

**СДЕЛАЙ**

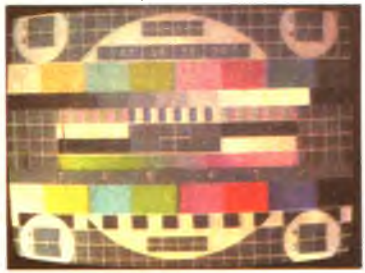
**САМ**

О.А. Тушнова

**ДЕЛА  
«ШИТЕЙСКИЕ»**

Подписная  
научно-  
популярная  
серия

**4'90**



Б.М. Васильев

**«СКОРАЯ»  
ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРА**



Издательство  
«Знание»  
Москва  
1990

# СДЕЛАЙ САМ

Новое  
в жизни,  
науке,  
технике

Подписная  
научно-популярная  
серия

4/1990

октябрь — декабрь

О. А. Тушнова  
**ДЕЛА «ШИТЕЙСКИЕ»**

Б. М. Васильев  
**«СКОРАЯ» ДЛЯ  
ТЕЛЕВИЗОРА**

Ю. К. Долетов  
**ГРИБНОЙ ЦЕХ**

## Содержание

Издается с 1989 г.

О. А. Тушнова. Дела «шитьейские» . . . . .	3
Б. М. Васильев. «Скорая» для телевизора . . . . .	49
Ю. К. Долетов. Грибной цех . . . . .	83
СОВЕТЫ, ИДЕИ, РЕЦЕПТЫ . . . . .	120
С. С. Кузнецов. Лесная скульптура . . . . .	120
А. А. Стефанюк. Полки почти из ничего . . . . .	130
В. К. Булычев. Крыло на болтах . . . . .	131
«Карман» для запасного колеса . . . . .	132
В. Г. Трофимов. Как опрокинуть автомобиль . . . . .	133
И. А. Газука. Хомут для выпускных труб . . . . .	134
Т. А. Мосина. Фото в стиле «ретро» . . . . .	135
Нитрат серебра для «ретро» . . . . .	141
А. Л. Клебанов. Точим нож для мясорубки... в мясорубке! . . . . .	143
А. В. Подколзин. Галактика на столе . . . . .	143



Москва  
1990

ББК 37.279  
Т 92

РЕДКОЛЛЕГИЯ

(работает на  
общественных  
началах):

**С. Н. Грачев**  
(председатель)

**В. А. Горский**  
(зам. председателя)

**В. А. Соловьев**

**А. Ю. Теверовский**

**Е. Б. Тэриан**

**Г. Я. Федотов**

**К. Л. Швецов**

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Во втором номере «Сделай сам» в статье «Домашний сыродел» на стр. 117, к сожалению, была допущена опечатка.

Вместо «...норма расхода порошка 2,5 г на 10 кг молока» следует читать: «...норма расхода порошка 2,5 г на 100 кг молока».

Т 92 Тушнова О. А. Дела «шитейские» / О. А. Тушнова. «Скорая» для телевизора / Б. М. Васильев. Грибной цех / Ю. К. Долетов.— М.: Знание, 1990.— 144 с.— (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сделай сам»; № 4).

ISBN 5-07-001490-0

1 р. 05 к.

В выпуске предпринята попытка показать некоторые вполне доступные приемы шитья и научить всех желающих стачать молнию, воротник, сделать карманы и т. д.

Даются советы, рекомендации тем, кто впервые решил снять заднюю стенку телевизора и самостоятельно найти и устранить неисправность.

Рассказывается о вкусных и полезных грибах, о том, как их собирать. Даются оригинальные и простые советы по обработке и заготовке грибов.

Выпуск предназначен всем, кто захочет стать настоящим хозяином в собственном доме.

3404000000

ББК 37.279

ISBN 5-07-001490-0

© Издательство «Знание», 1990 г.

РУКОПИСИ НЕ РЕЦЕНЗИРУЮТСЯ И НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ

**Ольга Александровна Тушнова**

**ДЕЛА «ШИТЕЙСКИЕ»**

**Борис Михайлович Васильев**

**«СКОРАЯ» ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРА**

**Юрий Константинович Долетов**

**ГРИБНОЙ ЦЕХ**

Гл. отраслевой редактор  
**Г. Г. Карвовский**  
Ст. научный редактор  
**С. А. Глушков**  
Редактор  
**О. А. Ионова**  
Художники  
**В. И. Пантелеев,**  
**С. Ю. Гаврилова,**  
**Э. Н. Ахтырская**  
Худож. редактор  
**М. А. Гусева**  
Техн. редактор  
**О. А. Найденова**  
Корректор **Е. К. Шарикова**

ИБ № 11176

Сдано в набор 06.07.90.  
Подписано к печати 23.08.90.  
Формат бумаги 70×100 1/16.  
Бумага газетная.  
Гарнитура литературная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 11,70.  
Усл. кр.-отт. 23,70.  
Уч.-изд. л. 13,58.  
Тираж 2 960 976 экз.  
Заказ 1367. Цена 1 р. 05 к.  
Издательство «Знание»,  
101835, ГСП, Москва, Центр,  
проезд Серова, д. 4.  
Индекс заказа 904904.

Ордена Трудового  
Красного Знамени  
Челявский  
полиграфический комбинат  
Государственного  
комитета СССР  
по печати.  
142300,  
г. Челябинск,  
Московской области

Наконец-то под вечер пришел мастер из телеателье для ремонта давно потухшего голубого экрана. Бабушка была очень довольна, мама удовлетворена, но раздосадована — день отгула ради семиминутного посещения мастера. А вот папа и сын находились в состоянии восторга, восхищения, удивления — все сразу можно было прочитать на их радостно-растерянных лицах. Подумать только: снял заднюю стенку, куда-то ткнул, что-то подправил, и все! Сын через плечо едва успел разглядеть многоцветье проводов, массу деталей, скопление каких-то темных и блестящих, маленьких и больших коробочек. И «он» все это знает, во всем ориентируется, помнит! Мастер!

Не правда ли, знакомая ситуация! Случалась она в таком варианте или в каком-то другом, но всегда с той же сутью: работа мастера телеателье, как правило, быстра и точна. Прежде чем перейти к рассказу о ремонте телевизора, приведем еще один весьма типичный пример из нашей жизни. Как-то вдруг, и как всегда очень не ко времени, сломался телевизор. Скорого прибытия мастера не обещали. И начинается внутренняя борьба с собой. А может быть, взяться за ремонт самому? Ну что же я совсем ни на что не способен?! Электроприборы-то я ремонтировал. Тестер есть, работу с ним освоил. Есть и кое-какие детали. Схему телевизора столько раз изучал, что, кажется, смог бы по памяти ее нарисовать. Читал специальные статьи, книги... Ну, почему бы не попробовать? Словом, идет «невидимая миру» борьба, к которой примешиваются и «внешние» сдерживающие факторы — родственники. Для них — валяй, строй свои транзисторные приемники, усилители и другую «чепуху», а телевизор (!) — все же почти тысяча рублей да и новенький совсем, еще и двух лет не проработал. Нет, пусть лучше мастер.

Скажу по собственному опыту — первый успех обеспечит вам со стороны всех домашних скептиков полное доверие. И еще одно наблюдение: если телевизор не старше 5—6 лет, то, как правило, набора деталей, инструментов и любого (даже самого дешевого) авометра (тестера) будет достаточно для

Б.М. Васильев

# «СКОРАЯ» ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРА



устранения большинства неисправностей.

А если старше, то у вас останется минимальный выбор: или телевизор сдать в приемный пункт за талон, или приниматься за ремонт самостоятельно. Мастер телеателье скорее всего откажется производить ремонт вашего «пожилого» телевизора или возьмется отремонтировать, запросив при этом за работу солидную сумму и не гарантируя его «долгую жизнь».

Материал первых разделов для тех, кто впервые решил снять заднюю стенку

телевизора и самостоятельно найти и устранить неисправность. Здесь будут даны советы, рекомендации, сведения справочного характера. Читатели, знакомые с общими принципами поиска неисправности в устройствах электронной техники, найдут и для себя полезные сведения.

## НАЧИНАТЬ ВСЕГДА ТРУДНО

Внезапно потухший экран телевизора приносит всем в доме массу огорчений. Однако неквалифицированные попытки проникнуть в «святая святых» телевизора кончаются, как правило, одинаково: вызов мастера, «приговор» и далее тяжелые такелажные работы по доставке «большого» в стационарную «лечебницу» — телеателье. Не забудьте — очень важен первый успех. А потом начнем по порядку.

**Инструменты.** Нам понадобятся обыкновенная отвертка и отвертка из немагнитного материала (для подстройки контуров), пинцет, небольшие бокорезы, с помощью которых можно перекусить провод в изоляции и проволочный вывод детали. Нужен будет паяльник мощностью не более 60 Вт, канифоль и припой. А также маленькое зеркало (для наблюдения и для подсветки), зажимы (крокодилы), провода.

**Приборы.** Годится любой авометр (ампервольтметр), способный измерять силу тока, разность потенциалов и электрическое сопротивление. Разумеется, измерять эти параметры можно и другими приборами, но универсальный удобнее. Чем выше класс измерительного прибора, тем лучше. Еще лучше располагать малогабаритным импульсным осциллографом, измерителем частотных характеристик, генератором тест-сигналов и др. Однако такие приборы стоят дорого, и мы будем давать рекомендации по ремонту домашней электронной аппаратуры, исходя из наличия в распоряжении читателя только авометра.

Если авометр предстоит еще купить, то рекомендуем выбрать тот, который предоставляет возможность проверки

работоспособности транзисторов. В условиях массового использования транзисторов в современной аппаратуре любая автоматизация проверки параметров транзисторов очень полезна.

В радиолюбительской литературе опубликовано много сравнительно простых схем для проверки параметров транзисторов. Оборудовать ваш тестер такой схемой несложно. См., например: Орлов А. А., Яковлев В. В. Простейшие измерительные приборы для проверки транзисторов. — М. — Л.: Госэнергоиздат, 1963 или Солдатенков С. Г. Измерители параметров транзисторов. — М.: Энергия, 1971.

Большую помощь в работе радиоремонтнику оказывают генераторы высокой и низкой частоты. С их помощью легко и просто проверить прохождения сигнала по каскадам радиоприемника. Некоторые тестеры, имеющиеся в продаже, содержат в своем составе генератор. Этот генератор настроен на промежуточную частоту радиоприемника (465 кГц) и модулирован низкой частотой (800 или 1000 Гц). Стоимость измерительного прибора, снабженного таким генератором и схемой для проверки транзисторов, всего лишь на 20—30 рублей дороже тестеров без этих устройств. Дополнительная сумма невелика, а приобретаемые возможности очень ценны.

**Резервный комплект деталей.** Эта часть вашего ремонтного хозяйства должна быть представлена наиболее полно. Можно, конечно, покупать детали, исходя из требований каждого конкретного случая, но это хлопотно и требует установления абсолютно точного диагноза неисправности. Однако ошибки будут, особенно в начальный период, при отсутствии опыта.

Лучше всего, когда «под рукой» имеется набор резисторов, конденсаторов, электронных ламп и транзисторов. Другие детали можно приобретать по мере необходимости. Все детали, вновь устанавливаемые на плату, должны соответствовать по типу и номиналу указанным в принципиальной схеме.

К номиналу резистора относится его значение сопротивления и рассеиваемой мощности. С некоторыми оговорками можно допустить установку резистора,

отличающегося от указанного значения сопротивления не более чем на 10 %, но совсем недопустима установка резистора с меньшей, чем указанной, мощностью.

**Теперь о конденсаторах.** Как правило, они работают в маломощных сигнальных цепях (кроме электролитических конденсаторов блока питания) и надежны в работе. Однако по известному закону «бутерброда» часто подводит тот элемент, на который больше всего надеешься. Поэтому будем предусмотрительны и обзаведемся хотя бы минимальным набором конденсаторов. В этом наборе полнее всего должны быть представлены электролитические конденсаторы: как те, что обслуживают мощные цепи питания, так и те, что работают в цепях фильтрации, АРУ и других. Остальную часть набора будут представлять конденсаторы тех типов и номиналов (значение емкости и пробивного напряжения), которые больше всего встречаются в перечне элементов на ваш бытовой электронный прибор — телевизор, приемник, усилитель и др. Неисправный конденсатор чаще всего внешне не проявляет своего «недуга» — чистый, ровный. Для измерения его параметров (емкости и способности «держаться» разность потенциалов) нужен специальный прибор. В практике ремонтника конденсаторы приходится проверять заменой на заведомо исправный. Процесс трудоемкий, но другого нет. Поэтому ремонтный комплект конденсаторов желательно иметь полным по номиналу, типам и пробивному напряжению. Со временем набор ваш обязательно будет пополняться. Чем он полнее, тем удобнее и проще поиск и устранение неисправности. Однако ремонтный чемодан, который понадобится вне вашего дома, перегружать не следует. Сравнительно надежные детали в такой чемодан не кладут. К ним относятся, например, трансформаторы, громкоговорители, шнур питания с вилкой и разъемом и др.

**Транзисторы, полупроводниковые диоды, резисторы, электронные лампы** относятся к элементам схемы, наиболее часто требующим замены. В связи с этим необходимо сразу обзавестись полным набором этих деталей.

Такие детали, как, например, громкоговорители, двигатели, адаптер, трансформаторы, отклоняющую систему и кинескоп, удобнее приобретать по потребности. Покупать их впрок не всегда удобно — нужно где-то хранить, а масса, цена и габариты у них немалые. Замены же они требуют редко.

**Унифицированные телевизоры** имеют блочную конструкцию, и поэтому очень удобно (однако дорого) иметь в резерве основные функциональные блоки. К ним относятся блок развертки, блок радиоканала, блок цветности и селектор каналов. Другие узлы в таком «горячем» резерве держать не следует, так как они в ремонте не вызывают особых трудностей. Кинескоп же сравнительно редко отказывает внезапно. Чаще всего кинескоп меняют, когда возможности его еще полностью не исчерпаны, но качество изображения уже неудовлетворительное.

Из других деталей нужны: набор предохранителей, антенный разъем, штекер, ламповые панельки для тех каскадов, которые находятся в жестком температурном режиме (это относится к выходным каскадам).

Для того чтобы восстановить работоспособность вашего телевизора, бывает достаточно элементарных операций. А если в вашем распоряжении имеется резервный комплект деталей и инструментов, перечисленных выше, то практически любую неисправность вы можете устранить. ЛЮБУЮ (!), если, конечно, обдуманно и последовательно производить необходимые операции: поиск неисправности и ремонт отказавшего узла или детали.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ РЕМОНТНОГО КОМПЛЕКТА

Удобно весь ремонтный комплект содержать в одном месте (ящике, чемодане), где должно быть отведено специальное место для прибора. Прибор нужно закрепить, но при этом предусмотреть возможность быстрого его

извлечения для работы.

Для постоянных резисторов используют деревянную школьную линейку, располагая и закрепляя на ней детали маркировкой наружу. На такой линейке можно быстро найти резистор с нужным значением сопротивления. На одной линейке хранят резисторы мощностью 0,125 Вт, на другой — 0,5 Вт, на третьей — 1 Вт. Переменные резисторы, резисторы большой мощности и другие используются реже, и их, как правило, помещают в отдельную коробку все вместе. В другую коробку — конденсаторы.

Для паяльника можно смастерить из толстой проволоки держатель — это очень удобно при работе. Канифоль и олово хранят вместе, например, в металлической баночке, но дно баночки нужно обязательно закрыть бумагой. Без бумажной прокладки канифоль и олово растекутся по дну, и собрать их будет практически невозможно, и пользоваться неудобно. Жало паяльника следует регулярно чистить и затачивать, иначе оно становится корявым, грязным и неудобным в работе. Кончик жала обязательно залуживают.

Электролитические конденсаторы после использования обязательно разрядите (замкните проводником плюсовой вывод на корпус конденсатора) — это одно из правил техники безопасности.

Итак, в ремонтном ящике должны быть прибор, детали, инструменты, зажимы («крокодилы»), монтажные провода в цветной изоляции, голый залуженный провод, зеркальце, шкурка, схема телевизора и эта книжка — как руководство.

Наличие «под рукой» укомплектованного таким образом ремонтного ящика



позволит вам лучше сосредоточиться на главном — поиске причины неисправности. Поиск неисправности обычно занимает много времени по сравнению со временем устранения дефекта, последнее уже не представляет трудности и выполняется быстро.

## ПАСПОРТ ТЕЛЕВИЗОРА

Тип электронного устройства, его состав, принцип действия, возможности, состояние каждого отдельного узла, описание всех условий для нормальной работы каждого узла в отдельности и всех вместе, особенности конструкции и эксплуатации — все это в максимально лаконичной форме отображено в принципиальной схеме любой электронной системы, устройства, прибора.

Для эксплуатации электронного и электрического прибора не обязательно изучать принципиальную схему, достаточно внимательно прочитать инструкцию и, соблюдая все (их очень немного) правила, включить прибор и пользоваться им. Другое дело ремонт. Не изучив принципиальной схемы, лучше не снимать защитного кожуха или задней стенки, ни к чему хорошему это не приведет.

Рассмотрим **принципиальную схему телевизора**. По сравнению с другой бытовой электроникой эта схема наиболее сложная и потому наиболее полно содержит все элементы, присущие и другим электронным схемам бытовых приборов. Читателю предложим воспользоваться схемой своего телевизора как иллюстрацией к этой части текста.

Откроем схему унифицированного лампово-проводникового цветного телевизора (**УЛПЦТ-59/61-П**). Это всем хорошо известные марки цветных телевизоров с 59- и 61-сантиметровыми экранами: «Рубин», «Темп», «Электрон», «Таурас», «Фотон» и др. Сюда же отнесем и телевизоры типа **УЛПЦТИ**, имеющие аналогичную конструкцию и электрическую схему, но некоторые каскады которых выполнены в интегральном исполнении. Следующее поколение телевизоров (тип **УИМПЦТ**) имеет другую

конструкцию и схему. О них здесь и речи не будет, так как это аппараты позднего выпуска, многие из них не вышли из гарантийного возраста.

Сначала самостоятельно рассмотрите схему, а мы далее обратим ваше внимание на самые характерные и важные ее элементы. На схеме легко заметить и выделить узлы и цепи, обранные рамками или (и) выделенные цветом — это конструктивно законченные части телевизора, так называемые блоки. Таких блоков несколько, они имеют специальную маркировку: У1 (блок радиоканала); У2 (блок цветности); У3 (блок разверток) и другие, всего их до 16 наименований. Не каждый телевизор имеет все 16 конструктивных блоков, но схема любой марки унифицированного телевизора маркирована одинаково.

Если в вашем телевизоре нет блока сенсорного выбора программ, то обозначения У15 вы не найдете, а У16 (селектор всеволновый) — есть.

На границе блоков имеются пронумерованные прямоугольники с надписями и обозначениями (например, Ш7а, Ш316) — это разъемы. Номера — выводы разъемов. Все они обозначены буквой Ш. Как известно, разъем состоит из двух частей, каждая из которых обозначена например, Ш7а (одна сторона) и Ш7б — другая. На схеме они изображены не двумя прямоугольниками, но и кружками, соединенными стрелками и по-другому, но обозначены они только буквой Ш.

В маленьких кружочках с обозначением внутри И6, И12 отмечены точки подключения питающего напряжения.

Повсюду выводы транзисторов и электронных ламп имеют указатели: +18,5, +7,5, —8. Это так называемая карта напряжений. Если электронная лампа или транзистор работают в заданном режиме, то авометр, поставленный в режиме измерения напряжений, в указанных точках покажет именно эти значения напряжений (или близкие к ним).

На принципиальной схеме можно проследить путь прохождения сигнала внутри каждого блока и рассмотреть, какие элементы схемы и как влияют на параметры и вид телевизионного сигнала.

В этом вам помогут осциллограммы (это и есть вид сигнала), нарисованные на принципиальной схеме в местах их съема (измерения). По осциллограммам легко проследить за всеми преобразованиями, происходящими с сигналом в каждом блоке. Все это поможет лучше разобраться в принципе работы телевизора и его отдельных узлов и цепей.

На обратной стороне схемы расположены чертежи, по которым удобно проследить рисунок печатной платы и расположение всех элементов (деталей) блока. Здесь же на периферии указаны названия внешних (относительно блока) проводников и точки их подключения. Это очень полезные сведения при замене платы блока.

На обратной стороне обычно приводятся сведения справочного характера. Типы справок, их наименования, полнота не унифицированы, и для разных типов телевизоров могут отличаться по названиям, но не по сути.

Схемы для телевизоров, радиоприемников, магнитофонов, усилителей и других электронных бытовых устройств принципиальных различий в начертании не имеют — ведь элементная база у них одинакова. Есть отличия, выделяющие только характерные узлы устройств, например, для магнитофона — кинематическая схема, для радиоприемника — монтажная и электрическая схемы переключателя диапазонов, для телевизора — кинескоп и цепи его подключения.

Смысл других элементов схемы понять не трудно при самостоятельном их изучении.

## НАПУТСТВИЕ

Перед вами замолчавший магнитофон или радиоприемник, потухший голубой экран, СВЧ-печь, не греющая продукт... Ваши первые действия? Они общие для любой домашней электроники.

1. Убедиться, что на прибор поступает электропитание. Отклонение напряжения электросети в допустимых пределах.



2. Если явно ощущается горелый запах из кожуха прибора — включать его нельзя.

3. Проверить предохранители.

4. Заменить перегоревший предохранитель. Включить. При повторном перегорании предохранителя больше включать нельзя.

5. Не включать, если при покачивании или наклоне прослушивается звук незакрепленной детали.

6. Включить. Если показался дымок — немедленно выключить. Так же поступают при прослушивании сильного треска, щелчков, гула.

7. Включить и попытаться восстановить работоспособность внешними органами управления.

8. Убедиться, что неудовлетворительная работа устройства не вызвана внешними причинами. К ним, например, относятся помехи, поступающие через антенну.

9. Допускается легкое постукивание ладонью по корпусу прибора — так обнаруживается наличие в монтаже плохого контакта. Но восстанавливать таким образом работоспособность каждый раз нельзя.

10. Внимательно осмотреть и прослушать, отметить характерные внешние признаки проявления неисправности. Это очень важные сведения, они определяют наши дальнейшие действия.

Итак, необходим ремонт. Следующий этап работы наиболее интересный — это этап логических рассуждений, предположений и соответственно проверки сделанных выводов. Нам предстоит решить интересную головоломку и проверить верность принятого решения. Ловкость рук здесь не поможет. На этом этапе вводятся в действия все резервы нашего интеллекта (наблюдательность, интуиция, логика заключений), и в итоге — выбор единственного пути из многих возможных. В этом лабиринте правилен только один путь, все остальные — тупиковые. Если мы пошли по ложному пути, то только от нас зависит, как скоро мы это поймем и выберем иной способ решения. Путеводитель в этом лабиринте — принципиальная схема.

Знание принципа работы устройства обязательно. Необходимо также точно

представлять работу и назначение каждого блока функциональной схемы. Неисправность любого блока устройства имеет свои, характерные только для него, внешние проявления. Знание этих характерных черт позволит точно определить источник брака и быстро устранить его.

Объясним далее, что значат и чем отличаются принципиальная и функциональная схемы устройства. **Принципиальная схема** — это полный и точный чертеж соединений всех элементов устройства. Принципиальная схема содержит много сведений справочного характера (мы их перечисляли). **Функциональная схема** показывает соединения (по сигналу) крупных частей устройства — функциональных блоков (рис. 1). Каждый такой блок обрабатывает сигнал, производит с ним качественное преобразование. Например, в телевизоре основные функциональные блоки — это: **У1** — блок радиоканала, **У2** — блок цветности, **У3** — блок разверток, **У4** — селекторы каналов (метровый и дециметровый), **У5** — блок питания, **У6** — блок коллектора, **У7** — блок управления, **У8** — блок сведения, **У9** — блок согласования, **У10** — отключающая система, **У11** — регулятор сведения, **У12** — магнит синего, **У13** — петля размагничивания, **У14—У15** — блок сенсорного выбора программ, **У16** — селектор всеволновый.

Функциональная схема телевизионного приемника может быть более подробная, тогда добавляются еще такие блоки, как АРУ, АРЧ, линия задержки и другие.

И с принципиальной, и с функциональной схемами надо быть, как говорят, «на ты», иначе на быстрый успех можно не рассчитывать.



Рис. 1. Общая блок-схема цветного телевизора

## ТЕПЕРЬ ЗА ДЕЛО

С помощью инструментов аккуратно открываем доступ к деталям телевизора, требующего ремонта. Считаем, что общий план работы уже выработан. Требуется внешний осмотр, в результате которого часто весь план придется пересмотреть.

Если ваш телевизор или другой прибор проработал более 2—3 лет, то начать следует с его чистки. Отнестись к этой операции нужно с предельной аккуратностью, вниманием и осторожностью, иначе можно внести дополнительные неисправности. Во время чистки продолжаем осмотр, но более тщательно, детально, то есть совмещаем профилактическую процедуру с ремонтом.

Для чистки запаситесь пинцетом, лупой и едва смоченным в воде (слегка влажным, но не мокрым!) лоскутком ткани. Вместо воды лучше использовать спирт или бензин. Лоскуток нужно по мере загрязнения промывать или заменять. Не обязательно доводить монтаж до состояния первозданного блеска. Достаточно та степень чистоты, которая при осмотре позволит с уверенностью заключить, что в этой части монтажа все в порядке или, наоборот, здесь требуется особо тщательный осмотр и даже ремонт.

Хорошего зрения при такой работе недостаточно, помогут вам лупа и зеркальце (для подсветки труднодоступных и затененных мест). Включите дополнительную электролампу (лучше направленного света). Начните протирать металлические дорожки печатного монтажа, электронные детали и детали корпуса. И сразу же пинцетом поправляйте детали, осматривайте все пайки, детали, дорожки печати. Можно слегка покачать и подергать выводы деталей в местах пайки, покачать баллон радиолампы и вдвинуть ее глубже. Пайки, вызывающие подозрение, припаять.

Обратите внимание на залитые оловом выводы деталей в месте пайки. Если вокруг вывода на припое просматривается тонкая (волосная) концентрическая линия — это признак беды! Такое место пропаяйте обязательно.

Детали, имеющие следы копоти, сколы, вмятины, черные маленькие точки (сопутствуют пробою), вздутия и просто сомнительные, заменить. Лупа поможет разглядеть микротрещины на дорожках печатного монтажа и в каплях припоя.

Внимательно осмотрите внутреннее темное пятно сажи на баллоне вакуумных электронных ламп, при белом или белесом по периферии окрасе этого пятна лампу замените (потеря вакуума).

Чистку монтажа с помощью смоченной тряпицы полезно проводить регулярно как профилактическое мероприятие. Например, такая чистка всегда полезна после 2—3 лет эксплуатации. Особое внимание при этом стоит сосредоточить на высоковольтной части монтажа в телевизорах — это выходная лампа строчной развертки, строчный трансформатор, умножитель, вывод кинескопа (аквадаг). Все названные детали являются настоящими аккумуляторами пыли, чему в сильной степени способствуют накапливающиеся на них заряды статического электричества. Эти заряды сохраняются относительно долго и после выключения телевизора. А заряженные и нагретые детали, как фильтр, забирают пыль из воздушного (охлаждающего) потока. Пыль, плотным и толстым слоем лежащая на деталях и узлах, ухудшает их охлаждение, способствует возникновению коронных и разрядных явлений, служит причиной самовозгорания.

Маленькие ножки, на которых стоит ваш телевизор, имеют очень важное функциональное назначение. Небольшая щель между телевизором и столом совершенно необходима для нормальной его работы, через нее внутрь корпуса поступает охлаждающий воздушный поток.

Ограничивать охлаждающий поток категорически воспрещается — это в противопожарном отношении наивысшее зло. Не следует поэтому ставить телевизор на мягкие, ворсистые прокладки, защищающие полировку мебели, это резко ухудшает эффективность охлаждения. Не нужно также ставить телевизор в нишу или близко к отопительным приборам. Плохое охлаждение его воздушным потоком приведет к перегреву электронных деталей и узлов,

и соответственно резко уменьшается надежность их работы.

После чистки и «косметического» ремонта, произведенных максимально внимательно, тщательно и аккуратно, проводим проверку работоспособности телевизора. Включаем его, и вдруг ваш аппарат приобретает давно утраченные качества — или улучшилась четкость, или пропал дребезг звука, или трансформатор стал работать без перегрева, или... Такой результат не фокус, и улучшение работы телевизора произошло «не вдруг».

Однако не всегда приходит столь быстрый успех. Предположим, что ваш аппарат по-прежнему не ожил. Продолжаем работать. Осматриваем разъемы (их состояние и надежность соединения), жгуты и отдельные провода (проводники), органы управления и др.

И в заключение этой общей части несколько слов о культуре общения с устройствами, имеющими питание от электрической сети.

Мой коллега, чтобы проверить наличие напряжения в сети, попросту замыкал гнезда розетки сухими пальцами! У меня же, как и у большинства людей, даже самые слабые воздействия электрического тока вызывают весьма неприятные ощущения. Привыкнуть к электроудару за много лет общения с электронными приборами я так и не смог. Это нормально, естественно — работает защитный механизм нашего организма. Однако следует иметь в виду, что даже слабый электроудар может вызвать резкое движение руки — и бороздами отбита горловина кинескопа (при этом осколки стекла могут поранить лицо и руки), или рука поранена об острую кромку шасси, или от резкого движения с паяльника сорвалась горячая капля припоя и... Возьмем себе за правило: все работы с токоведущими частями проводить только в обесточенном приборе. При работе все же возникает необходимость проведения каких-то операций без выключения приемника. Увы, возникает. Тогда следует работать одной рукой и пользоваться инструментом с изолированными ручками или изолированным щупом. Кроме вас, в комнате обязательно должен быть еще кто-нибудь.

Нужно точно знать, что ваши действия не приведут к дополнительным неисправностям. Например, возможен пробой перехода транзистора (особенно подвержены этому полевые транзисторы); при работе с кадровой разверткой или отклоняющей системой возможен прожог экрана телевизора (это в большей степени относится к телевизорам старых моделей).

## РЕМОНТИРУЕМ ТЕЛЕВИЗОР

Предельная собранность, продуманные действия, точность движений — вот залог успеха. В связи с этим главная заповедь в работе радиоремонтника — не спешить!

Прежде чем открыть доступ к электронным узлам телевизора, нужно попытаться восстановить его работоспособность при помощи внешних органов управления. Проверьте состояние антенны, антенного ввода, переведите телевизор на ручное управление и посмотрите, как влияет на изображение ручная подстройка частоты гетеродина. Проверьте работоспособность телевизора на других программах. Убедитесь, что кнопка переключения **МВ—ДМВ** находится в положении приема телевизионного сигнала, иначе изображения и звука не будет или экран телевизора будет темным. Например, при приеме в метровом диапазоне (кнопка в положении **МВ**) на транзисторах усилителя высокой частоты (**УВЧ**) и на гетеродине селектора **СКД** (дециметрового) отсутствует напряжение +12 В. Именно в этом случае, если антенный разъем включен на прием ДМВ, то приема не будет и экран будет темным или темнее обычного.

**Еще одна рекомендация.** Если изображение на экране плохое, узнайте о качестве приема у соседей по лестничной клетке. Такое же качество приема этого канала у соседей свидетельствует о неисправности коллективной антенны. В этом случае вам необходимо обратиться в телеателье. Дело не мудреное, но, как правило, в городских домах получить доступ к антенному усилителю

и к антенне практически невозможно. Кстати, пусть вас не собьет с толку тот факт, что в соседнем доме и даже в соседнем подъезде вашего дома прием этой программы вполне удовлетворительный и даже хороший.

Теперь проверим предохранители. Дело в том, что блоки современного телевизора надежно защищены плавкими предохранителями (в последних моделях цветных телевизоров их не менее семи). Авометр поможет вам быстро обнаружить перегоревший предохранитель, а после замены его нужно проверить работоспособность телевизора вновь.

Наконец убедитесь, что отклонение напряжения питающей сети не вышло за допустимые пределы. Если все эти предварительные мероприятия не вернули телевизору «прежнего здоровья», необходим ремонт.

Как уже говорилось, чтобы поставить правильный диагноз и грамотно провести все операции по отысканию места повреждения, нужно хорошо изучить конструкцию и принцип работы телевизора. Зная последовательность прохождения электрического сигнала по блокам и каскадам, изучив основные признаки внешнего проявления неисправности каждого блока в отдельности (они однозначны, как отпечатки пальцев), можно быстро и точно определить место, в котором случилась беда.

О принципе работы телевизионного приемника написано много хороших книг, брошюр и статей. Поэтому ограничимся кратким описанием его работы по упрощенной функциональной схеме (см. рис. 1). Состав и расположение блоков унифицированного цветного телевизора на рис. 2.

Телевизионный высокочастотный сигнал, принятый антенной (А), через переключатель каналов метрового (СКМ) или дециметрового (СКД) диапазона волн, находящийся в блоке управления (У7), поступает в блок радиоканала (У1) к усилителю промежуточной частоты изображения (УПЧИ). Маркировку от У1 до У16 имеет каждый блок телевизора, представляющий собой автономную, легко съемную конструктивную единицу (см. рис. 2). В селекторе

сигнал усиливается и преобразуется по несущей частоте до так называемой промежуточной частоты. С УПЧИ часть сигнала снимается на каскад автоматической подстройки частоты (АПЧГ), вырабатывающий управляющее напряжение, которое подается на селектор каналов (СКМ и СКД) для автоматической подстройки частоты гетеродина.

В канале УПЧЗ, состоящем из усилителя промежуточной частоты звука, фазового детектора (ФД) и усилителя низкой частоты (УНЧ), обрабатывается выделенный из общего телевизионного сигнала сигнал звукового сопровождения.

Выход этого блока нагружен на громкоговоритель.

Сигнал изображения выделяется видеодетектором (ВД) и после усилителя видеосигнала (УВс) разные его составляющие направляются в блок цветности (У2), на формирование напряжения автоматической регулировки усиления (АРУ) и на селектор синхронизирующих импульсов (ССИ).

На выходе ССИ выделяются два вида управляющих импульсов (кадровые и строчные). Они направляются в блок разверток (У3) для запуска генератора кадровой развертки (ГКР) и через каскад автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧФ) — для запуска генератора строчной развертки (ГСР). Выходные каскады по кадрам (Вых. К) и строкам. (Вых. С) питают соответственно кадровые и строчные катушки в отклоняющей системе (ОС) — блок У10. Отклоняющая система воздействует на электронный луч кинескопа, который и рисует на экране так называемый



Рис. 2. Расположение всех основных телевизионных блоков

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

растр,— экран светится по всему полю. Картина же телевизионной передачи формируется на растре с помощью блока радиоканала (У1) и благодаря еще одному очень важному и сложному блоку цветности (У2).

С выхода видеоусилителя блока У1 полный телевизионный сигнал (высокой промежуточной частоты в его составе уже нет, он имеет только низкочастотные сигналы изображения, звука и управления) поступает в блок цветности, состоящий из двух каналов — яркости и цветности. Сигнал, усиленный в канале яркости, подается на катоды кинескопа.

Канал цветности блока У2 имеет сложную структуру. Он содержит прямой и задержанный каналы, электронный коммутатор, два одинаковых канала цветоразностных сигналов (синего и красного) и катодную матрицу, возбуждающую зеленую пушку кинескопа.

Канал цветности формирует три цветоразностных сигнала, в каждом из которых присутствует составляющая сигнала яркости. Каждый из этих трех сигналов подается на свой управляющий электрод цветного кинескопа.

Подробно все блоки телевизора будут рассмотрены при описании характерных для них неисправностей.

Теперь отложим все инструменты и приборы. Работаем со схемой и литературой. Нужно на основании признаков неисправности продумать план дальнейших действий по выявлению ее причины и проведению собственно ремонта. Это самый ответственный, трудоемкий и самый интересный этап работы.

По характеру неисправности следует хотя бы приблизительно определить блок, в котором она произошла. В дальнейшем эту версию нужно будет проверять, постепенно сужая область поиска: блок — узел — цепь — деталь.



Конструкция современного телевизора предусматривает возможность свободного доступа к каждому блоку для проверки, настройки и ремонта. Унифицированные телевизоры имеют одинаковое расположение блоков (см. рис. 2). Любой из них можно выдвинуть или, отсоединив разъемы, извлечь из корпуса.

Все дальнейшее изложение ведем по электрическим схемам телевизоров «Рубин-174», «Электрон-718» и другого типа (УЛПЦТ). Схема обязательно вкладывается в комплект заводской документации.

Поиск неисправности в большинстве случаев сопровождается измерением напряжений на электродах транзисторов и электронных лампах. При нормальном напряжении в питающей сети допускается отклонение значений напряжений от указанных в принципиальной схеме до 20 %. Исключение составляет транзистор каскада отключения режекции Т6 (МП-25А) в блоке цветности. Режим транзистора Т6 сильно зависит от характера принимаемого сигнала.

Неисправность определена, выявлена деталь, требующая замены. Естественно, номинал и тип нового элемента должны точно соответствовать детали, требующей замены. Возможны небольшие отклонения. Некоторые типы полупроводниковых диодов можно заменять на другие:

- Д26 — на Д2Д, Д2Е, Д10;
- КД109А — на КД105ИБ, Д206Б, Д7Ж, Д7Г;
- Д814Д — на Д813;
- Д104 — на Д104А, Д105, Д105А;
- КД205Д — на КД205А (Б, В);
- КД105Г — на КД105В;
- КД202Б — на КД205Г;
- Д20 — на Д18, Д10.

Но при замене одного из диодов Д19 — Д22 (в блоке цветности) менять тип диода нельзя. При наличии диодов другого типа следует менять все четыре элемента — Д19, Д20, Д21 и Д22.

Некоторые рекомендации применения

конденсаторов. Керамические конденсаторы, например **КД-1, КТ-1, К10-7В**, применяются в цепях высокочастотной коррекции, в качестве блокировочных, в цепях питания и управления. При напряжениях, составляющих несколько процентов от номинального, проявляются их нелинейные свойства.

Полистирольные конденсаторы (например, **К71-7**) применяются в амплитудно-частотных трактах. Типа **К73-9, К73-17** — в качестве разделительных, в цепях тембра и тонкоррекции.

Алюминиевые оксидные конденсаторы (например, **К50-6, К50-16, К50-35**) применяются в фильтрах электропитания, в цепях развязки, в шунтирующих цепях. При использовании их в переходных цепях следует учитывать, что они могут вносить заметные нелинейные искажения, поэтому емкость этих конденсаторов в переходных цепях следует увеличивать в несколько раз.

Ниобиевые оксидно-полупроводниковые конденсаторы (типа **К53-19, К53-2**) применяются во всех малогабаритных узлах, а также в качестве переходных с низким уровнем сигнала.

При замене типа резисторов следует обращать внимание на соответствие их по номинальной мощности и, естественно, габаритным характеристикам. В том случае, когда устанавливается любой подходящий элемент, но с большими габаритами, необходимо обеспечить надежную его электрическую изоляцию от возможного контакта с окружающими проводящими элементами монтажа.

Замена нелинейных элементов (транзисторов, диодов, электронных ламп) на другие типы не рекомендуется. Как правило, такая замена требует очень серьезной теоретической (расчетной) подготовки, экспериментальной проверки и большой конструкторско-монтажной работы.

Все рекомендации, приведенные здесь, ориентированы для работы с унифицированными телевизорами **УЛПЦТ**. Большинство их может быть применено к телевизорам других типов. Однако нахождение неисправностей в телевизорах последнего поколения (**УПИМЦИ**) имеет много особенностей,

присущих только им. Это относится к методам нахождения неисправностей, а способы ремонта универсальны.

И последнее. В настоящее время совсем не просто купить цветной кинескоп и особенно трудно приобрести кинескоп типа **59ЛК 3Ц**. В связи с этим сообщаем, что для установки кинескопа **61ЛК 3Ц** вместо **59ЛК 3Ц** никаких изменений в схеме производить не потребуется. Однако придется потрудиться с передней панелью телевизора, так как окно для экрана требуется расширить.

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТИ

На основании внешнего проявления неисправности нужно попытаться определить блок телевизора, в котором будем искать неисправность. Ошибка на этом этапе, во-первых, надолго отвлечет наше внимание на проверку исправного блока и его цепей, во-вторых, замена по ложному подозрению деталей исправного узла может привести к внесению дополнительных неисправностей. Хотя при грамотном выполнении всех этих операций дополнительных неисправностей не должно быть, но времени будет потеряно много.

Изучение характера внешних проявлений неисправности обычно много дает внимательному мастеру. К внешним проявлениям относится и тщательное изучение влияния ручек управления на работу телевизора. От ручек управления характер неисправности может существенно меняться — это выдает дополнительные признаки для вывода о месте этой неисправности.

Перечислим далее основные виды неисправностей и назовем наиболее вероятное при этом место нарушения работоспособности.

**Блок радиоканала (У1):** экран светится, но изображения нет; нет цветного изображения; нет звука (или звук искажен); нет изображения и звука, экран светится.

**Блок цветности (У2):** нет черно-белого изображения; нет цветного изображения; не удается уменьшить слишком

большую яркость экрана; растр окрашен в один цвет, экран не светится.

**Блок разверток (У3):** на экране узкая горизонтальная полоса, звук есть; экран не светится, звук есть; четкость изображения недостаточная; при регулировке яркости меняется размер изображения; изображение не синхронизируется; растр искажен.

**Блок питания (У5):** экран не светится или на экране только узкая горизонтальная полоса, звука нет; яркость и контрастность изображения недостаточны, уменьшен размер растра, звук есть.

**Блок управления (У7):** нет цветного изображения; нет изображения и звука, экран светится.

Если на экране возникла горизонтальная или вертикальная полоса или светится только точка в центре экрана, срочно уберите яркость изображения, иначе возможен прожог экрана!

При определении места неисправности вам полезно будет внимательно

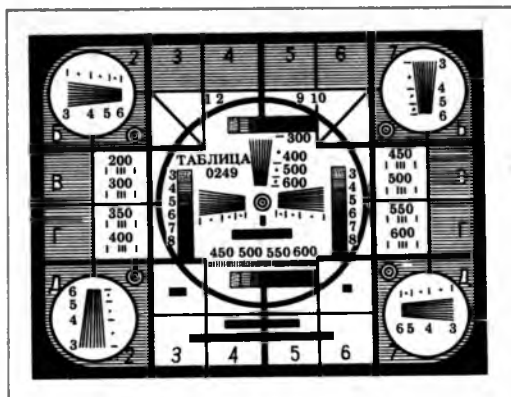


Рис. 3. Электрическая испытательная таблица ТИТ 0249

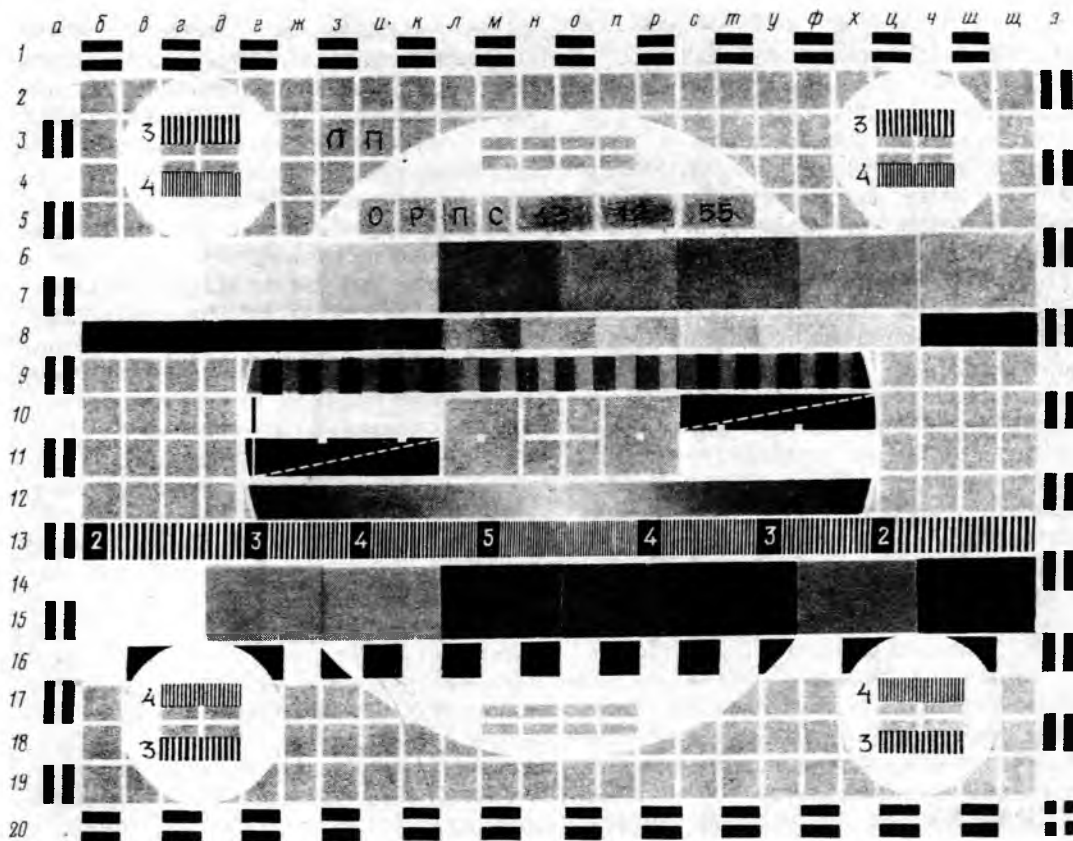


Рис. 4. Электрическая испытательная таблица УЭИТ

изучить испытательные таблицы **ТИТ-0249** и **УЭИТ** (рис. 3, 4). Четкость, устойчивость синхронизации, многоконтурность, качество центровки, линейности, сведения лучей и многие другие характеристики работы телевизора можно проверить по этим таблицам.

Эти общие рекомендации, помогающие нам очень приблизительно (грубо) определить место неисправности — до блока.

Только теперь можно снять заднюю стенку! Помните, телевизор выключен! Выдвигаем блок, на который пало подозрение. После осмотра, косметического ремонта и проверки на работоспособность делаем вывод о неисправности, вывод теперь уже более точный — до каскада. Каскад данного узла — это вполне конкретная функциональная единица блока (например, транзистор и обслуживающие его цепи). Возможна ошибка, и тогда план нужно пересмотреть.

Будьте внимательны. Нельзя крутить внешние регулировочные элементы, не выяснив предварительно их назначения и влияния на работу прибора. Произвести ремонт сравнительно просто, но восстановить нарушенную регулировку без специальных приборов в большинстве случаев невозможно.

Далее будут описаны характерные неисправности, присущие каждому блоку и каскаду телевизора в отдельности. В конце этого материала приведен алфавитный перечень всех описанных здесь неисправностей. Читатель, руководствуясь приведенным перечнем, своим опытом и знанием функциональной схемы телевизионного

приемника, сверит собственный вывод с приведенными здесь рекомендациями. А пока вам помогут только интуиция и опыт. Автор искренне желает вам успеха в работе. Первый успех принесет вам уверенность, что чрезвычайно важно в дальнейшей работе. А далее «бычок забыл, что теленком был».

## **БЕЗ КОНЦА ШЛИФУЙТЕ, И СНОВА ШЛИФУЙТЕ; ИНОГДА ПРИБАВЛЯЙТЕ, НО ЧАЩЕ ВЫБРАСЫВАЙТЕ**

В этом заголовке приведен рецепт для литераторов Николая Буало-Депрео — французского поэта и литературного критика. Столь кропотливый труд полезен не только в поэзии — в нашем деле велика трудоемкость, и успешный финал приносит не меньше радости и удовлетворения, чем удачно созданная строфа для поэта.

Вспоминаю моего преподавателя по электротехнике, который к концу лекции, указывая на исписанную математическими знаками доску, восклицал: «Это ли не поэзия?!» Посмотрите на принципиальную схему вашего телевизора — сколько сюда вложено вдохновенного, ювелирного труда — это ли не поэзия?!

Однако начнем. И начнем с самого простого — с блока питания (**У5**). В процессе эксплуатации телевизора вам наверняка приходилось проверять и заменять предохранители — они установлены в блоке питания, так что тот, кто впервые снял заднюю крышку телевизора, этот блок отыщет без труда. А блок коллектора (**У6**) расположен за блоком цветности. Увидеть его можно только в том случае, когда блок цветности установлен в ремонтное положение. Блок коллектора служит для фильтрации напряжений и распределения питающих напряжений по блокам телевизора.

Внизу хорошо видны два винта, снимем их и потянем блок на себя. Соблюдайте осторожность — он легко





передвигается по полозьям и весьма тяжел — не уронить бы! Семь предохранителей блока питания защищают от перегрузки цепь сетевого питания телевизора и все выпрямители.

Из-за перегоревшего предохранителя могут **исчезнуть растр и звук или пропадет растр, а звук остается**. Может появиться вместо растра **горизонтальная полоса по центру экрана**. Перегоревший предохранитель — виновник **перемежающихся по экрану цветных полос** (изображение отсутствует). Как видите, проявление самой элементарной неисправности весьма многогранно. Если после замены перегоревшего предохранителя он сразу же перегорает, придется приступить к поиску неисправности и ее устранению.

На экране появились **перемещающиеся темные горизонтальные полосы, сопровождающиеся фоном переменного тока**. В таком случае рекомендуется отсоединить разъем ШЗ: фон остался — неисправны элементы фильтра (370—170 В), фон пропал — требуют ремонта элементы цепи размагничивания теневой маски и бандажа кинескопа.

Неисправности элементов, обеспечивающих напряжение минус 235—250 В, приведут к появлению **светлых горизонтальных полос**.

И, наконец, неисправность транзисторов Т1 и Т2 блока питания приведет к **изменению размера по вертикали**.

О блоке питания, пожалуй, все — особой мудрости здесь нет, но все же «шапками кидаться» не будем.

Теперь перечислим некоторые характеристики неисправности телевизора, происходящие от нарушения работы блоков питания и коллектора.

Нет изображения и звука.

Звук есть, нет изображения.

На экране горизонтальная полоса, звука нет.

Звук есть, изображение зеленое.

Звук есть, на изображении пятна.

Звук есть, изображение имеет синий и красный цвета.

(Во всех случаях с 1-го по 6-й перегорают предохранители.)

Увеличен размер изображения, сбиты кадры.

Уменьшен размер изображения, нет цвета.

По изображению перемещаются полосы.

Края изображения (справа и слева) имеют синусоидальные искажения.

Есть размытое цветное изображение, черно-белого нет.

Сильное гудение.

Широкая горизонтальная полоса.

Наименьший срок безотказной работы имеют электронные вакуумные и газонаполненные лампы. Следовательно, в первую очередь следует убедиться в их работоспособности (предохранители целы, напряжение в сети — 220 В). Это единственный случай, где допускается замена детали (лампы) «на всякий случай». Такая проверка не занимает много времени, проста, безопасна, и установка заведомо исправной электронной лампы закрывает один из туковых путей в лабиринте поиска. Затем понадобится прибор для проверки напряжений на электродах транзисторов и электронных ламп. Начинать проверку нужно с каскада, вызывающего наибольшие подозрения: например, перегретого или, наоборот, излишне холодного.

## ДА БУДЕТ СВЕТ!

Опишем характер самой распространенной неисправности — **экран не светится**, говорят еще нет растра. Откроем принципиальную схему и сосредоточим внимание на блоке УЗ — блок развертки. А здесь перед нами подробная функциональная схема блока, перечислены регулировочные элементы каждого каскада. Ниже приводятся некоторые (основные) элементы блока с указанием их назначения (рис. 5).

Элементы канала строчной развертки

**R11, C11, C3** — интегрирующая цепь отрицательных импульсов обратного хода;

**R4** — резистор подачи отрицательных синхронизирующих импульсов;

**R9, C9** — цепь, повышающая устойчивость работы АПЧФ;

**L1** (триодная часть **6Ф1П**) — реактивная лампа, управляет частотой и фазой задающего генератора;

**C13, R14** — фазосдвигающая цепочка;

**R12** — разделительный резистор;

**C12** — конденсатор связи;  
**R19, R17** — определяет режим работы каскада;  
**Л1** (пентодная часть **6Ф1П**) — задающий генератор строчной развертки;  
**L1, C17, C18** — контур генератора;  $\Delta$   
**L1, R17** — задают частоту работы генератора;  
**C16, R18** — цепь автоматического смещения на управляющую сетку;  
**R22** — резистор нагрузки;  
**C21** — зарядный конденсатор (от 320 В);  
**C26, R26** — цепочка, корректирующая работу выходного каскада;  
**R24, R13** — делитель;  
**C19** — конденсатор фильтра.  
**Выходной каскад строчной развертки.** Цепь выходного строчного трансформатора:  
**Л2** — выходной каскад;  
**Д4** — демпферный диод;  
**C20** — разделительный конденсатор (для подачи строчных импульсов);  
**R45, R50, R55** — цепи подачи +320 В;  
**Д8** — защитный диод, ограничивает напряжение на экранной сетке до 190 В;  
**C24—C27** — для регулировки (с помощью технологических перемычек **B2**) размера изображения;  
**C29** — конденсатор вольтдобавки;  
**R27, R37, R28, R21** — цепь подачи 70—80 В для защиты **Л2** от перегрузки;  
**R21, R29, Д3, R38** — делитель, с него снимается — (70—80) В;  
**R48, Д3, C22** и делитель **C30, R35, R32, R38** — в цепи регулировки размера изображения;  
**Д11** — выпрямитель для питания ускоряющих электродов кинескопа;  
**R48** — варистор, обеспечивающий стабилизацию напряжения на аноде кинескопа и, следовательно, размера изображения при изменении напряжения сети;  
**R34** — ограничивающий резистор;  
**C28, C35** — накопительные конденсаторы в цепи стабилизации размера изображения;  
**R29** — для установки режима (выбор рабочей точки);

**R37** — антипаразитный (устраняет самовозбуждение);  
**C33, C37, L4** — резонансный контур в цепи коррекции по току;  
**C31** — для дополнительной коррекции подуш-кообразных искажений;  
**Л3** — семитрирующая катушка, компенсирующая перекрещивание горизонтальных красных и зеленых линий в центре раstra;  
**C23, R34** — цепь фокусировки;  
**Д6, Д7, R52, R53** — цепь центровки изображения по горизонтали.  
**Панель кинескопа:**  
**R1, R2** — для регулировки баланса белого;  
**R95, R100, R106** — ограничительные резисторы.  
**Элементы канала кадровой развертки C39, C46** — в цепи положительной обратной связи;  
**R76, Д9** — в цепи заряда **C39** и **C46**; **R68** — ограничивающий резистор в общей коллекторной нагрузке;  
**R84, C48** — цепь отрицательной обратной связи;  
**C47, R77, R80** — цепь регулировки линейности в нижней части раstra;  
**Тр3** — выходной трансформатор (ТВК);  
**Т5** — выходной каскад кадровой развертки;  
**R94, R96, C52, Д12** — цепь для формирования импульса обратного хода;  
**R92, C51** — цепь демпфирования колебательного процесса;  
**C56** — защитный, фильтрует высокочастотные импульсы при пробоях в кинескопе;  
**R99, C53** — корректируют форму импульсов.

Ремонт блока разверток представляет наибольшие трудности по сравнению с другими блоками телевизора. Поэтому этап логических рассуждений для по-

Рис. 5. Функциональная схема блока разверток



следовательного сужения зоны поиска здесь особенно важен хотя бы из-за того, что соответствующими измерительными приборами располагает только специализированное предприятие по ремонту телевизоров. В процессе ремонта этого блока всякие непродуманные практические действия недопустимы.

Такие ограничения объясняются наличием очень высокого напряжения, что требует тщательной обработки паяных соединений (без острых окончаний), особой аккуратности в применении инструментов — возможно случайное нарушение изоляции, изоляционных зазоров, заводской укладки монтажа проводов. Необдуманная (на всякий случай) замена деталей укладки монтажа недопустима. Недопустима также установка (даже временная) деталей с номиналами, отличающимися от указанных в принципиальной схеме.

Опишем блок развертки **БР-2**. В эксплуатации находятся телевизоры ранних выпусков с другим блоком — **БР-1**. Их принципиальные схемы отличаются, но характерные неисправности и способы их устранения почти не отличаются. В узлы телевизоров постоянно вносятся изменения (в основном незначительные), поэтому на принципиальной схеме последовательность нумерации элементов может быть нарушена: на схеме **БР-2** вы не найдете; например, резисторы **R41, R49, R51**, а конденсатор **C35** вдруг оказался рядом с **C28**. Эти резисторы в процессе доработки блока изъяты, а конденсатор добавлен.

Для блока разверток особо важное значение имеет внешний осмотр. Необходимо снять экран, закрывающий выходную лампу строчной развертки, и осмотреть строчный трансформатор, цепи фокусировки, умножитель и другие детали, находящиеся под высоким напряжением. Нужно убрать накопившуюся пыль жесткой волосной кисточкой, а загрязненные детали протереть спиртом или бензином. На чистых деталях проще обнаружить пробой и коронный разряд (утечку). Пробой и коронный разряд обнаруживают по искрению и сопутствующему им характерному запаху озона. **Все детали со следами пробоя заменить обязательно!**

Установим регулятор «Яркость» в по-

ложение наибольшего свечения экрана. Убедимся в наличии светящегося накала кинескопа. Снимем панель кинескопа и измерим подводимые к ней напряжения. Отсутствие напряжений или их несоответствие значениям, указанным на принципиальной схеме, сразу облегчит поиск дефекта. Например, **экран не будет светиться**, если разность потенциалов между катодами и модуляторами кинескопа окажется выше значения запирающего напряжения (примерно 120 В). Можно проверить отдельно напряжение на катоде и напряжение на модуляторах. Необходимо убедиться, что регулировкой яркости можно установить напряжение, меньшее запирающего. В противном случае проверке подлежит выходной каскад канала яркости.

**На панели кинескопа отсутствуют напряжения для ускоряющего и фокусирующего электродов.** Это говорит о неисправности выходного каскада строчной развертки. Нужно проверить лампу **Л2 (6П45С)** или выходной строчный трансформатор (**ТВС**). Убедиться в работоспособности выходной лампы можно только ее заменой на заведомо исправную. А строчный трансформатор проверяется на сопротивление его обмоток, сравнивая их с указанными в паспорте. Пробой, короткозамкнутый виток тестером обнаружить не удастся. Требуется замена. При пробое **ТВС** анод выходной лампы раскаляется.

Как правило, при неисправности в канале строчной развертки звуковое сопровождение телевизора не нарушается. Исключение — отказ в работе конденсатора вольтодобавки — **C29**.

Измерим напряжение на электродах выходной лампы. Если напряжение на ее сетке составляет всего 50—60 В и не изменяется с регулировкой частоты строк, нужно проверить цепь делителя (**R21, R29, Д3, R38**) и цепь подачи на сетку отрицательного напряжения (**R21, R28, R27, R37**). Неисправность сеточной цепи лампы легко обнаружить при выключении телевизора — на короткое время появится **вертикальная узкая полоса**.

Если катод лампы **Л2** полностью потерял эмиссию, то напряжение на конденсаторе вольтодобавки будет пони-

жено до 300—400 В (вместо нормальных 900—1000 В) — напряжение проверяется на вводе 7 блока УЗ.

При частичной потере эмиссии Л2 на экране бывает заметно сжат правый край изображения. Если же **растянут левый край изображения** — надо менять Л2.

Предположим теперь, что работоспособность выходной лампы и ее цепей проверена, дефект не обнаружен. Поднесем лезвие отвертки с хорошо изолированной ручкой к аноду Л2 — искрового разряда нет. Предварительно металлическую часть отвертки закоротим на корпус через резистор 1—3 МОм. Отпаем провод в точке 48 блока УЗ, разорвав тем самым цепь подачи на сетку Л2 напряжения —240 В. Если теперь отрицательное напряжение на сетке отсутствует, нужно проверить задающий генератор (Л16Ф1П).

Чтобы выявить работоспособность задающего генератора строчной развертки, достаточно обратить внимание на наличие характерного свиста при изменении положения регулятора «Частота строк». Свист есть — генератор работает. Если же свиста нет, то после замены Л1 нужно проверить напряжения на ее электродах. Затем проверить исправность Л1.

Предположим, что задающий генератор работает, есть отрицательное напряжение на сетке Л2 и оно меняется при вращении регулятора «Частота строк». Восстановим пайку в точке 48 блока УЗ, то есть возвратим на сетку Л2 напряжение —240 В. Напряжение на аноде Л2 и на конденсаторе вольтодобавки есть, но не более 300—400 В. В противном случае нужно проверить Тр1 на обрыв высоковольтной части обмотки (выводы 12—13), проверить исправность демфера Д4, конденсатора вольтодобавки С29, конденсаторов С24—С27 (на пробой) и исправность цепей, подключенных к ТВС. Конденсаторы и ТВС (на короткозамкнутые витки) проверять заменой.

Предположим, что мы проверили все вышеназванные электрические цепи и детали блока УЗ, а экран все равно не светится. Тогда может существовать еще один вид неисправности в блоке УЗ, приводящий к отсутствию раstra.

Проверка «на отвертку» показывает наличие высокого напряжения на аноде Л2 только в том случае, когда мы отпаем умножитель напряжения. Единственный вывод — неисправен умножитель, а возможная причина — пробой С23, при этом пробивается и первый диод умножителя (он включен между выводами + и F).

Придется заменить и С23 и умножитель. Последний нужен для получения напряжения 25 кВ, питающего анод кинескопа, выпрямление импульсного напряжения, снимаемого с вывода 13 выходного трансформатора. Неисправность умножителя при осмотре легко обнаружить по вспучиванию или прогоранию пластмассы. Наиболее часто бывает пробит диод умножителя, включенный между точками + и F. Для его проверки последовательно с выводами + и F подключают источник напряжения +150-и —300 В и проверяют на авометре показания напряжения при прямом и обратном включении диода. Показания будут существенно отличаться при исправном диоде и иметь одинаковые значения — при пробитом.

Можно встретиться и с таким случаем, когда все усилия по отысканию причины потухшего экрана в блоке развертки (УЗ) не приводят к цели. Все узлы этого блока работоспособны и характерных признаков, выдающих место неисправности, не обнаружено. Блок работоспособен. В таком случае внимательно следите за экраном и выключите телевизор — возникает секундная засветка, блик в какой-либо части экрана. Это говорит о неисправности в блоке цветности, где расположен выходной каскад канала яркости (Л1 6Ж52П), дефект которого и приведет к потере яркости. Дополнительный контроль неисправности в блоке цветности, приведшей к потере свечения экрана, это ощущение «высокого» при касании ладонью темного экрана.

И наконец, еще один тип неисправности, при котором экран не светится. Напряжение на втором аноде кинескопа понижено. Канал строчной развертки проверен, дефектов не имеет. В этом случае нужно обследовать

канал кадровой развертки. К отсутствию раstra приведет, например, межвитковое замыкание в первичной обмотке кадрового трансформатора **Тр3** или же транзистор **Т5** (выходной каскад) имеет короткое замыкание радиатора на шасси.

Чтобы проверить силовой трансформатор в режиме холостого хода, следует отсоединить все разъемы, связывающие его с блоками телевизора (кроме **Ш4**), и вынуть все предохранители. Ток холостого хода измеряется на зажимах любого предохранителя и не должен превышать 400 мА (при напряжении в сети 220 В).

Когда повторно перегорают предохранители, нужно отключить все разъемы блока питания или коллектора и затем, поочередно подсоединяя их, обнаружить блок с завышенным потреблением.

Предположим теперь, что на экране есть растр, но качество его неудовлетворительно. Будем искать неисправность в канале кадровой развертки.

Характерная неисправность кадровой развертки — на экране **узкая горизонтальная полоса**. Следует проверить на обрыв кадровые отклоняющиеся катушки, обмотки **Тр2**, катушку **L4**, убедиться в исправности транзисторов **Т1—Т5**, проверить режим их работы по постоянному току. Исследовать исправность цепи центровки (**R92**, **R58**, **R97**), убедиться в работоспособности **C39** и **C46**.

Канал кадровой развертки выполнен на транзисторах. В связи с этим нужно очень осторожно проводить любые измерения и работу с металлическими предметами при включенном телевизоре. Нельзя допускать случайных коротких замыканий. Металлические

корпуса диодов и транзисторов (некоторых типов) электрически соединены с одним из их выводов, поэтому случайное короткое замыкание на шасси телевизора может привести к выходу транзистора из строя.

Когда на экране светится только **горизонтальная полоса шириной 10—15 мм**, изображение на ней видно. В этом случае проверить кадровые отклоняющие катушки и выходные каскады канала кадровой развертки (**T4**, **T5**). Из элементов проверить **Тр2**, **L4**, цепи центровки (**R97**, **R58**, **R92**). Если же полоса уже (5—6 мм), изображение на ней не просматривается и полоса не смещается при регулировке «Центровки» (такая регулировка производится отверткой со стороны задней стенки) — проверить **T1—T4**.

**Фокусировка недостаточна** (или ее нет совсем) — проверить всю цепь фокусировки от контакта 9 панели кинескопа до конденсатора **C23** (конденсатор не проверять — он исправен).

**Размер раstra велик** (это лучше проверять на испытательных таблицах, тогда хорошо видно, что крайние элементы изображения не попадают в поле экрана) — проверить варистор **R48** и конденсаторы **C28** и **C35**.

**Неисправности в цепях синхронизации** приводят к ее срыву по строкам и кадрам. Синхронизация изображения считается устойчивой, если не сбивается при повороте регулятора «Частота строк» не менее чем на 70°. Проверяется при крайних положениях регулятора «Контрастность».

**Нет синхронизации по строкам**. Проверить заменой **L1** (**6Ф1П**), измерить напряжения на электродах лампы и при отклонении их значений от номинала исследовать соответствующие цепи. Проверить цепь подачи строчных синхронизирующих импульсов, поступающих от селектора (от **T16** и в блоке радиоканала — **У1**); если эта цепь имеет дефект, напряжение на выводе 1 радиолампы **L1** завышено. Необходимо проверить также исправность **C13**, **L1** и элементы схемы **АПЧФ** — например, **D1** и **D2**.

**Нет синхронизации по кадрам** (изображение постоянно сдвигается или переворачивается). Проверить цепь по-



дачи кадрового синхроимпульса с блока У1 и исправность кадрового задающего генератора (Т1 и Т2) и его цепей. При медленном перемещении кадров снизу вверх нужно проверить Д9 в цепи эмиттера Т2.

Для проверки исправности задающего генератора нужно регулятором «Частота кадров» попытаться, хотя бы кратковременно, получить устойчивое изображение или изменить направление перемещения изображения по экрану. Если это не удается — задающий генератор требует ремонта.

Неправильная работа узла АРУ или неточная установка частоты генератора также приведет к срыву синхронизации из-за ограничения амплитуды синхронизирующих импульсов. Для проверки уровней этих импульсов нужно увеличить яркость и регулятором «Частота кадров» установить на экране два изображения, разделенных по горизонтали темной полосой со сложной структурой. Серая горизонтальная полоса — это гасящий импульс, разорванная черная полоса — синхронизирующий импульс, черный прямоугольник в центре — уравнивающие импульсы. При нормальной работе блока У1, то есть УПЧИ и АРУ, черные детали изображения должны быть светлее серой горизонтальной полосы (светлее гасящего импульса), а отображение синхронизирующего импульса — темнее гасящего. Если же синхроимпульсы по контрастности незначительно отличаются от гасящих — проверить блок У1.

Теперь о неисправностях, характеризующихся изменением размера изображения.

**Размер изображения уменьшен по вертикали.** Отключить блок динамического сведения (У8) — возрастание размера изображения говорит о его неисправности. В противном случае проверить поступление напряжений +29 и +30 В (на разъеме Ш8 блока У3). После этого проверить вариатор R48 и конденсаторы С28 и С35 в цепи стабилизации размера по горизонтали. Такая же неисправность возникает при дефекте в цепи питания экранной сетки Л2 (см. наличие напряжения +320 В от блока питания).

**Изображение «дрожит» по вертикали.** Такую неприятность легко убрать, заменив номинал резистора R77 в блоке радиоканала (см. селектор Т15 и Т16) со 100 Ом до 1—1,5 кОм.

**Нижняя часть растра сжата,** и восстановить ее регулирующими элементами не удастся. В этом случае рекомендуется заменить транзистор Т4 в блоке разверток.

**Изображение сильно сужено по горизонтали и постепенно увеличивается** до стандартного размера. Вероятнее всего, неисправность следует искать в элементах устройства автоматического размагничивания кинескопа (см. блок питания: терморезистор R1 и селеновый ограничитель R3, сюда же относятся диодный мост Д8—Д11 и конденсаторы С5 и С7).

**При увеличении яркости хаотически меняется плотность строк.** На малой яркости этого нет. Умножитель придется заменить.

**Периодически пропадает растр.** С этим связано пропадание анодного напряжения на Л1 (блок разверток) — требуется заменить С1.

**На экране слева чередующиеся темные и светлые полосы.** Вероятнее всего, недостаточно хорошая работа демпферного диода Д4. Но бывает, что такая замена не убирает полосы — в этом случае придется заменить строчный трансформатор.

**Заворот изображения снизу.** Проверить транзисторы Т3—Т5 и их цепи. Убедиться в исправности Тр3.

**Заворот изображения сверху.** Проверить цепь экранирующей сетки лампы Л2. (В пентоде электроды расположены так: катод, управляющая сетка, экранирующая, антидинаatronная, анод.)

Наши рекомендации корректны лишь в том случае, когда одновременно случилась всего одна неисправность всего одной детали или цепи. Теоретически возможны сразу две (или даже более) неисправности, но такое случается крайне редко. Правда, бывает исключение — когда, например, неисправность одной детали автоматически выводит из строя другую (например, пробой С23 в блоке У3 приводит к неисправности и умножителя).

Представим себе невероятный случай: в телевизоре не работают все блоки. Воспользовавшись рекомендациями этого и предыдущего выпусков, мы устранили неисправности блока УЗ. Что будет на экране? С большой степенью достоверности можно утверждать, что на всем поле экрана появится равномерно светящийся растр. Регулятором «Яркость» его можно делать ярче или погасить совсем. Сильно пониженная яркость экрана при исправном блоке УЗ может возникнуть только из-за работы схемы привязки к уровню черного (ПУЧ), что не должно расцениваться как неисправность.

Теперь на светящемся, но, увы, пустом экране нужно получить изображение.

## И ВИДЕТЬ, И СЛЫШАТЬ

Большой класс повреждений характеризуется одновременной **потерей звука и изображения** при светящемся (или частично светящемся) экране. Начинать надо с проверки так называемого радиотракта (рис. 6), в который входят антенна СК-М и СК-Д в блоке управления и блок радиоканала (У1). Однако прежде убедимся, что прием невозможен и при ручной настройке гетеродина. Все три части радиотракта в одинаковой степени ответственны за изображение на экране телевизора. И антенна, и селектор каналов, и блок У1 включены последовательно, поэтому неисправность любого из них приведет к исчезновению изображения (и звука). Следовательно, сначала нужно определить, где именно случилась беда.

Проще всего начать с антенны. Внимательно осмотрите антенное гнездо, снимите чехол штекера и проверьте распайку оплетки кабеля и пайку центральной жилы. Убедитесь, что волоски оплетки не касаются центральной жилы. Затем вместо кабеля вставьте в антенное гнездо 1—1,5 м любой проволоки (в изоляции или оголенной). Осмотрите экран телевизора. Если на экране появятся любые элементы изображения (следует подвигать проволо-

кой), то смело можно установить диагноз: неисправна антенна. Если же на экране ничего нового обнаружить не удалось, требуется проверка селекторов.

Следует предупредить о распространенной ошибке. Когда блок выдвинут и сразу не удастся обнаружить причину потери работоспособности, появляется искушение повернуть регулировочные элементы и одновременно проконтролировать реакцию на экране. Это недопустимо!!! Многие контуры в блоке радиоканала имеют чрезвычайно тонкую настройку (это особенно относится к фильтру сосредоточения селекции — ФСС и усилителю промежуточной частоты изображения — УПЧИ). Нарушение заводской настройки в домашних условиях необратимо даже в том случае, когда сердечник вроде бы точно возвращен в прежнее положение. Такое вмешательство оправдано лишь в том случае, когда возникла обоснованная необходимость сложного ремонта или замены индуктивного элемента контура.

Однако назначение всех подстроечных элементов блока следует хорошо знать — это поможет ими грамотно воспользоваться.

**Усилитель промежуточной частоты звука (УПЧЗ):** L1, L2 — в составе фильтров, выделяющих промежуточную частоту звука.

**Частотный детектор: R18** — устраняет паразитные амплитудные колебания и соответственно фон; L3, L4 — элементы фильтра детектора.

**Усилитель низкой частоты (УНЧ): R126, R127** — регуляторы тембра.

**Усилитель промежуточной частоты изображения (УПЧИ):** L6—L11 — элементы фильтра сосредоточенной селекции (ФСС); L13, L14, L15 — элементы нагрузочных контуров полосового фильтра; L18 — элементы полосового фильтра; L17 — элемент режекторного контура.

**Эмиттерный повторитель: L19** — режекторный контур эмиттерного повторителя канала яркости; R66 — установка режима работы T9.

**Автоматическая подстройка частоты гетеродина (АПЧГ):** L21 — в полосовом контуре разового детектора;

**R103** — установка начального значения (+5 В без сигнала) управляющего напряжения; **R128** — подстройка частоты гетеродина.

**Автоматическая регулировка усиления (АРУ):** **R80** — установка пределов действия АРУ; **R87** — установка на первом каскаде **УПЧ** регулирующего напряжения; **R20** — то же на селекторе.

Когда селектор каналов стоит на приеме с 1-го по 12-й радиоканал — работает селектор метровых волн **СКМ**; в случае приема с 21-го по 60-й радиоканал — селектор дециметровых волн **СКД** совместно с **СКМ**. В связи с этим если есть изображение на метровых волнах, но нет на дециметровых, то ремонт требует селектор **СКД**. Если же приема сигнала нет в том и в другом режиме — продолжаем поиск.

После проверки антенны и предварительной проверки селекторов следует осмотреть блок радиоканала.

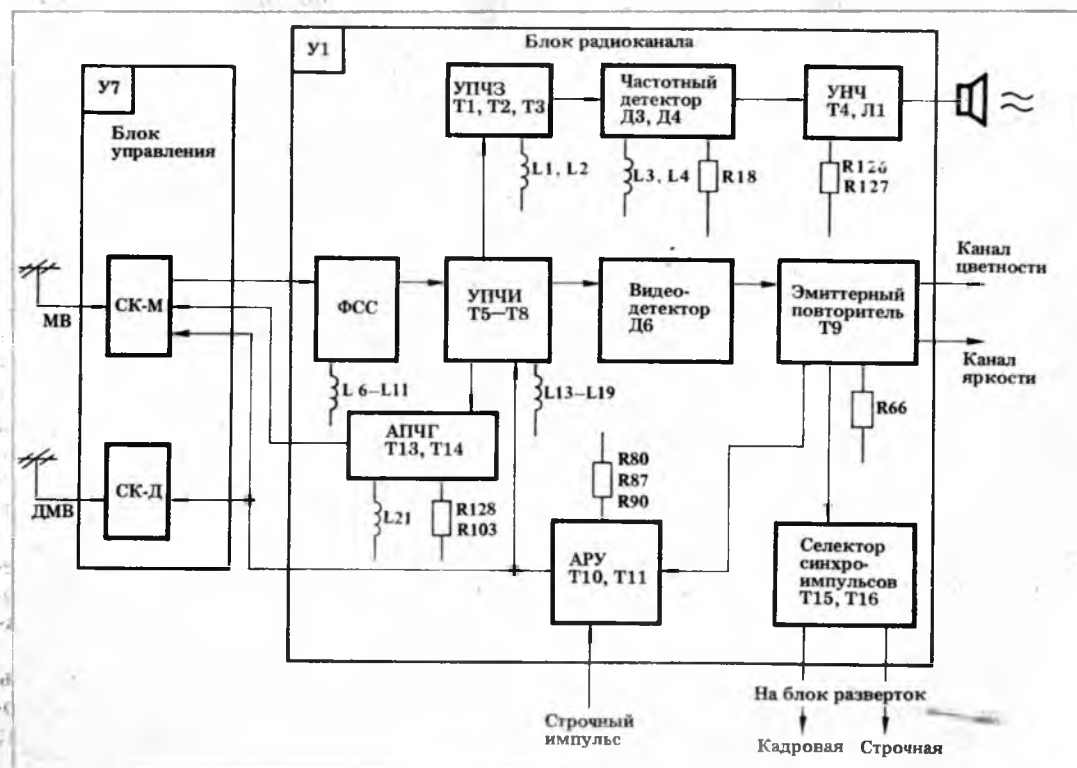
Как всегда, когда требуется внешний осмотр монтажа, нужно потрогать паль-

цем транзисторы (нет ли сильно нагретых). Перегретый транзистор требует проверки режима работы всего каскада — для этого надлежит измерить напряжение в контрольных точках каскада и на электродах транзистора и сравнить показания со значениями, указанными на принципиальной схеме.

Опишем теперь способ быстрой и эффективной проверки тракта **УПЧИ** без фильтра сосредоточенной селекции. Возьмите отвертку таким образом, чтобы палец касался ее металлической части (жала). Затем несколько раз коснитесь отверткой базовых электродов первого каскада **УПЧИ (Т5)**. На экране появятся заметные темные и светлые штрихи (по всему экрану). Штрихи будут слабее, если касаться базовых элементов **Т6** и **Т7**. Все это — убедительное свидетельство работоспособности **УПЧИ**.

**ФСС** (фильтр сосредоточенной селекции) проверяется коротким его замыканием: проводником соединить точку 1 блока **У1** с **С44** — появление изображения укажет на неисправность фильтра. При проверке **УПЧИ** отверткой шу-

Рис. 6. Канал радиосигнала





мы на экране могут не появиться из-за неисправной схемы автоматической регулировки усиления (АРУ). Проверим АРУ: во-первых, убедимся, что исправны цепи, подводящие к схеме АРУ строчной импульс (к точке 30 платы У1), и цепи, подводящие этот импульс к Т10 (наличие импульса можно проверить только осциллографом), во-вторых, тестером измерить режим работы Т10 и Т11 и, в-третьих, измерить напряжение в контрольных точках КТ15 и КТ16 — оно должно быть 9—10 В. Чаще всего, если при переключении каналов напряжение не изменяется, неисправен УПЧИ.

И еще один абсолютный признак работоспособности УПЧИ — наличие звукового сопровождения при отсутствии изображения. В этом случае неисправен видеодетектор (проверить все элементы детектора) или эмиттерный повторитель (Т9) и цепи, его обслуживающие.

Предположим, что проверкой установлено — тракт УПЧИ работоспособен, антенна и антенный кабель исправны. В таком случае подозрение падает на селектор каналов (СК) — весьма неприятная ситуация для проведения ремонта в домашних условиях. Дело в том, что селектор каналов — самый точный узел современного телевизора. Ремонт и настройка его в большинстве случаев возможны только в телеателье. Но кое-что можно сделать и дома.

Начать нужно с проверки всех напряжений на контактах селектора каналов (СКД или СКМ). Напряжение между эмиттером и базой Т2 должно быть 0,3—0,4 В, при нулевом показании транзистор заменить.

Однако если контрастность черно-белого изображения чрезмерно большая и регулировкой ручкой «Контрастность» не уменьшается, можно подозревать селектор, тем более что уменьшить контрастность можно, если поставить антенну в гнездо 1:10. Но не спешите с выводами — неисправность может быть и в блоке радиоканала — Т10, Т11 (АРУ), и в их цепях.

Блок селектора придется извлечь, предварительно освободив крепления и отключив монтажные соединения в

разъемах. Многие проблемы будут решены, если есть возможность (хотя бы временно) установить другой, заводом исправный, селектор. В этом случае появление изображения (даже плохого качества — требует подстройки другой блок) однозначно показывает на неисправность снятого селектора. Но, как правило, такой замены нет, и придется снять защитные пластины (разобрать корпус) для осмотра и ремонта.

Осматриваем контактные детали селектора. Нужно промыть их спиртом или бензином. Работайте пинцетом очень осторожно — нельзя изменять положение деталей, проводников и витков на катушках. Прежде чем заменить какой-либо элемент монтажа, требуется заметить его положение и новый установить так же.

Изображение на экране получено. Рассмотрим другие неисправности, связанные с узлами блока радиоканала, такими, как АРУ, автоматическая подстройка частоты гетеродина (АПЧГ), селектор синхроимпульсов. Эмиттерный повторитель (транзистор Т9) относится к каналу яркости и будет рассмотрен позднее.

Мы уже обсуждали случай, когда из-за потери работоспособности АРУ пропадает изображение и звук. Из-за неисправности АРУ может оказаться нарушенной синхронизация, яркость экрана мала. Нужно проверить работоспособность телевизора при антенном штекере, установленном в гнездо 1:10 (восстановление работоспособности требует подстройки АРУ). Когда АРУ неисправна, напряжение на ее шине отличается от 9—10 В или неизменно при переключении каналов и отключении антенны. На неисправность цепей АРУ укажет слишком большая контрастность, регулировкой R80 уменьшить ее не удастся. Тогда проверьте Д12, С82, Д13, R88 или Т10, Т11.

Потеря работоспособности С80 или С81 приведет к миганию цвета, дрожанию изображения, изменению контрастности при переходе на другие каналы.

Расстройка системы АРУ может привести к малой контрастности черно-белого изображения. Для настройки отключите антенну: в крайнем положении движка резистора R80 (контраст-

ность) на эмиттере **T10** должно быть напряжение 10—11 В. Регулировкой **R87** получите на **KT8** напряжение 2,4 В, напряжение на **KT16** должно быть 9 В (установите резистором **R90**). Подключите антенну и резистором **R80** добейтесь устойчивого изображения при максимальной контрастности.

**Телевизор устойчиво работает только при ручной настройке частоты гетеродина.** Выключите АПЧГ тумблером **B2**, проверьте режим **T13**, **T14**, исправность **R128**. Методика настройки АПЧГ при исправных элементах схемы такова. В положении «Ручная настройка» на **KT18** при помощи **R128** установите 5В. Если это не удается, подстройте сердечник гетеродина **СКМ** (на барабане **СК**). Измерения производите при наилучшем изображении. Отключите антенну, тумблер **B2** установите в режим АПЧГ. Резистором **R103** дайте на **KT18** напряжение 8В, подсоедините антенну. Напряжение на **KT18** должно быть 5 В, в противном случае подстройте его сердечником **L21**.

В заключение рассмотрим **неисправности блока радиоканала**, приводящие к потере синхронизации изображения. При этом возможны три типа неисправностей: **общая потеря синхронизации, сбой синхронизации по строкам и сбой по кадрам.**

Особых трудностей в устранении таких неисправностей нет. Проверке подлежат узел амплитудного селектора синхроимпульсов (**T15**, **T16**), эмиттерные повторители **T9**, **T17** (эмиттерный повторитель **T17** для кадровых синхроимпульсов в более поздних моделях исключен). При проверке **T9** (нарушение общей синхронизации — и по строкам и по кадрам) обратите внимание на работоспособность и правильность установки резистора **R66**.

Напоминаем, что потеря синхронизации может произойти вследствие неисправностей узлов блока развертки (подробно об этом было ранее).

В практике эксплуатации промышленного телевизора крупного капитального ремонта и глобальной настройки его не бывает, поэтому мы вправе допустить некоторые оговорки и предположения: кинескоп исправен, антенна и **СКМ** работоспособны; экран светится

или же, учитывая работу схемы привязки к уровню черного, свечение едва заметно. Последнее говорит о том, что сигнал через общий тракт радиоканала не доходит до оконечного каскада и требуется проверка работоспособности яркостного канала.

Прежде всего нужно хорошо представить себе назначение, роль и работу яркостного канала (рис. 7).

При цветной телевизионной передаче, помимо цветowych сигналов, обязательно передается и сигнал черно-белого изображения, называемый сигналом яркости. Наличие сигнала яркости и двух цветоразностных сигналов позволяет после декодирования информации в телевизионном приемнике и после обратных матричных преобразований получить три первичных сигнала основных цветов. К катодам кинескопа подводится яркостный сигнал, а к его модуляторам цветоразностные сигналы.

Яркостный канал предназначен для усиления видеосигнала после видеодетектора до уровня, требуемого для модуляции лучей кинескопа. Возможные значения размаха видеосигнала в телевизоре ограничены уровнями черного (опорный уровень — видеосигнал равен нулю) и белого (максимальное значение видеосигнала). Самая низкая частота его равна частоте смены полей (50—60 Гц), а самая высокая — наибольшей частоте изменения яркости передаваемого изображения вдоль строки (6—6,5 МГц).

Состав яркостного канала понятен из рис. 7. Канал прямого сигнала изображен для ориентировки и к каналу яркости отношения не имеет. Первый каскад канала яркости смонтирован в блоке радиоканала (**У1**), все последующие каскады — в блоке цветности (**У2**). Наибольшее распространение имеют блоки цветности **БЦ-1**, **БЦ-2**, **БЦИ-1**. Для определенности будем рассматривать блок **БЦ-2**, используемый, например, в телевизоре «Рубин-714». Устройства, обслуживающие канал яркости: схема привязки к уровню прямого, устройство выключения режекции, устройство гашения импульсов обратного хода. Перемычка Ш-1 предназначена для отключения схемы гашения при настройке телевизора.

Система телевидения, принятая в СССР и в некоторых других странах, называется **СЕКАМ** (Sekam — от французского *systeme sequentiel couleurs a memoire*, т. е. последовательная система цветного телевидения с запоминанием). Функции памяти в телевизоре исполняют линии задержки — одна в канале яркости и одна в канале цветности.

Линия задержки в канале яркости необходима для того, чтобы сигналы яркости и цветности появились бы на электродах кинескопа одновременно. Дело в том, что различные индуктивности и емкости электронной начинки телевизора по-разному (в частности, во времени) реагируют на приходящие сигналы. Отсюда и образуется на выходе запаздывание сигнала цветности относительно сигнала яркости. Разница во времени составляет 0,7 мкс.

Например, при отсутствии **ЛЗ** сигнал, несущий информацию о цвете изображения, будет сдвинут относительно сигнала, несущего информацию о его яркости и четкости. Это приводит к заметным искажениям. Время задержки сигнала 0,7 мкс.

С канала яркости снимаются сигналы для работы ключевого канала автоматической регулировки усиления (**АРУ**), а также для обработки в канале прямого сигнала, и последовательность импульсов в каскад амплитудного селектора синхроимпульсов. Выходные сигналы через цепочку ограничения тока луча поступают на катоды кинескопа.

Выключатель режекции дает воз-

можность переходить на воспроизведение черно-белого или цветного изображения, при этом мы пользуемся выключателем цвета, расположенным на задней стенке телевизора.

При наличии эффективно действующих режекторных фильтров цветное изображение воспроизводится как более «мягкое» — без видимых помех от несущей частоты и без разнорядности строк. Последнее свойство, пожалуй, наиболее важно, поскольку разнорядность строк — очень неприятный вид помехи, сильно портящий общее впечатление от цветной телевизионной передачи. Однако режекторные фильтры уменьшают полосу частот яркостного канала, ограничивая четкость изображения (полоса сужается до 3,5 МГц).

Особого описания заслуживает принцип работы схемы привязки к уровню черного (**ПУЧ**). Такая привязка производится в сеточной цепи выходной лампы каскада яркости (**Л1 6Ж52П**), она восстанавливает постоянную составляющую в видеосигнале.

Значение отрицательного смещения на сетке **Л1** устанавливается таким, чтобы при воспроизведении черного кинескоп был бы закрыт. Этот уровень смещения автоматически поддерживается схемой привязки: от значения накопленной на конденсаторе **С14** энергии (зависящей от уровня сигнала) меняется положение рабочей точки на анодно-сеточной характеристике таким образом, чтобы уровень гасящих

Рис. 7 Канал яркости



импульсов совпадал с точкой отсечки лучей кинескопа. В наличии управляемого ПУЧ — одна из особенностей современного цветного телевизора. Соответственно неисправность в управляемой ПУЧ ведет к потере яркости экрана.

Наибольшее распространение имеют блоки цветности БЦ1, БЦ2, БЦИ-1. Мы здесь будем рассматривать неисправности на примере блока цветности БЦ2. Блок БЦ1 отличается иной схемой питания экранирующей сетки входной лампы и незначительными изменениями схемы модуля МЗ. Блок БЦИ-1 оригинален из-за использования в нем интегральных схем.

Характерные признаки неисправности в канале яркости следующие: не светится экран или свечение его незначительно; отсутствует черно-белое изображение, цветное при этом может быть; изменяется яркость экрана при смене сюжета; потеряна четкость изображения; видны линии обратного хода лучей; на экране «тянучки», контрастность мала и др.

Как всегда, необходим внешний осмотр. Следует убедиться в отсутствии видимых нарушений контакта антенного штекера, в правильности установки селектора на действующий канал, наличии канала, состоянии разъемов. Нужно попробовать восстановить изображение ручкой подстройки гетеродина. Далее следует отключить блок цветности и попытаться, пользуясь органами подстройки, получить на экране нормальное черно-белое изображение.

Всякую подстройку и ремонт яркостных характеристик изображения нужно производить при отключенном блоке цветности: тем самым исключается возможное его влияние.

Неисправности в канале яркости чаще всего приводят к полной или частичной потере яркости экрана. После выключения телевизора на экране может кратковременно появиться светлое пятно. Тогда нужно проверить цепь регулятора яркости (R13 в блоке управления) и элементы сеточной цепи Л1. При перемещении движка R13 на управляющей сетке Л1 напряжение положительно — среднее значение +2 В, а напряжение в КТ2 примерно 370 В

и практически не изменяется. При отрицательном значении на сетке Л1 проверить R18, R13 (в блоке управления У7).

Экран телевизора заметно потеряет яркость свечения даже в том случае, когда неисправна антенно-фидерная система или нарушен контакт в антенном разьеме. То есть потерю яркости дают любые нарушения, приводящие к снятию видеосигнала с сетки Л1. Такая реакция выходного каскада объясняется работой управляемой схемы привязки к уровню черного.

Если Л1 изношена, на экране может быть вялое черно-белое изображение. Растр не светится при полной потере эмиссии этой лампы.

Если черно-белое изображение отсутствует, а цветное воспроизводится с помехами (пятнами), то одна из возможных причин — обрыв линии задержки. Чтобы проверить линию задержки, ее нужно закоротить, тогда на экране должно появиться черно-белое изображение. Такой же характер неисправности будет наблюдаться при любом обрыве в тракте прохождения яркостного сигнала. На экране может быть изображение с преобладанием красного, синего и черного цветов. Если при этом отключить канал цветности, то экран потемнеет.

Черно-белое изображение будет отсутствовать при обрыве R46 и неисправности Т4 и Т5.

Когда нет черно-белого изображения, а цветное воспроизводится с негативом, необходимо проверять режим работы Л1. Негатив наблюдается также при неисправности усилительного каскада на Т5 и при замыкании линии задержки на корпус.

Линию задержки ЛЗЦТ-07-1500 можно заменить на ЛЗТ-1, 0-1200 или на ЛЗ-1, 0-1200, но при этом номиналы резисторов R25 и R27 заменить на 1,2 кОм.

В ряде случаев линию задержки удаётся отремонтировать. Для этого нужно аккуратно удалить изоляцию с концов линии задержки и внимательно осмотреть соединения концов выводов. Обнаруженные дефекты устранить. Надежность соединений проверить авометром. Такая реставрация дает хоро-

ший результат и, как показала практика, линия задержки после этого продолжает служить длительное время, не снижая качества изображения.

При обрыве в цепи регулятора контрастности (**R8a**, **C14**, **Ш16**) черно-белое изображение пропадет, а цветное потеряет контурность.

Когда наблюдается плавное изменение яркости деталей изображения при смене сюжета, это говорит о неисправности схемы привязки уровня черного. Нужно проверить детали схемы и убедиться в поступлении на нее управляющих импульсов. Из-за отказа в схеме привязки могут возникнуть так называемые **тянучки после ярких деталей**. Отсутствие управляющих импульсов на схеме привязки закрывает **D5** и **D6**, что также выразится в плавном изменении на экране ярких деталей при смене сюжета. Проверить **D5**, **D6** и **C12**, **R33**.

**Светлые тянучки** при общей потере контрастности могут возникнуть при нарушении режима работы транзистора **T4** из-за существенного уменьшения коэффициента передачи этого каскада.

На экране **темные тянучки** (контрастность в норме), этот дефект вызывает неисправность корректирующей цепочки **R28**, **C9**, **R20**. Возможен пробой **T3**, в таком случае будут видны еще и линии обратного хода. На неисправность **T3** укажет пропадание тянучек, если снять перемычку **Ш1** (линии обратного хода останутся). Но надо помнить, что при нагрузке снимать перемычку **Ш1** опасно: транзистор **T3** может быть пробит из-за резкого увеличения на нем амплитуды строчных импульсов.

**Четкость черно-белого изображения недостаточна** (ниже 350 линий). Если окажется, что четкость мала при проверке отдельно каждого поля (для этого с помощью специального разъема последовательно отключают два луча и оценивают разрешающую способность изображения от третьего луча), то рекомендуется вывод 3 модуля **M4** соединить с шасси. Возможно, что четкость при этом восстановится, тогда необходимо проверить элементы схемы автоматического отключения режекторных контуров. Пробой транзистора **T6**

распознается по появлению **мелкоструктурной сетки на цветном изображении**, но четкость черно-белого изображения при этом будет высокой.

В случае если при замыкании на корпус вывода 3 четкость не восстанавливается, тогда требуется проверка всего тракта канала яркости в блоке цветности.

Обращаем внимание читателей на особенность схемы унифицированного цветного телевизора: четкость увеличивается при приеме черно-белого изображения. Это результат автоматического отключения режекторных фильтров в канале яркости. На четкость изображения могут влиять: точность настройки гетеродина (рекомендуется проверить по тест-таблице в ручном режиме), а также работа селектора каналов, изменение полосы пропускания радиоканала и канала яркости, качество сведения лучей и фокусировки.

**Четкость черно-белого изображения будет недостаточна** при обрыве корректирующего дросселя **Др2**. В этом случае из-за рассогласования **Л3-1** с нагрузкой появятся еще повторы на изображении.

**Двойное изображение** создаст неисправность линии задержки при обрыве земляного вывода — проверяется замыканием **Л3-1**.

Наличие **повторов на изображении** зависит от условий приема. Например, прием отраженного сигнала приводит к появлению двух и более повторов, снижению четкости, ухудшению цветопередачи. В городских условиях отстроиться от отраженного сигнала довольно трудно. Следует обратиться в телеателье, работники которого выберут оптимальное положение антенны или иными средствами изменят у вас условия приема.

**На экране только черно-белое изображение, цветного нет** — неисправен каскад автоматического отключения режекции (**T6**). Такая же неисправность наблюдается при обрыве в цепи регулятора «Насыщенность» (см. блок управления — **R86**, **R12**, **R11**).

Различно проявляется неисправность в каскаде гашения обратного хода: линии обратного хода, вертикальные полосы, мигание изображения, темные

тянучки. Рассмотрим их подробнее.

**Мигание цветного изображения и другая неисправность — линии обратного хода в верхней части экрана.** Устраняются регулировкой R3.

**Цветное изображение воспроизводится как черно-белое.** Проверять работоспособность триггера на T1 и T2 и цепь подачи кадрового импульса в точку 28 платы цветности. Неисправности, относящиеся к этому же типу, рассмотрены при разборе работы канала цветности.

**Линии обратного хода по всему полю экрана — требуется проверка работоспособности T1—T3 и обслуживание их цепи.**

**Неисправная работа первого каскада яркости (T9 в блоке радиоканала) приведет к сбою общей синхронизации, (смотри также работу каскадов блока разверток).**

**Цветные помехи на черно-белом изображении, помимо неисправности в канале цветности, возможны из-за неудовлетворительной работы схемы выключения режекции (T6).** Например, в точке 21 платы цветности нет напряжения 13 В.

**В левой части экрана темные и светлые вертикальные полосы.** Возможен пробой D2, неисправность резисторов R14 и R15.

**Назначение элементов в канале яркости (УЛПЦТ-61/59)**

**1T9 (KT315B)** — эмиттерный повторитель;  
**1L19, 1C76** — фильтр, настроенный на 6,5 МГц;

**1R66, 1R67** — компенсируют напряжение, создаваемое при нагрузке видеодетектора от базового тока 1T9, для установки режима питания 1T9 (в 1KT-11 устанавливается +0,1 В);

**1R68, 1R69** — определяют режим 1T9 при приеме ВЧ сигнала;

**1R71** — определяет режим 1T9 при приеме НЧ сигнала (со входа Гн2);

**2T4 (KT315A)** — видеоусилитель (включен по схеме с общей базой);

**2R24, 2R26** — делитель, включенный в эмиттерную цепь 1T9;

**2R22, 2R23** — определяют режим 2T4 по постоянному току;

**2C11** — заземляет базу 2T4 по переменной составляющей;

**2R28, 2C9** — корректируют частотно-фазовую характеристику по высоким частотам;

**2R25, 2R27** — служат нагрузкой 2T4, определяют режим работы 2T5 и выполняют функции согласующих элементов с линией задержки;

**2Др2** — для коррекции частотной характеристики канала яркости;

**2T5 (KT315A)** — видеоусилитель (включен по схеме с общим коллектором);

**2R31, 7R9, 7R8** — служат нагрузкой 2T5;

**2R31** — регулирует размах входного сигнала (проверка на 2КТ-2);

**2C13** — для коррекции частотной характеристики по высшим частотам;

**2C14** — переходной;

**2Л1 (6Ж52П)** — оконечный каскад канала яркости;

**2R18** — для установки режима работы Л1 по постоянному току (на аноде Л1 устанавливает 220 В) им обеспечивается оптимальная яркость кинескопа;

**2R46** — нагрузочный;

**2R3 (УЛПЦТ-61) или 2R10 (УЛПЦТ-59)** — устанавливает длительность импульсов ждущего мультивибратора (1100—1200 мкс);

**2Др3, 2Др4, 2C17** — формируют частотную характеристику в области высоких частот;

**Л21, Л22, 2C22, 2C23** — режекторный полосовой фильтр;

**2C19** — конденсатор связи между контурами фильтра;

**2Д3** — стабилизатор — 13 В;

**2C20, 2Д8** — ограничивают ток лучей кинескопа;

**2Д8** — пропускает постоянную составляющую;

**2C20** — пропускает переменную составляющую;

**2R43** — определяет значение отрицательной обратной связи по постоянному току;

**2T6 (МП25А)** — ключ автоматического включения и выключения режекции сигналов цветности;

**2R50** — в цепи подачи отрицательного напряжения на базу 2T6;

**2C24** — конденсатор, шунтирующий фильтр через открытый транзистор 2T6;

**2Д7** — стабилизатор — 13 В;

**2Д94** — в цепи подачи положительного напряжения от Л2 на базу 2T6;

**2T1 (МП25А), 2T2 (МП25А)** — ждущий мультивибратор схемы гашения по кадрам;

**2T3 (KT315A)** — усилитель (эмиттерный повторитель) импульсов гашения;

**2Д4, 2C2** — цепь подачи кадровых импульсов;

**2Д4** — улучшает задний фронт импульса, формируемого на коллекторе 2T2;

**2C4** — разделительный, выводит импульсы гашения на схему опознавания;

**2Др1** — развязывающий;

**2R14, 2R15** — цепь подачи строчных импульсов гашения;

**2Д2, 2R16, 2C8** — формируют строчные импульсы гашения.



Выходные сигналы через цепочку ограничения тока луча поступают на катоды кинескопа. Цепочка ограничения тока луча состоит из **С20** (через него проходит переменная составляющая сигнала) и **Д8** (для постоянной составляющей). Когда **Д8** открыт, ток постоянной составляющей проходит через **З43, Д8, ДР3** и **Л1**. Когда ток кинескопа превышает 0,85 мА, разность потенциалов на **Р43** увеличивается и запирает **Д8**. В результате появляется сильная отрицательная обратная связь в катод **Л1**, рост тока через **Л1** замедляется.

Из других дополнительных устройств канала яркости пока не рассмотрены узлы селектора синхроимпульсов и коротко описана **АРУ**. Эти узлы не представляют собой новизны, их работа в цветном телевизоре не имеет принципиальных особенностей, о которых следовало бы упомянуть. Остановимся подробнее на работе и особенностях схемы **АРУ**, воздействующей на первый каскад **УВЧ** селектора и первый каскад **УПЧИ**.

Рассмотрим состав схемы **АРУ**:

**Т10** (**КТ 315 Г**) — ключевой каскад;

**1Р81, 1С81** — сглаживающий фильтр;

**Т11** (**КТ 315 Г**) — усилитель постоянного тока;

**1Р85** — падение напряжения на этом резисторе создает положительное напряжение на шине **АРУ**;

**1С87** — зарядная емкость, воздействующая своим отрицательным потенциалом на базу **Т11**. Это обеспечивает задержку подачи регулирующего напряжения на шину **АРУ** до тех пор, пока уровень входного сигнала не превысит 500—600 мкВ;

**Д11** — этот диод откроется при уменьшении усиления **УПЧИ** в 10 раз, после чего **АРУ** воздействует на каскад **УВЧ**;

**Д12** — защищает коллектор от отрицательных всплесков импульсов обратного хода;

**Д13, 1Р88** — формирует плоскую вершину импульса;

**1Р90** — для установки напряжения в каскаде селектора;

**1Р80** — устанавливает пределы регулирующего действия **АРУ**.

Одна из причин отсутствия изображения и звука (растр есть) — неисправность схемы **АРУ**, воздействующей на первый каскад усилителя высокой частоты (**УВЧ**), селектора (**СКМ**) и первый каскад усилителя промежуточной частоты изображения (**УПЧИ**). Все названные устройства расположены в тракте радиоканала, работоспособность

которого проверена, но схема **АРУ** относится к каналу яркости и поэтому будет рассмотрена только теперь.

Когда **АРУ** не работает, синхронизация может быть сбита полностью (по строкам и кадрам) — как говорят, нарушена общая синхронизация. При касании отверткой входа **УПЧИ** шумы на экране не просматриваются.

Чтобы убедиться в работоспособности схемы **АРУ**, нужно измерить постоянное напряжение в контрольных точках **КТ-15** и **КТ-16** (блок **У1**). Если это напряжение при вынутой антенне менее 5—6 В, схема не работает. Говорит о неисправности схемы **АРУ** появление изображения при включении антенны в гнездо 1:10. Проверить режимы работы **Т10** и **Т11**, а при их работоспособности произвести подстройку работы схемы **АРУ**.

При отключенной антенне движок **Р80** установить в положение максимального сопротивления, при этом на эмиттере **Т10** должно быть 10—11 В. Резистором **Р87** получить на **КТ8** напряжение 2,4 В (тогда **Т5** в режиме максимального усиления). Проверить напряжение в **КТ-16**, резистором **Р90** установить его равным 9 В. Подключить антенну и резистором **Р80** добиться устойчивого изображения при максимальном положении регулятора контрастности.

Если же при переключении каналов или подключении и выключении антенны на **КТ15** напряжение неизменно и равно 9—10 В, то неисправность следует искать в усилителе промежуточной частоты изображения (**УПЧИ**).

На экране нарушена общая синхронизация. Проверить режим **Т9** (блок **У1**). Синхронизацию можно восстано-



вить подстройкой резистора **R66**. Проверить работоспособность **T15** и **T16** (блок **У1**). Если нет синхронизации по строкам — проверить цепь прохождения строчных импульсов от точки 35 блока **У1**. Отсутствует кадровая синхронизация (изображение постоянно сдвигается или переворачивается) — проверить интегрирующую цепь **R117**, **C98**, **R118** (блок **У1**).

На экране видны светлые наклонные линии (линии обратного хода) — неисправен каскад гашения, проверить режим работы транзисторов и элементы модуля **M3** в блоке **У2**).

## РАДУГА НА ЭКРАНЕ

Теперь приступим к рассмотрению основных неисправностей специфического блока — блока цветности, используемого только в цветных телевизорах. Состав блока цветности изображен на функциональной схеме (рис. 8). Работает этот блок по сложной логической структуре, поэтому на функциональной схеме отмечены только основные связи, то есть схема несколько упрощена. Подробного описания логики функционирования читатель здесь не найдет, так как наша задача иная — научиться по внешним признакам определить место неисправности и устранить дефект.

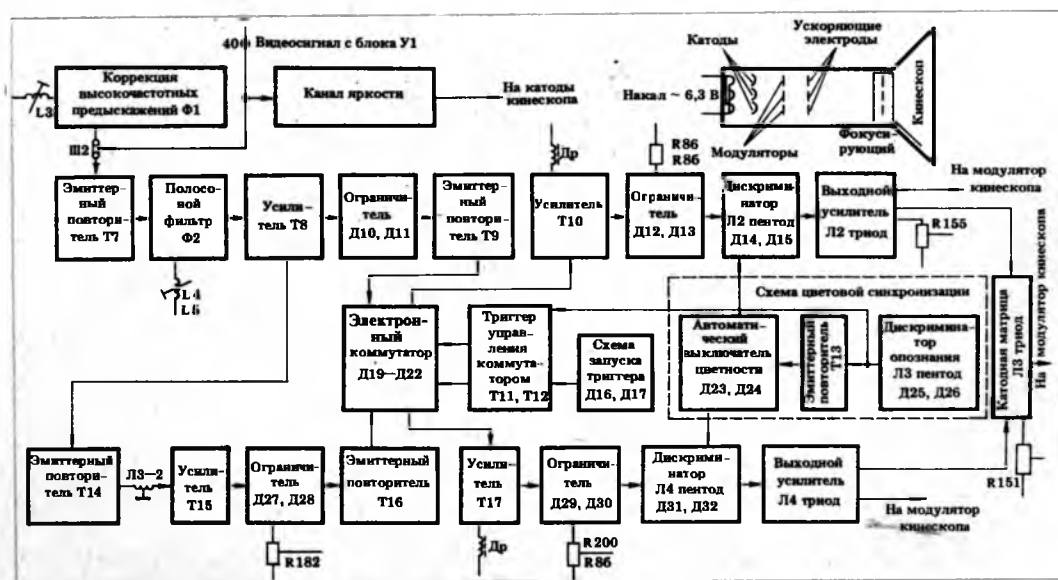
Однако для этого следует знать ответ на такие вопросы: зачем нужны каналы прямого и задержанного сигнала? как работает электронный коммутатор и в чем его назначение? откуда берется зеленый сигнал?

Блок цветности обрабатывает сложную импульсную последовательность, то есть видеосигнал, поступающий из блока радиоканала (**У1**). Этот блок обрабатывает радиосигнал (сигнал с высокочастотной составляющей), а блок цветности (**У2**) — полезный цветовой видеосигнал, поступающий в точку 40 платы, с которой видеосигнал проходит в канал прямого сигнала и одновременно в канал яркости. Последний рассмотрен ранее, здесь мы его касаться не будем.

В используемой в СССР системе **СЕКАМ** на передающей стороне из сигналов яркости и цветности получают два цветоразностных сигнала (сигналы красного, синего). Они последовательно (друг за другом) передаются в эфир. Задача декодирующего устройства телевизионного приемника — в обратном преобразовании: из последовательного в одновременное, и получение из двух сигналов трех (красного, синего, зеленого).

Понятно, что во всех этих случаях

Рис. 8. Функциональная схема блока цветности





заряд варьируется по своей величине. Носитель заряда — электрон. А электроны не имеют окраски. Окраска формируется только кинескопом, имеющим три отдельные системы электродов со своими электронными пушками. Каждая система в отдельности при получении электрического сигнала засвечивает только свои точки люминофора кинескопа, они-то и имеют окраску (красную, синюю или зеленую).

В любой момент на модуляторы кинескопа со своих каналов (см. схему) приходят разные по величине заряды, а на катоды — заряд сигнала яркости, соответственно яркость свечения отдельных (по цвету) точек люминофора будет различна. И мы видим на экране полную цветную палитру.

Каналы прямого и задержанного сигналов отличаются только тем, что в составе канала задержанного сигнала имеется линия задержки. С помощью линии задержки частотно-модулированный видеосигнал задерживается (запоминается) на время действия одной строки — 64 мкс. Дело в том, что за время развития одной строки передается один из цветоразностных сигналов (красный или синий), за время действия следующего строчного импульса передается другой — последовательно (один за другим). Таким образом, когда к единственному входу электронного коммутатора поступает красный сигнал, на втором будет «задержанный» синий. В следующий строчный интервал (следующие 64 мкс) красный и синий поменяются местами относительно входов коммутатора.

**Назначение элементов канала прямого сигнала:**

- 2C27 — фильтр НЧ;
- 2Ф1 (2C26, 2L3, 2R52) — контур коррекции высокочастотных предискажений;
- 2Т7 (КТ 315 А) — эмиттерный повторитель;
- 2R60 — согласующий резистор;
- 2Ф2 (2C28, 2L4, 2L5, 2C32, 2R62) — полосовой фильтр;
- Ш2 — перемычка для отключения 2Ф1 при его настройке;
- 2Т8 (КТ 315 А) — усилитель частотно-модулированного сигнала;
- 2Др5 — в контуре на 4,3 МГц;
- 2R67, 2R70, 2Д10, 2Д11 (оба ГД 507 А), 2R71 — двухсторонний ограничитель сигнала для устранения паразитной амплитудной модуляции и частичного подавления шумовых помех и помех от яркостного сигнала;

- 2Т9 (КТ 315 А) — эмиттерный построитель;
- 2R67, 2R70, 2R71 — делитель, определяющий уровень ограничения;
- 2R74, 2C40 — фильтр для улучшения стабильности работы.

**Назначение элементов канала задержанного сигнала:**

- 2Т14 (КТ 315 А) — эмиттерный повторитель;
- 2Ф6 (L12, L13) и 2Ф7 (L14, L15) — соответственно понижающий и повышающий трансформаторы для согласования с линией задержки;
- 2Т15 (КТ 315 А) — усилитель;
- 2R180 — 2R183, 2Д27, 2Д28 (оба ГД 507 А) — двухсторонний регулируемый ограничитель сигнала;
- 2R182 — для уравнивания амплитуды цветных поднесущих прямого и задержанного сигналов;
- 2Т16 (КТ 315 А) — эмиттерный повторитель.

Любые нарушения работоспособности элементов в блоке цветности так или иначе отразятся на экране изменением цветопередачи, а также **частичной или полной потерей цветовой гаммы** или ее составляющих. Кроме этого, возможна еще **потеря четкости изображения по вертикали**. Последняя неисправность возникает при нарушениях работоспособности канала задержанного сигнала: линии задержки, согласующих трансформаторов, транзисторов, диодов и других элементов. Такая же неисправность случится при выходе из строя диодов 2Д19 и 2Д21 в электронном коммутаторе. Для устранения дефекта следует проверить весь тракт задержанного канала от 2С64 до выхода электронного коммутатора.

Неисправность в канале прямого сигнала или в канале задержанного сигнала будет сопровождаться **уменьшением насыщенности цветного изображения**. Цвет красных и синих прямоугольников таблицы УЭИТ будет воспроизводиться через строку.

Если при этом хотя бы один из каналов останется работоспособным, то изображение на экране сохранится. Следовательно, сначала нужно определить, какой из каналов потерял работоспособность. Для этого в одном из каналов нужно оборвать цепь прохождения сигнала. Удобнее всего отпаять переходной конденсатор, например, 2С33, 2С34 или 2С37. Если при этом изображение на экране пропадет, то неисправность нужно искать в другом канале. Проверяют весь тракт прохождения сигнала на ЭК.

**Назначение элементов электронного коммутатора:**

**2Д9, 2R108** — для ограничения запускающих импульсов обратного хода строчной развертки;  
**2С68, 2R119** — дифференцирующая цепочка;  
**2Д16, 2Д17 (Д9Е)** — диоды симметричной схемы запуска триггера;

**2Т11, 2Т12 (МП25Б)** — транзисторы триггера;  
**2R113, 2R114** — образуют положительную обратную связь;

**2С65, 2С66** — для повышения надежности обрабатывания;

**2R111** — автоматическое смещение;

**2Д19—2Д22 (Д9Е)** — диоды в схеме электронного коммутатора;

**2R117, 2R120** — для передачи на ЭК коммутирующих импульсов;

**2Т10 (КТ 315 А)** — усилитель цветоразностного сигнала;

**2Д12, 2Д13 (оба ГД 507 А)** — двусторонний ограничитель;

**7R8** — «насыщенность», изменяет уровень ограничения до 3 раз;

**2Л2 (6Ф12П)** — пентодная часть — дискриминатор, триодная часть — усилитель;

**2С51, 2С52** — дополнительно выполняют функции температурной компенсации ухода нуля дискриминатора;

**2Л8** — фазодвигающая индуктивность;

**2С56, 2С57** — емкостный делитель;

**2Др7, 2R98** — фильтр цветовой поднесущей;

**2С62, 2R104** — элементы глубокой обратной связи;

**2С63** — фильтр переменной составляющей сигнала цветности;

**2С60, 2R100** — для низкочастотной коррекции;

**2R103, 2R197, 2R196** — цепь подачи на кинескоп постоянной составляющей сигнала;

**2С61** — цепь подачи на кинескоп переменной составляющей;

**2R155** — устанавливает режим работы **2Л2** (триода);

**2R154, 2R156, 2R157, 2R152** — катодная матрица;

**2R157** — устанавливает размах цветоразностного сигнала (зеленого);

**2R51** — устанавливает режим работы триода **2Л3**.

Назначение элементов канала цветоразностного сигнала (синего) аналогично каналу цветоразностного сигнала (красного):

**Схема цветовой синхронизации:**

**2Л3 16Ф12П** — пентод — дискриминатор опознавания;

**2R132** — в цепи подачи запирающего отрицательного напряжения;

**2R131** — в цепи подачи импульсов кадровой частоты;

**2Д23, 2Д24 (оба КД109А), 2С77** — зарядно-разрядное устройство автоматического выключателя цветности;

**2Д24** — в цепи разряда, **2Д23** — в цепи заряда;

**2R125, 2R90, 2R202** — цепь подачи —8 В от зарядного конденсатора **2С17**;

**2С80** — для фильтрации шумов;

**2R128, 2С79** — интегрирующая цепочка;

**2Т13 (КТ315А)** — эмиттерный повторитель;

**2R134, 2С75, 2Д18 (Д9Е)** — цепочка подачи

отрицательных импульсов опознавания для корректировки фазы симметричного триггера.

Все описанные неисправности блока цветности приходится на устройство цветовой синхронизации. Поэтому о принципе действия системы опознавания и цветовой синхронизации будет рассказано несколько подробнее, чем о других блоках телевизора.

В современном телевизоре устройство опознавания и цветовой синхронизации, как следует из названия, выполняет две логические функции. Во-первых, когда из частотно-модулированной несущей цветоразностного сигнала красного выделяются импульсы опознавания (они передаются во время обратного хода по кадрам), то это значит, что в общем телевизионном сигнале имеется информация о цвете. В таком случае каналы усиления цветоразностных сигналов должны быть открыты. Если же передается черно-белое изображение, то сигналы опознавания нет, и усилители цветоразностных сигналов должны быть закрыты, и на выходе обоих модуляторов не должно быть каких-либо паразитных сигналов. При приеме черно-белого изображения на кинескоп поступают сигналы только о канале яркости.

Во-вторых, сигналы опознавания используются устройством для обеспечения синфазной работы электронного коммутатора телевизора с работой коммутатора на передающей стороне. При нарушении синфазности устройство опознавания и цветовой синхронизации должно вырабатывать сигналы поправки фазы, и нормальная синхронизация будет восстановлена.

Схема опознавания и цветовой синхронизации состоит из дискриминатора (**Л3** — пентод), эмиттерного повторите-



ля (**T3**) и зарядно-разрядного устройства (**D23, D24, C77, R125**) — на схеме обозначено как «Автоматический выключатель цветности». Лампа **L3** нормально закрыта отрицательным напряжением — **13 В** на ее сетке и открывается только на время обратного хода кадровой развертки положительным импульсом, поступающим от мультивибратора (**T1, T2** — рассмотрен ранее). В это время передаются импульсы опознавания в сигнале цветности.

Импульсы опознавания выделяются из цветовой поднесущей на нагрузке частотного дискриминатора (контрольная точка **КТ-12**). При правильной фазе коммутации, когда в канал красного поступают сигналы цветовой поднесущей  $E_R' - E_Y'$ , полярность импульсов в **КТ-12** положительная.

Функции зарядно-разрядного устройства ключевые и состоят в том, чтобы открывать и закрывать дискриминаторы каналов цветности в зависимости от того, какие телевизионные сигналы (цветные, черно-белые) принимаются.

При наличии импульсов опознавания (принимается цветная передача) транзистор **T13** (эмиттерный повторитель) находится в режиме насыщения, это, разумеется, при правильной фазе опознавания. Тогда **C77**, ранее заряженный от импульса обратного хода кадровой развертки, разряжается через **D24** и **T13**. В результате через **R125, R90, R202** на сетки дискриминаторов **L12** и **L14** передается соответствующий потенциал от **C77**. Дискриминаторы открыты. Когда сигналов опознавания нет, дискриминаторы закрыты.

В том случае, когда синхронизация нарушена, сигнал синего ( $E_B' - E_Y'$ ) может попасть в канал красного сигнала  $E_R' - E_Y'$ , и дискриминатор вырабатывает импульс, корректирующий фазу симметричного триггера. Импульс передается на триггер по **R134, C75, D18**.

При правильной фазе диод **D18** не пропускает импульса опознавания, так как для него диод включен в обратной полярности.

И наконец, откуда берется зеленый цвет, то есть как получается цветоразностный сигнал зеленого? Для этого используется катодная матрица на резисторах **R154, R156** и **R157**, включен-

ных в катод **L3** (триггерная часть). На этом каскаде замешиваются сигналы красного и синего в соответствующей точной пропорции ( $U_{G-Y} = 0,51U_{R-Y} + 0,19U_{B-Y}$ ), и результат делится с анода.

Сначала коротко о появлении повреждений в схеме опознавания и цветовой синхронизации:

- мигает цветное изображение;**
- цветные помехи на черно-белом изображении;**
- цветное изображение воспроизводится как черно-белое.**

Для нормальной работы схемы совершенно необходимо: наличие на сетке **L3** отрицательного напряжения — **13 В**; наличие на сетке этой же лампы положительных импульсов кадровой частоты; наличие на сетке **L3** сигнала цветовой поднесущей, содержащей импульсы опознавания.

Опишем методику проверки системы опознавания. Когда на экране воспроизводятся **цветные полосы**, нужно проделать следующее: изменить напряжение сети на **+10 %** от номинального; выполнить несколько переключений селектором каналов; включить и выключить телевизор; изменить положение регулятора частоты кадров в пределах устойчивого изображения. После любой из этих операций должна сохраниться правильная последовательность воспроизведения полос.

Если **мигает цветное изображение**, то наиболее вероятная причина — проникновение помех в канал цветовой синхронизации. При этом возможны всплески отрицательной полярности, приводящие к срабатыванию симметричного триггера.

Следует отметить некоторые особенности. Во-первых, следует убедиться в стабильности напряжения питающей сети. От пониженного напряжения (например, меньше **198 В** при номинале **220 В**) может уменьшиться яркость, контрастность, четкость, размер изображения, ухудшиться цветовоспроизведение, нарушиться синхронизация разверток и, в частности, может быть нарушена и цветровая синхронизация. Во-вторых, нужно убедиться в точности настройки гетеродина. Неточная его установка также может вызвать мигание и даже

**исчезновение цвета** при удовлетворительном приеме черно-белого изображения.

Если все же причина неисправности в возникновении помех, то, как правило, мигание на экране происходит при постоянной окраске и яркости изображения. Такое мигание возможно от неправильной установки переменного резистора **R3**, из-за чего изменяется длительность кадрового импульса. Нормальная длительность импульса — 750—950 мкс (см. на **КТ-13**). В процессе регулировки **R3** на цветном изображении могут появиться **зеленые линии обратного хода**, их следует убрать регулировкой переменного резистора **R99** в блоке разверток.

**Возможны цветовые помехи на черно-белом изображении.** Этот тип неисправности проявляется при нарушении надежного запирающего блока цветности. Следует проверить наличие кадрового импульса в точке 6 блока цветности и соответствие его по величине и форме (если есть в наличии осциллограф). Затем нужно убедиться в работоспособности **D23, C77, C119, R125, R90, R202**. Проверить наличие —13 В в точках 21 и 38 платы и в **КТ-13**.

Цветное изображение воспроизводится как черно-белое. Вероятная причина этого в потере работоспособности схемы опознавания или неисправность во входных цепях блока цветности. Если нет цветного изображения либо оно неустойчивое или слабонасыщенное, то прежде всего убедитесь, что выключатель цветности установлен в положении цветной передачи. Ввести регулятор насыщенности. Подстроить в ручном режиме гетеродин.

Самая простая операция для диагностики такой неисправности: соединить накоротко **КТ-10** с шасси. Если при этом появится цветное изображение, то нужно проверять схему опознавания, нет цветного — неисправны входные цепи.

Если цветное изображение появилось, а при этом пентодные части **Л2** и **Л3** закрыты, проверить **T13** и **D23, D24, C77, C87**. И обязательно убедиться в наличии отрицательного импульса на **КТ-13**. При отсутствии импульса на изображении будут видны линии обратного

хода. Проверить режим работы **Л3** и исправность мультивибратора **T1, T2**. Когда неисправен мультивибратор, то на **черно-белом изображении видны линии обратного хода**.

Если цветное изображение появилось, то следует проверить **T10** и прохождение сигнала от электронного коммутатора до **КТ-5**.

И наконец, случай, когда при соединении **КТ-10** с шасси цветное изображение не появилось. Проверить цепь прохождения в канале прямого сигнала с входных цепей (фильтры **Ф1** и **Ф2**) и режим работы **T7** и **T8**.

К неисправностям входных цепей канала прямого сигнала относится еще **появление «тянучек» синего или красного цвета**. Такие тянучки называют еще факелами. Возникает такая неисправность от расстройки или потери работоспособности схемы **В4** предыдущих (С26, L13, то есть фильтра **Ф1**). Следует проверить детали фильтра. При синем факеле и исправных деталях **Ф1** нужно ввертывать сердечник **L3**, при красном — вывертывать. Продельяют такую подстройку со стороны печати.

От работоспособности блока цветности зависит наличие на экране всех трех основных цветов и, естественно, всех промежуточных. Если **экран светится каким-либо одним цветом**, то следует проверять выходную лампу блока цветности того канала, цвет которого наблюдается на экране. При **свечении экрана зеленым цветом** могут быть еще неисправны цепи матрицирования (**R156, R157, R152** и **C102, C103**). При **появлении одного цвета**, как правило, будет наблюдаться неравенство напряжений на модуляторах кинескопа — контрольные точки **КТ-6, КТ-14, КТ-19**. Напряжение во всех трех контрольных точках должно быть одинаковым и отличаться не более чем на 5 В при номинальном значении 80—100 В. Если напряжение в какой-либо точке значительно отличается от напряжений в других точках, то необходимо устранить причину. Возможные неисправности перечислены выше (см. «Экран светится одним цветом»). Небольшие отклонения можно устранить регулировкой резисторов **R155, R151**.

Следует быть внимательным и отли-

чать такой случай: растр окрашен в синий цвет, видны линии обратного хода. Этот тип неисправности будет наблюдаться при обрыве модулятора си-ней пушки кинескопа.

На изображении отсутствует один из первичных цветов (синий или красный). Проверить работоспособность того канала, цвет которого отсутствует (см. Т16, Д12, Д13, Д15, Д20, Л2 — для красного).

Белые и серые части изображения окрашены в различные оттенки. Черно-белое изображение хорошего качества. В этом случае наиболее вероятно, что расстроены дискриминаторы. Расстроенный дискриминатор красного дает голубовато-зеленый или красноватый оттенок, дискриминатор синего — синеватый и желтоватый оттенки.

Отсутствует зеленый цвет. Измерить напряжение в КТ7 и КТ8. Если постоянные напряжения отличаются на 4—5 В,

то нужно проверить всю цепь поступления в точку 44 и далее строчных импульсов и исправность элементов Д16 и Д17. При одинаковых напряжениях в КТ7 и КТ8 проверять выходной усилитель зеленого (Л3) и детали матрицы (R154, R156, R157). Проверить надежность контактов разъема Ш23.

#### УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В одном из ближайших выпусков «Сделай сам» разговор о «здоровье» вашего телевизора будет продолжен. Для всех тех, кто приобщился к армии самодеятельных телевизионных лекарей, мы расскажем о главном приборе телевизионного приемника — кинескопе. Полезно будет и знакомство с электронными испытательными таблицами, так как многие сведения о работе телевизионной электроники вашего приемника можно почерпнуть при изучении элементов электронной таблицы. В заключение будет рассказано о некоторых редких и трудно диагностируемых неисправностях.

#### УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

В нашем издательстве выходит подписная научно-популярная серия «Международная». Каждая брошюра, серии, а их выходит 12 в течение года, посвящена определенным проблемам. Серия является хорошим пособием для лекторов-международников, слушателей народных университетов, преподавателей и студентов при подготовке лекций и бесед, выступлений на семинарах. Много интересного по актуальным вопросам мировой политики найдут в ней и другие читатели.

В 1991 г. подписчики получат 12 брошюр, в том числе: «На пути к безопасному миру (Поэтапная ликвидация ядерного оружия к 2000 г.)», «Революции в странах Восточной Европы: к чему они ведут», «Социал-демократия и проблемы международной безопасности», «Что сулит грядущий век? (Об исторических судьбах цивилизации)», «СССР и Азиатско-Тихоокеанский регион» «Американский рабочий на производстве и дома» и др.

Кроме того, будет продолжена публикация информации (начало см. в № 6/1990) по различным странам, которая поможет советским гражданам подготовиться к поездке за рубеж в служебную командировку, в качестве туристов, в гости. В этих материалах справочного характера даются краткие сведения о стране, паспортном, таможенном и санитарном контроле, режиме пребывания и передвижения, приводятся адреса и телефоны основных советских учреждений, куда можно обратиться в случае необходимости, и т. д.

В розничную продажу брошюры серии не поступают, поэтому советуем своевременно оформить подписку. Индекс серии 70070.

#### УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Знаете ли вы, что, постоянно подписываясь на серию «Философия и жизнь» издательства «Знание», вы сможете прочесть:

перепечатки отечественных старинных и даже древних книг и рукописей: «Сказание вкратце о скифах, и о славянах, и о Руссии, и о началах, и о здании Великого Новгорода, и о великих государях российских» и др.; русские мифы: «Символика драгоценных камней», «Умершие неестественной смертью и русалки», «Нечистая, неведомая и крестная сила»; «Беседы душ великих и малых людей»; «Наставление сыну 1768 года»; о старинных врачеваниях и поверьях крестьян; из западной философии: сборник «Ф. Ницше. Афоризмы», и Ф. Ницше «Так говорил Заратустра» (с предисловием Е. Н. Трубецкого), О. Шопенгауэр «О свободе человеческой воли»; с восточной философией познакомят вас книги: Лао-си «Тао-те-кинг, или Писание о нравственности». Пер с китайского. Под редакцией Л. Н. Толстого. М., 1913 (о даосизме), В. Н. Пушкиной «Новое сознание и грядущая раса». Пг. 1918 (учение кришнаитов) и др.

В серии публикуются книги Н. К. Рериха «Цветы Мории» и Д. Карнеги «Как перестать беспокоиться и начать жить».

Индекс серии «Философия и жизни» в каталоге Союзпечати 70065. Подписка на брошюры ежеквартальная, принимается в любом отделении «Союзпечати».