розетку сети, нажмите кнопку включения. Примерно через 10 с должен появиться звук из громкоговорителя и изображение на экране кинескопа. Нажатием кнопок переключения каналов выберите нужную программу.

Общая схема соединений

Соединение составных частей телевизионного приемника представлено на рис. 7.

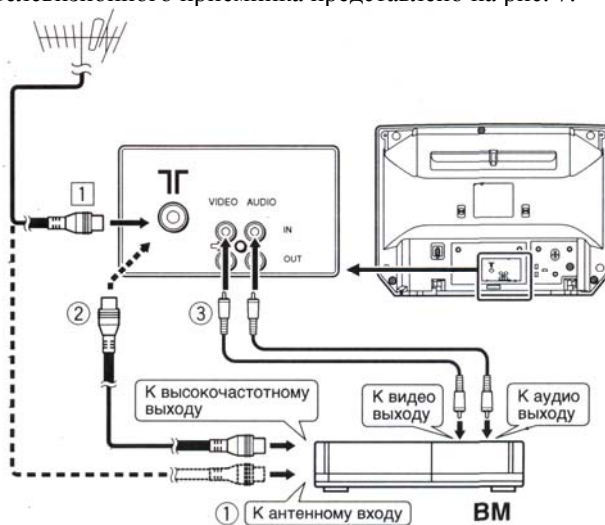


Рис. 7. Общая схема соединений

Все основные элементы соединения размещены на задней панели. Внешняя антенна метрового и дециметрового диапазонов (VHF/UHF) подключается через соответствующее гнездо.

Входные гнезда AUDIO/VIDEO на передней и задней панелях непосредственно соединены между собой. При подаче сигнала на гнезда одной панели его можно наблюдать на соответствующих гнездах другой панели при мониторинге или записи. Нельзя подавать сигнал одновременно на гнезда обеих панелей.

Если видеомagniфон не подключается, то выполняется только операция 1. При подключении видеомagniфона выполняются операции 1, 2, 3. Просматривать видеозаписи с видеомagniфона можно без выполнения операции 3.

Пульт дистанционного управления телевизором

Основные органы управления пульта представлены на рис. 8.

Назначение органов управления пульта:

1. ECO SENSOR (Эко датчик) – автоматическая регулировка контрастности изображения в соответствии с освещением комнаты;

3. SOUND SYSTEM (Система звука) – установка параметров звукового сопровождения;

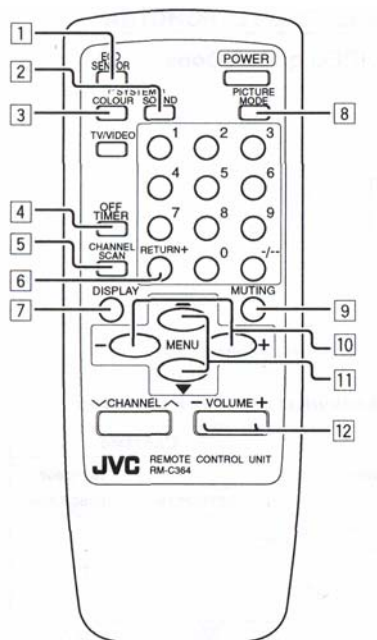


Рис. 8. Пульт дистанционного управления

3. COLOUR SYSTEM (Система цветности) – установка цветовых параметров изображения;
4. OFF TIMER (Таймер включения) – автоматическое выключение телевизора через заданный промежуток времени;
5. CHANNEL SCAN (Сканирование каналов);
6. RETURN+ (Возврат+) – настройка на «Возврат канала»;
7. DISPLAY (Индикация канала) – отключение индикации канала;
8. PICTURE MODE (Режим вывода изображения) – выбор режима изображения при необходимости: яркий>стандартный>неконтрастный.
9. MUTING (Отключение звука) – временное отключение звука.
10. Меню +/- .
11. Меню ▲/▼ .
12. Звук +/-.

Основные операции

1. Выбор канала. Для переключения каналов используется кнопка CHANNEL √ /∧ . Для прямого ввода нажать кнопку - /--, затем набрать номер необходимого канала на цифровой клавиатуре.
2. Установка уровня громкости. Уровень громкости регулируется нажатием кнопки VOLUME -/+.
3. Выбор системы цветности. Для нахождения требуемой системы нажимать кнопку COLOUR SYSTEM.
4. Просмотр изображения с внешнего устройства. Для выбора подходящего видеорежима нажмите кнопку TV/VIDEO.

Выполняемые операции

1. Изучить структурную схему (рис. 6).
2. Выполнить подготовительные операции в соответствии с п. 2 (пп. 1 – 3). Собрать схему соединений
3. Изучить пульт дистанционного управления (рис. 8)
4. Выполнить основные операции в соответствии с п. 3.
5. Найти передаваемые программы по всем действующим каналам во всех диапазонах в заданное время.
6. Представить отчет о выполнении работы в виде таблицы (пример).

| Телевизор | Канал | Диапазон | Программа | Время | Характер | Примечание |
|-----------|-------|----------|-----------|-------|----------|--------------------|
| JVC | 7 | МВ | ОРТ | 14:30 | Фильм | Неустойчивый прием |

Контрольные вопросы

1. Выделить на схеме и объяснить общий тракт сигналов изображения и звукового сопровождения.
2. Выделить на схеме и объяснить тракты сигналов:
 - яркостного;
 - цветовых;
 - звуковых;
 - синхронизации.
3. Тракты кадровой и строчной разверток.
4. Какие функции выполняют тюнер, усилитель радиочастоты; декодер цветности; микроконтроллер.

5. Как осуществляется пультом дистанционного управления выбор канала, установка уровня громкости, выбор системы цветности, просмотр изображения с внешнего источника, ручная настройка.

ЛИТЕРАТУРА

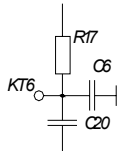
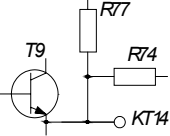
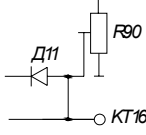
1. Джакония, В.Е. Телевидение : учебник для вузов / В.Е. Джакония, А.А. Гоголь, Я.В. Друзин. – М. : Горячая линия – Телеком, 2002. – 640 с.
2. Бродский, М.А. Стационарные цветные телевизоры / М.А. Бродский. – 2-е изд., стереотип. – Минск : Высшая школа, 1996. – 397 с.
3. Пясецкий, В.В. Цветное телевидение в вопросах и ответах / В.В. Пясецкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Польша, 1994 – 380 с.
4. Зотов, А.А. Телевизионная схемотехника : учебное пособие / А.А. Зотов, Ю.Л. Муромцев ; под ред. Ю.Л. Муромцева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. – 345 с.

Приложения

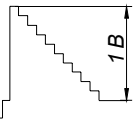
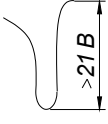
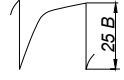
Приложение 1

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

1. Нахождение контрольных точек на электрической принципиальной схеме и платах телевизора

| Номер КТ | Место расположения на схеме | Описание |
|----------|---|-------------|
| КТ6 |  | Сигнал ЗЧ |
| КТ14 |  | Видеосигнал |
| КТ16 |  | Сигнал АРУ |

2. Эпюры на экране осциллографа

| № п.п. | Обозначение | Вид эпюры | Описание |
|--------|-------------|---|---|
| 1 | I |  | Видеосигнал |
| 2 | II |  | Строчный синхроимпульс |
| 3 | III |  | «Пила» генератора строчной развертки |

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

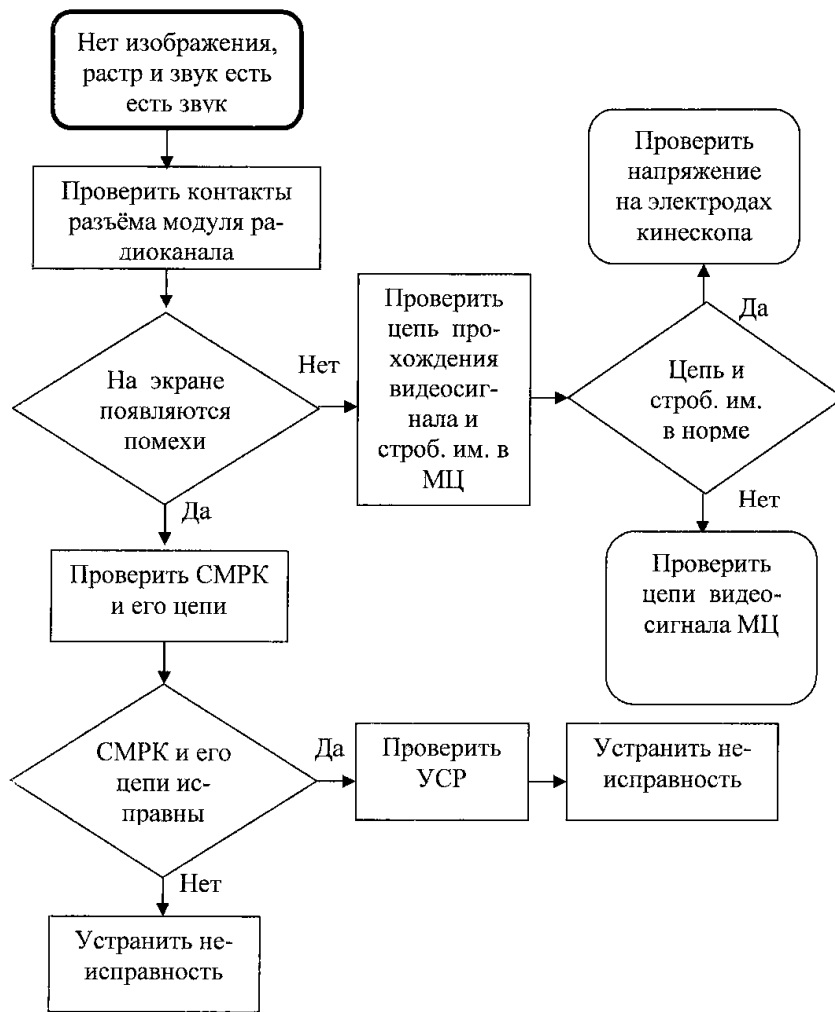


Рис. 1. Нет изображения, растр и звук есть

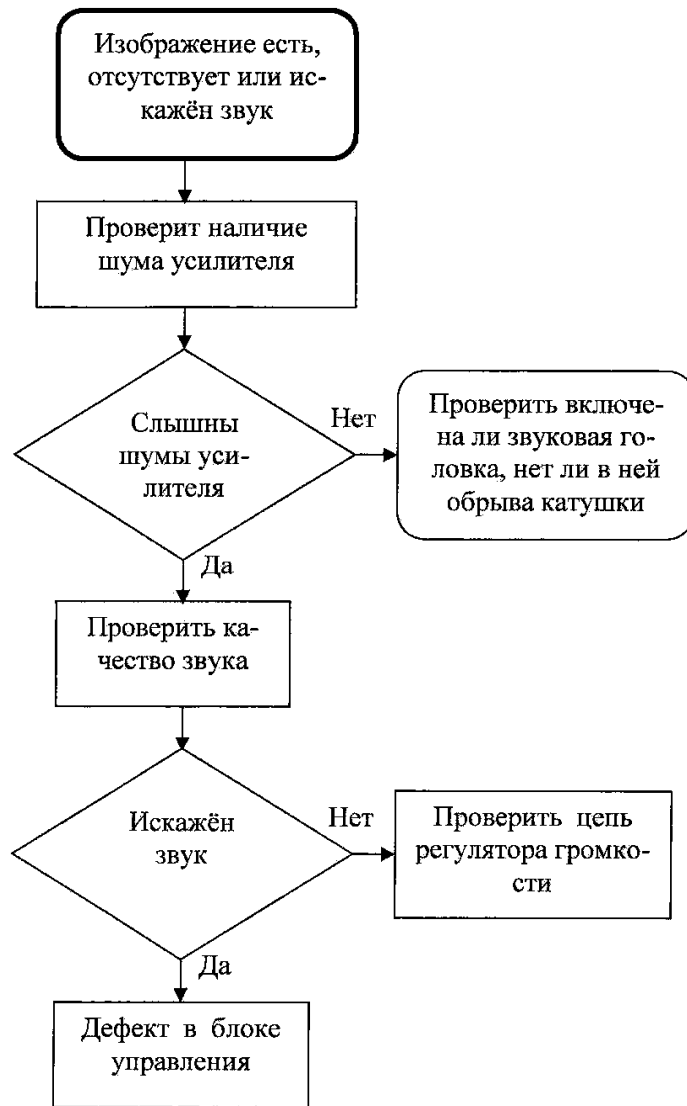


Рис. 2. Изображение есть, отсутствует или искажен звук

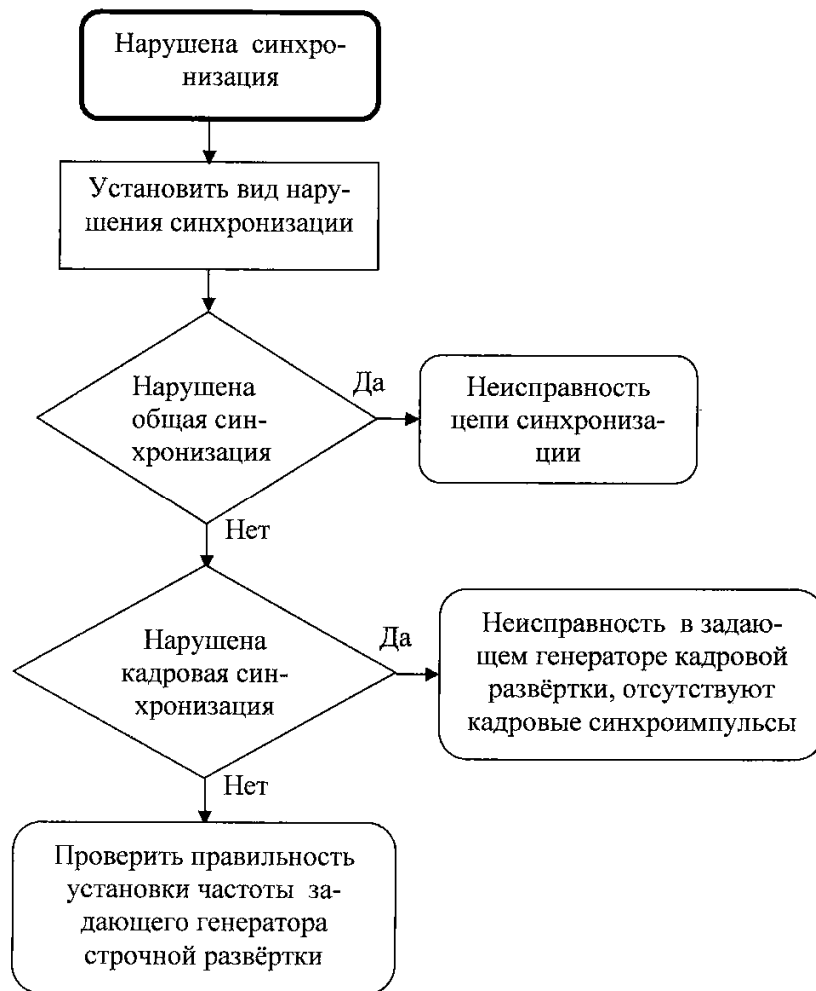


Рис. 3. Нарушена синхронизация



Рис. 4. Черно-белое изображение, нет цветного

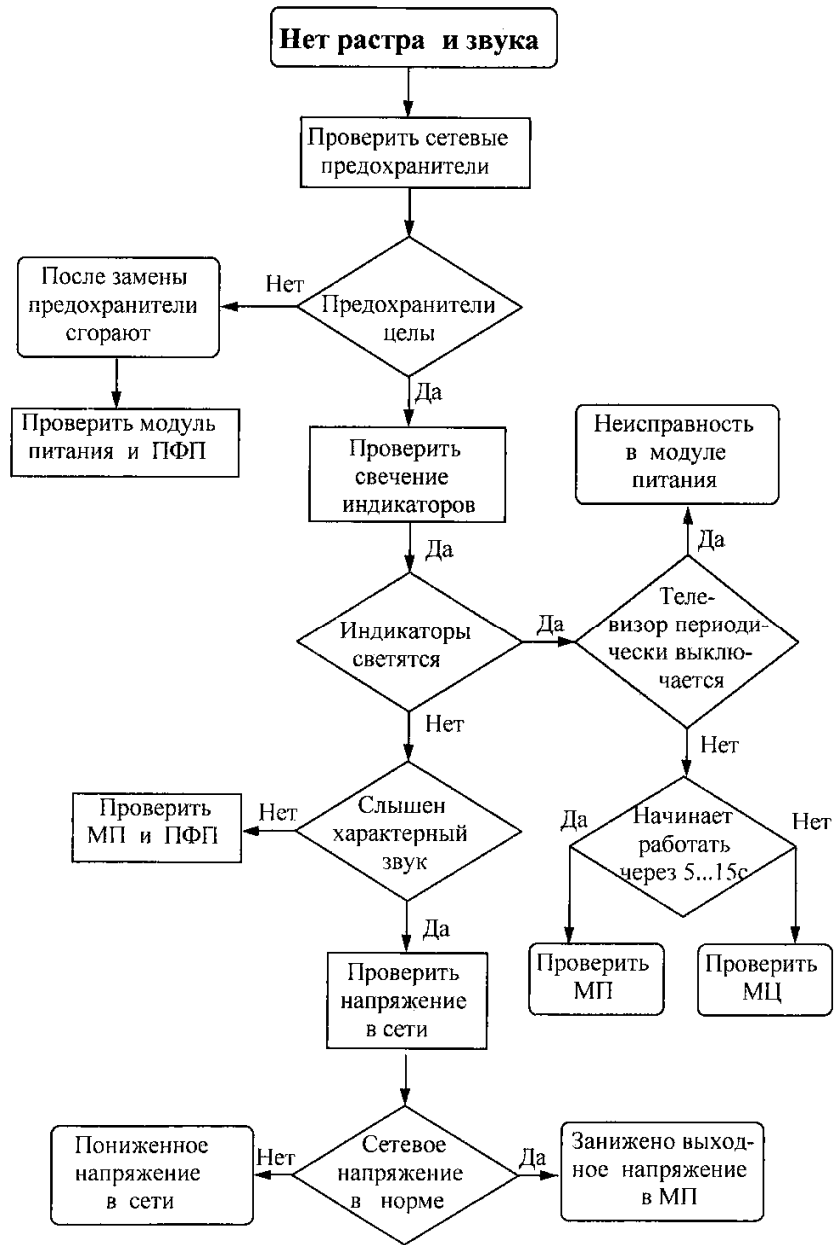


Рис. 6. Нет раstra и звука

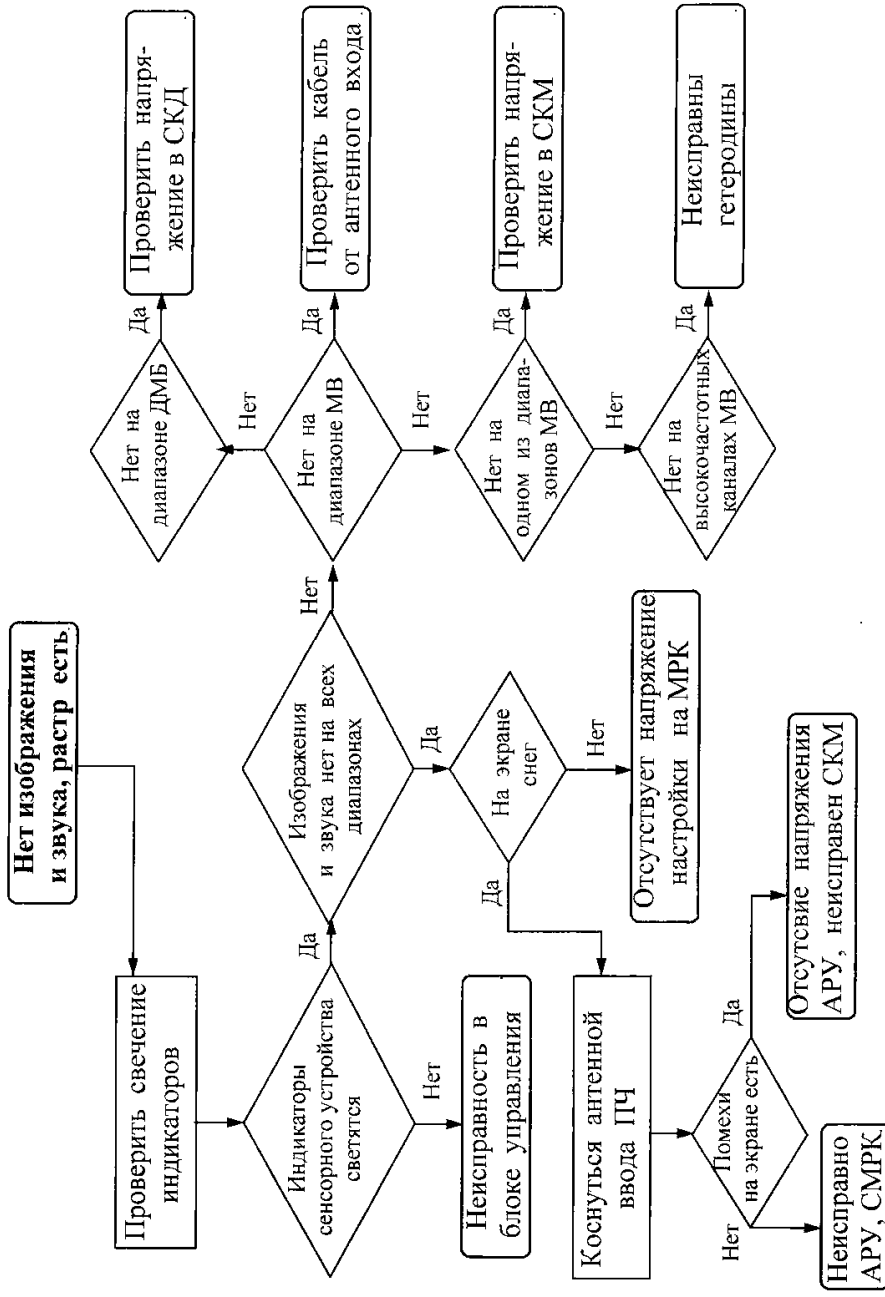


Рис. 7. Нет изображения и звука, растр есть