

Л. Н. ВИНОВАДОВ



ЧИТЕСЬ
РЕМОНТИРОВАТЬ
СВОЙ ТЕЛЕВИЗОР

ИЗДАТЕЛЬСТВО „Связи” 1967

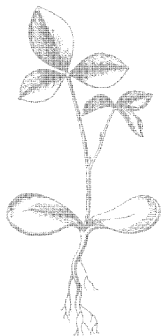
Библиотека
«Телевизионный прием»

Выпуск 35

Л. Н. ВИНОГРАДОВ

УЧИТЕСЬ РЕМОНТИРОВАТЬ СВОЙ ТЕЛЕВИЗОР

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ»

МОСКВА 1967



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
БИБЛИОТЕКИ «ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМ»

**БОРИСОВ Г. Б., ГОРОХОВСКИЙ А. В., ИСАЕВ А. Н.,
КАНАЕВА А. М., КЛАДОВЩИКОВ В. Д., КРИВОШЕЕВ М. И.,
ЛОМОЗОВА Н. З., САМОЙЛОВ Г. П., ФАЙН М. М.**

УДК 621.397.62.004.67(022)

УЧИТЕСЬ РЕМОНТИРОВАТЬ СВОЙ ТЕЛЕВИЗОР.
Л. Н. ВИНОГРАДОВ. ГОД ВЫПУСКА 1967.

Книга, главным образом, предназначена для владельцев телевизоров, не знакомых с радиотехникой. В книге в популярной форме изложены рекомендации по устранению простых неисправностей, характерных для любых моделей телевизоров, в которых применены только радиолампы или радиолампы и полупроводниковые диоды, а также излагаются принципы передачи и приема телевизионного изображения, приведены схемы телевизоров, иллюстрации внешнего вида радиодеталей и их конструкция.

В третьем издании, в отличие от предыдущих, рекомендации по выявлению и устранению причин неисправностей изложены не рецептурно, а с пояснением причин их возникновения. Впервые излагается материал о повышении эксплуатационной надежности телевизоров по опыту работы телевизионных заводов и ателье, позволяющий при выполнении изложенных в нем рекомендаций предвидеть и предотвратить появление некоторых неисправностей и, кроме того, увеличить срок безотказной работы правильной эксплуатацией телевизоров.

Книга может служить пособием для начинающих радиолюбителей и для учащихся курсов по подготовке монтеров по ремонту радиоаппаратуры культурно-бытового назначения.

Число таблиц 3, иллюстраций 63.

Введение

1. Указания к пользованию книгой

Если книга приобретена не с учебной целью, а только на случай устранения очередной неисправности телевизора, то следует в основном пользоваться рекомендациями гл. III. При этом по оглавлению следует найти название наблюдаемого внешнего признака неисправности телевизора. Описание причин неисправностей начинается в гл. III с раздела, пронумерованного порядковой цифрой.

Выполнять рекомендации по выявлению и устранению неисправностей следует только в той последовательности, в которой они изложены, и только после ознакомления с правилами безопасной работы, помещенными в гл. II.

Если при чтении встретится рекомендация по проверке радиолампы или детали в блоке¹⁾ (рис. 4) или каскаде (рис. 5), то для того, чтобы обнаружить место их на шасси телевизора, нужно воспользоваться описанием телевизора. Для этого на первых страницах описания находят таблицу, в которой указаны названия всех каскадов, схемные номера и типы радиоламп или полупроводниковых диодов, работающих в них. По схемному номеру находят радиолампу или диод на скелетной схеме, находящейся в конце описания телевизора.

Чтобы легче обнаружить искомую лампу или деталь, скелетную схему (рис. 1) ориентируют относительно телевизора так, чтобы положение деталей и ламп, изображенных на схеме, совпадало с их размещением в телевизоре.

Если в описании телевизора не будет найдено название устройства (каскада или блока), употребляемого в данной книге, то в приложении I из нескольких разных названий одного и того же устройства выбирают нужное. Предлагаемый метод определения названия устройства, в котором следует искать повреждение, позволяет использовать книгу в качестве пособия при ремонте любой модели телевизора, кроме тех (например, «Юность»), в которых применены полупроводниковые триоды — транзисторы (не путать с полупроводниковыми диодами, метод проверки которых в книге рассматривается весьма подробно).

Большинство разделов третьей главы начинается с перечисления блоков и каскадов, в которых может быть дефект, приводящий к неисправности. При этом возле названия каждого каскада в скобках указывается номер рисунка, на котором изображена функциональная (рис. 5), принципиальная (рис. 55) или блок-схема (рис. 4), показывающая связь неисправного каскада с остальными

¹⁾ После упоминания нового блока дается ссылка на ближайший рисунок, где он изображен.

каскадами телевизора. Связь показана стрелками или соединительными линиями, по которым легко определить, к чему приводит неисправность блока или каскада. Так, например, при неисправности высокочастотного блока 1 (рис. 4) сигналы изображения и звука, поступающие на его вход из антенны, не будут поступать с его вы-

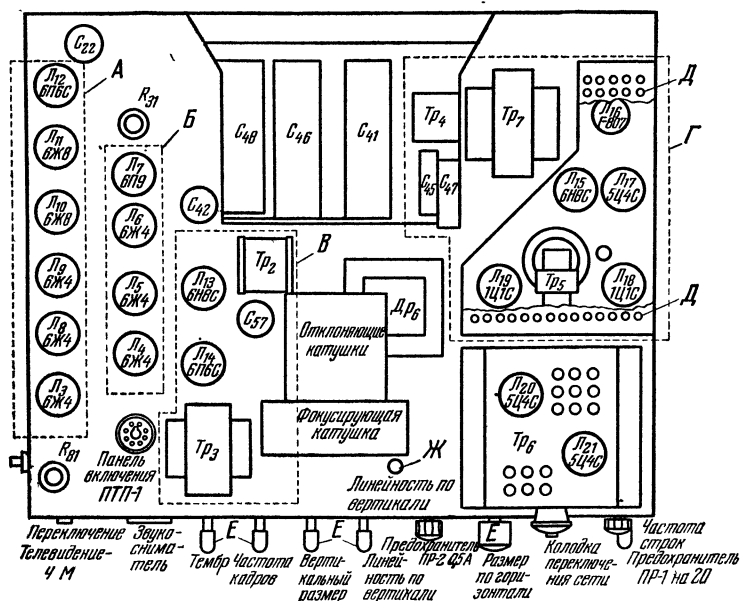


Рис. 1. Скелетная схема телевизора «Темп-2»:

А — канал звука, Б — канал изображения, В — кадровая развертка, Г — строчная развертка, Д — кожух (экран), Е, Ж — ручки управления

хода по направлению стрелок на блок 2, кинескоп, блок 3 и громкоговоритель. Следовательно, это приведет к отсутствию изображения и звука.

Рассмотрим еще один пример пользования книгой.

Если экран телевизора светится, а изображение отсутствует, недостаточно контрастно или покрыто помехами, следует выполнить рекомендации гл. III, разд. 4 и проверить антенну в соответствии с рекомендациями гл. V или применить помехоподавляющее устройство или усилительную приставку (гл. VI). В случае отклонения напряжения электросети от номинального на —10% или +5% следует применить стабилизатор или автотрансформатор (гл. VI).

После изучения раздела следует обратиться к гл. I — проверка деталей и к разд. 5 гл. II — методы проверки.

Все слова, помеченные в тексте звездочкой (*), поясняются в приложении II.

Принципиальную схему следует изучать тем читателям, которые желают научиться читать схему с целью устранения более сложных неисправностей. Для этого следует предварительно изучить гл. II разд. 6 — измерительные приборы и гл. IV. Несмотря на то, что в книге рассматривается только принципиальная схема наиболее распространенного телевизора «Рекорд», ссылки на схему приведены таким образом, что они обращают внимание читателя только на каскады, применяемые в любых типах телевизоров.

В конце многих разделов гл. III для более подготовленных владельцев телевизоров приведены методы измерений режимов схемы.

Поскольку телевизор является сложным радиотехническим устройством, то прежде, чем впервые самостоятельно снять заднюю стенку или крышку поддона для профилактического осмотра и ремонта, необходимо познакомиться с конструкцией телевизора и его деталей (гл. I).

При исправной работе телевизора рекомендуется для повышения его эксплуатационной надежности один раз в год производить его чистку и профилактический осмотр в соответствии с рекомендациями разд. 4 гл. II.

При использовании книги в качестве учебного пособия рекомендуется последовательное ознакомление с материалом книги.

В ссылках на рисунки порядковые номера, набранные *курсивом* (наклонным тонким шрифтом), обозначают различные детали этого рисунка, например рис. 38, 1, 2, 3.

Возле радиодетали, изображенной на рисунке, приведены два ее схемных обозначения; одно из них — в соответствии с ГОСТ 7624—62.

Если в книге встретится название устройства, отсутствующее в заводском описании ремонтируемого телевизора (описание прилагается ко всем телевизорам), то в приложении I по различным наименованиям одних и тех же устройств находят нужное, соответствующее названию, применяемому и в книге и в описании.

2. Принцип передачи и приема телевизионного изображения

Для передачи черно-белого широкоэмитального телевизионного изображения применяется последовательное разложение изображения на отдельные части, из которых образуется как бы мозаичная картинка, состоящая примерно из 520 000 световых точек различной яркости. Разложение и воспроизведение элементов изображения осуществляются при помощи электронной развертки изображения слева направо и сверху вниз. Развертка изображения в горизонтальном направлении называется *строчной*, а в вертикальном направлении — *кадровой*. Воспроизводимое изображение имеет строчную структуру (вдоль строчки расположены светящиеся точки различной яркости). Поэтому с увеличением числа строк развертки возрастает четкость изображения. В Советском Союзе число строк разложения равно 625 при чересстрочной кадровой развертке.

В каждое мгновение на экране светится только одна точка (если не считать небольшого послесвечения экрана). Однако благодаря инерционности человеческого зрения глаз воспринимает все изображение как светящееся одновременно, так как в течение одной

секунды воспроизводится 50 полукадров телевизионного изображения.

Разложение и воспроизведение изображения практически осуществляется следующим образом. Передаваемое телевизионное изображение при помощи оптической системы проектируется на специальную светочувствительную пластину (рис. 2), которая нахо-

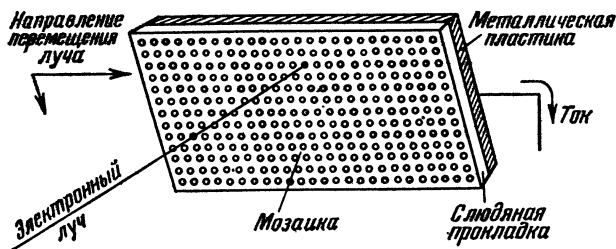


Рис. 2. Пластина иконоскопа

дится в передающей трубке. Эта пластина сплошь покрыта мельчайшими зернышками серебра (мозаикой), каждое из которых является фотозлементом. Свойство пластины состоит в том, что под действием лучей света, падающих на отдельные участки мозаики, последние приобретают тот или иной электрический потенциал, пропорциональный величине светового потока.

На мозаике образуется как бы электрическое изображение передаваемого объекта. Для передачи этого изображения используется поток электронов (электронный луч) передающей трубки; он попадает на мозаику и пробегает по всем ее элементам. При этом он как бы считывает с пластины накопленную на ней электрическую информацию об изображении, прочерчивая горизонтальные линии (строк) и последовательно попадая на каждый мельчайший участок мозаики. В результате перемещения луча по элементам мозаики в электрической цепи, в которую включена пластина, протекает ток. Величина тока в каждый момент времени зависит от величины напряжения (потенциала) соответствующего элемента электрического изображения на пластине.

После усиления и преобразования токов (видеосигналов) они попадают в передающую антенну и создают вокруг нее радиоволны, распространяющиеся от антенны в пространстве во все стороны.

Для воспроизведения изображения без искажений нужно, чтобы скорость воспроизведения элементов изображения на экране кинескопа телевизионного приемника строго соответствовала процессу разложения изображения в передающей трубке на телецентре, т. е. происходила синхронно. Для этой цели служат специальные синхронизирующие сигналы (синхроимпульсы), которые также излучаются в эфир передающей телевизионной антенной и в приемном устройстве телевизора управляют строчной и кадровой развертками.

Электромагнитные излучения антенны телевизионного передатчика (радиоволны) преобразуются в приемной антенне в электрическую энергию принимаемых сигналов, которая через антенный кабель (фидер) подводится к антенному гнезду телевизора. В приемнике телевизора эта энергия усиливается в сотни тысяч раз и разделяется на напряжения, несущие сигналы звука и сигналы изображения. Телевизионный приемник фактически состоит из двух приемников: для приема радиоволн, передающих звук, и для приема радиоволн, несущих изображение. Приемники имеют несколько общих каскадов*, которые совместно усиливают и преобразуют сигналы изображения и звука. Усиленные приемником сигналы изображения (видеосигналы) подводятся к кинескопу (рис. 3), на экране которого под влиянием этих сигналов воспроизводится изображение.

Кинескоп представляет собой стеклянную колбу, в суженной части которой помещается электронный прожектор, излучающий узкий электронный луч. Днище кинескопа изнутри покрыто составом, который начинает светиться только в точке падения электронного луча. Яркость свечения точки зависит от интенсивности луча, скорости и количества электронов в нем, которая изменяется под влиянием приходящих телевизионных сигналов. Для того чтобы получить на экране кинескопа изображение, прежде всего необходимо, чтобы электронный луч прочерчивал горизонтальные линии (строки) по всей поверхности экрана в таком же количестве и в той же последовательности, как и на передающей трубке. Для это-

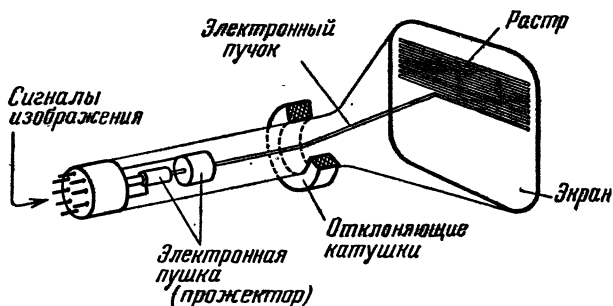


Рис. 3. Кинескоп с отклоняющими катушками

го на горловину кинескопа надевается ОС* (рис. 3, рис. 26, рис. 44, Л), в которой имеются две пары отклоняющих катушек. Одна пара катушек своим магнитным полем перемещает луч в горизонтальном направлении слева направо, прочерчивая строки, а другая — в вертикальном направлении сверху вниз, смещая каждую следующую строку от предыдущей на ширину светящегося пятна, т. е. точно так же, как и в передающей трубке. По окончании последней строки кадра луч быстро перемещается к началу первой строки, и процесс прочерчивания всего экрана горизонтальными линиями (образование растра*) повторяется сначала. По катушкам ОС протекают токи, вырабатываемые в генераторах строчной и кадровой разверток.

При синхронном движении светящегося пятна и при изменении интенсивности электронного луча в соответствии с приходящими телевизионными сигналами на экране кинескопа появится неискаженное изображение, передаваемое телецентром.

3. Блок-схемы телевизоров

Блок-схема (рис. 4) показывает взаимосвязь и последовательность включения отдельных блоков и узлов телевизора, которые на схеме изображаются в виде прямоугольников, связанных друг с другом линиями.

Прохождение сигналов изображения и звука через схему одноканального телевизора* (см. рис. 4) начинается с их поступления

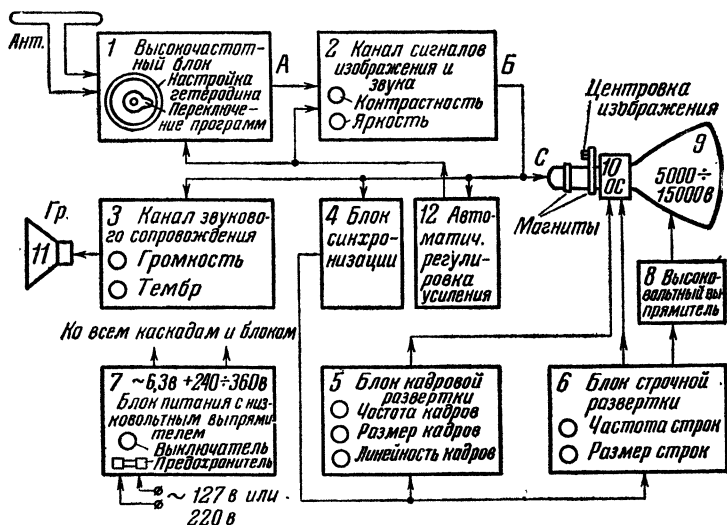


Рис. 4. Блок-схема одноканального многопрограммного телевизора

из антенны на высокочастотный блок 1, где они несколько усиливаются и преобразуются в сигналы промежуточной частоты изображения и звука, которые поступают в общий канал 2 и значительно в нем усиливаются. С блоками 1 и 2 обычно связана регулировка «Контрастность».

В телевизоре КВН-49 основное усиление сигналов изображения и звука без их преобразования происходит в высокочастотном блоке (УВЧ — усилителе высокой частоты), а в видеодетекторе высокочастотные сигналы превращаются в видеосигналы и звуковые сигналы промежуточной частоты.

С выхода канала изображения снимаются видеосигналы и сигналы звукового сопровождения промежуточной частоты. Последние снимаются в некоторых типах телевизоров с видеодетектора и по-

ступают в канал звукового сопровождения 3, с которым связаны регулировки «Громкость» и «Тембр», а видеосигналы подаются на блок синхронизации 4 и кинескоп 9. С последним связана регулировка «Яркость». В блоке синхронизации из видеосигнала выделяются синхриимпульсы, которые управляют работой блоков кадровой 5 и строчной 6 разверток, а с ними соответственно связаны все регулировки по кадрам и строкам. С блоков 5 и 6 токи развертки поступают на отклоняющую систему 10.

При определении неисправных блоков следует учитывать, что блоки разверток 5 и 6 и блок питания 7 работают независимо от того, исправны или неисправны первые четыре блока — 1, 2, 3, и 4. Однако при коротком замыкании общей цепи анодного питания в блоках 2, 3 или 4 блок 7 может выйти из строя. При неисправности блока питания низковольтного выпрямителя 7 все остальные блоки не будут работать. В случае неисправности блоков 1, 2 и 3 или 4 экран телевизора будет светиться, за исключением случая, когда неисправен выходной каскад видеоусилителя (последнее не относится к телевизорам КВН-49 и «Темп-3» второго выпуска). Отсутствие свечения экрана телевизора может быть вызвано различными причинами, в том числе и неисправностью кинескопа 9, блока строчной развертки 6, высоковольтного выпрямителя 8 или цепи регулировки яркости. Неустойчивость изображения и нарушение его синхронизации чаще всего вызываются неисправностью блока синхронизации 4. Уменьшение размера изображения по вертикали вплоть до появления горизонтальной светлой линии происходит при неисправности блока кадровой развертки 5.

Блок-схема двухканального* телевизора отличается от предыдущей тем, что сигналы изображения и звука разделяются после высокочастотного блока в точке А (рис. 4), и реже — после первого каскада УПЧ*, затем каждый из них поступает в свой канал усиления по промежуточной частоте (УПЧ). С точки В снимаются только видеосигналы. Следовательно, в отличие от предыдущего случая, при неисправности канала изображения изображение будет отсутствовать при наличии звукового сопровождения и свечения экрана.

Функциональная или блок-схема, помещенная в заводском описании телевизора, показывает взаимосвязь всех каскадов* телевизора (рис. 5). Каждый каскад на схеме изображен в виде прямоугольника, внутри которого или рядом с ним указано его название, тип применяемой в нем лампы (1/2 означает, что в каскаде применена половина sdвоенной лампы, например, во 2-м и 3-м каскадах) или полупроводникового диода в 21-м и 25-м каскадах, а иногда указаны и их номера в соответствии с принципиальной схемой (рис. 5, Л₁, Л₂). Рассмотрим работу телевизионного приемника по блок-схеме рис. 5.

Высокочастотный блок (ПТК) состоит из следующих каскадов: УВЧ* (1), смесителя (2) и гетеродина (3). Сигналы изображения и звука подаются из антенны по кабелю на вход телевизора, усиливаются двумя каскадами УВЧ и подаются на смеситель, на который также подаются колебания от гетеродина. В смесителе несущие высокие частоты сигналов изображения и звука взаимодействуют с высокочастотными колебаниями гетеродина, в результате чего образуются промежуточные частоты изображения и звука более низкие, чем их несущие.

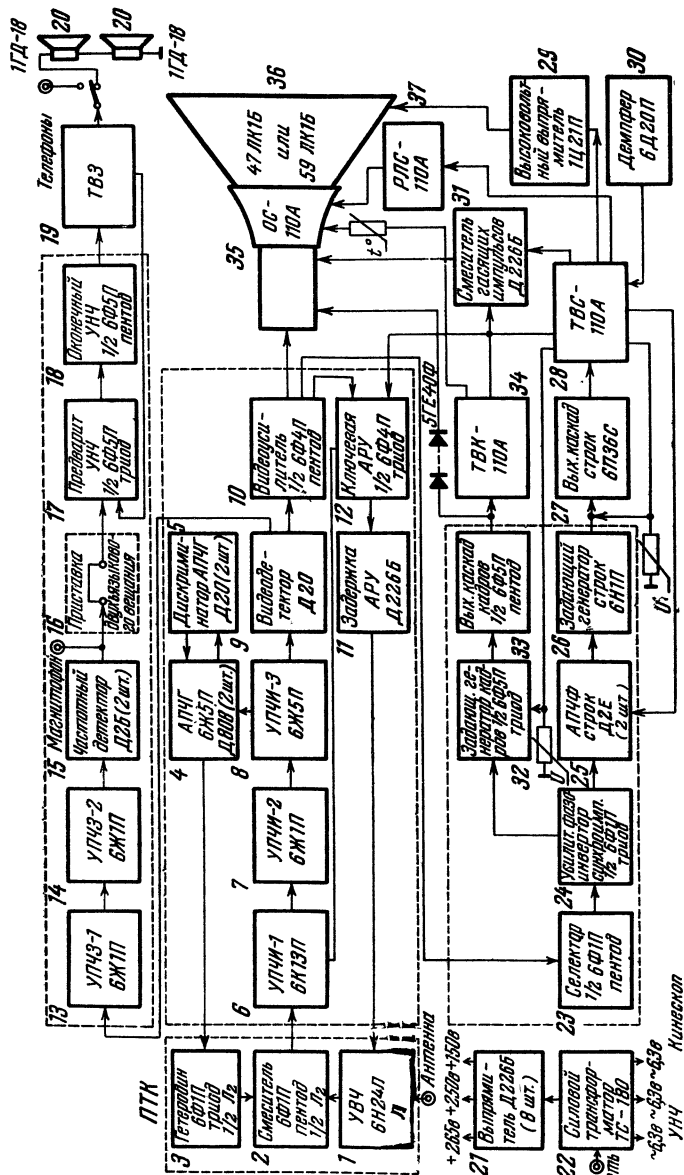


Рис. 5. Функциональная схема унифицированных телевизоров УНТ-47 и УНТ-59

Канал изображения. Сигналы промежуточной частоты изображения и звука значительно усиливаются в общем УПЧ изображения 6, 7, 8 и подаются на детектор сигналов изображения, на выходе которого образуются видеосигналы, а также выделяется вторая промежуточная частота сигналов звука. Она подается на усилитель промежуточной частоты звука (УПЧЗ) 13, а видеосигнал усиливается в видеоусилителе 10. В большинстве одноканальных телевизоров* звуковые сигналы снимаются с видеоусилителя.

Сигналы изображения с выхода видеоусилителя подаются на кинескоп (рис. 5, 36 и рис. 40) и на селектор синхронимпульсов 23. Только в телевизорах УНТ-47 и УНТ-59 («Огонек», «Электрон» и др.) применена автоматическая подстройка частоты гетеродина (АПЧГ) 5. Сигналы второй промежуточной частоты звука подаются на УПЧЗ 13, 14, затем на ограничитель (в рис. 5 — отсутствует). В частотном детекторе 15 они преобразуются в низкочастотные колебания и подаются на усиление в УНЧ 17, 18, 19, а из него на громкоговорители 20.

Блок синхронизации в различных типах телевизоров может состоять из общего селектора или из двух отдельных селекторов кадровых и строчных синхронимпульсов, а также усилителя АПЧФ*) и других каскадов. В селекторе 23 из видеосигнала выделяются строчные и кадровые синхронимпульсы, которые усиливаются в усилителе синхронимпульсов 24. После их преобразования в интегрирующих и дифференцирующих цепях они поступают в блоки разверток 32 и 26 непосредственно или через АПЧФ, через усилительные и буферные каскады и управляют их работой таким образом, чтобы электронный луч кинескопа перемещался по его экрану синхронно с перемещением луча в передающей трубке на телецентре.

Блок кадровой развертки состоит из блокинг-генератора кадровой развертки 32, выходного каскада кадровой развертки 33, 34 и предназначен для генерации токов, отклоняющих электронный луч кинескопа в вертикальном направлении.

Блок строчной развертки состоит из задающего генератора строчной развертки 26, выходного каскада 27, 28, демпферного диода 30 и предназначен для генерации токов, отклоняющих электронный луч кинескопа в вертикальном направлении.

Отклоняющая система 35 надета на горловину кинескопа (рис. 3). На нее поступают отклоняющие токи от блоков разверток, благодаря которым на экране кинескопа образуется растр.

Блок питания 21, 22 преобразует поступающее из электросети переменное напряжение 127 или 220 в в постоянное +240 в (в ламповых схемах выпрямителей +320 в), которое подается на аноды и экранирующие сетки ламп всех каскадов и некоторые другие цепи.

Высоковольтный выпрямитель 29 преобразует пилообразно-импульсное напряжение строчной развертки 34 в постоянное напряжение +15 000 в (в других типах телевизоров 5000÷16 000 в), которое подается на анод кинескопа (рис. 40, 4, 7).



Конструкция телевизора.

Общие сведения о ремонте и взаимозаменяемости его деталей

Все ручки управления телевизора, за исключением ручек настройки, переключения программ и регулировки размера по горизонтали, прикреплены к осям переменных сопротивлений (рис. 9). Величина этих сопротивлений изменяется в зависимости от поворота ручки управления на тот или иной угол, а поскольку сопротивления включены в электрические цепи, то при изменении величины сопротивления меняются токи и напряжения соответствующих участков схемы. Таким образом осуществляется регулировка электрических процессов, происходящих в телевизоре.

Механически, т. е. переключением контактов, осуществляется включение и выключение телевизора, его переключение на другую программу, а также переключение тембра и рода работы вращаемым или клавишным переключателем (рис. 34).

Настройка телевизора осуществляется при помощи ручки управления, прикрепленной к оси переменного конденсатора (рис. 42, Д; рис. 43, Д). При вращении ручки меняется емкость конденсатора, а вместе с ней и частота электрических колебаний гетеродина, поэтому эта ручка иногда именуется ручкой настройки гетеродина. Гетеродин — это маломощный генератор, ультравысокочастотные (увч) колебания которого, взаимодействуя с увч сигналами, излучаемыми телецентром, позволяют принять нужную программу телевидения.

К предохранителям и переключателю сетевого напряжения (рис. 33) свободен доступ без вскрытия телевизора.

Вскрывать телевизор и снимать с него пломбы разрешается только после окончания гарантийного срока обслуживания.

Внимание! Находиться у телевизора, с которого снята задняя стенка, разрешается только в защитной маске или очках, к которым прикреплена плотная ткань, закрывающая лицо (см. гл. II, разд. 1).

Приступая к изучению внутреннего устройства телевизора, следует иметь в виду, что телевизор — это сложное радиотехническое устройство, включающее в себя: один кинескоп (рис. 40), около двадцати радиоламп, двести — триста конденсаторов (рис. 11) и сопротивлений (рис. 8 и 9), множество моточных изделий: трансформаторов (рис. 18, рис. 19, рис. 20, рис. 23), дросселей (рис. 27), ка-

тушек индуктивностей (рис. 15), отклоняющую систему (рис. 25) и другие детали. В большинстве моделей телевизоров, выпускаемых после 1955 г., вместо простейших детекторных радиоламп, диодов и кенотронов, применяются полупроводниковые приборы (рис. 29).

Отдельные детали (в основном моточные изделия), по которым протекает электрический ток, располагают относительно друг друга таким образом, чтобы окружающие их электромагнитные поля не искажали электрических процессов, происходящих в схеме телевизора. С этой целью некоторые колебательные контуры (рис. 28), трансформаторы и радиолампы помещают в металлические экраны (рис. 19, Б), которые препятствуют распространению электромагнитных полей. Из тех же соображений силовой трансформатор (рис. 23) и громкоговорители располагают подальше от кинескопа, иначе изображение на экране телевизора будет искривленным или окажется смещенным в сторону. Некоторые детали монтируются на съемных функциональных блоках (рис. 37), печатных платах (рис. 36), в блоках переключения программ ПТП и ПТК (рис. 42). Это позволяет извлекать их из телевизора для проверки в ателье.

Выводы деталей соединяют со схемой путем пайки и реже — при помощи разъемных колодок, фишек (рис. 32, А), самозакусывающихся контактов (рис. 32, Б) или сварки.

Соединительные провода и выводы деталей в высокочастотных схемах УВЧ*, в усилителях УПЧ* и УВС* должны быть как можно короче и располагаться в определенном направлении, т. е. так, как они были уложены на заводе при монтаже телевизора, иначе может возникнуть так называемое самовозбуждение, при котором телевизионный приемник вместо усиления принимаемых антенной телевизионных сигналов начинает генерировать собственные колебания и создавать помехи приему, которые будут накладываться на телевизионное изображение в виде вертикальных столбов, сетки или муара. Поэтому *во избежание появления новых дефектов, при замене неисправных деталей новые следует располагать так же, как были расположены снятые дефектные детали.* Длину выводов и их расположение следует также оставить прежними.

Из телевизоров лампы извлекаются без затруднения, но при установке пальчиковых ламп (рис. 7, Г) не всегда видны отверстия в ламповых панельках, расположенных в глубине телевизора. Это затрудняет ориентацию штырьков — выводов лампы для правильной ее установки, — что может привести к поломке. Во избежание этого полезно использовать маленькое зеркало для выявления расположения отверстий в панельке с целью ориентации штырьков лампы при ее установке в телевизор.

Начнем изучение конструкции телевизора как бы в процессе его сборки и монтажа, осуществляемых на заводе.

I. Детали, устанавливаемые в первую очередь

1. Шасси телевизора

Шасси телевизора — это металлическая панель, каркас или рама, к которой крепится большинство деталей телевизора. Выводы деталей, на которых имеется напряжение, изолируются от шасси при помощи монтажных стоек (рис. 35, Д), плат, изоляционных трубок, панелей и т. п.

Шасси в телевизорах могут быть расположены горизонтально или вертикально. При вертикальном расположении шасси оно при ремонте для удобства может быть откинута (например, в телевизоре «Темп-6») или отведено в сторону (например, в телевизорах «Волна», «Сигнал» и «Верховина»). К шасси, выполненным в виде рамы, могут быть прикреплены функциональные блоки (рис. 37).

Металлическое шасси выполняет также роль электрического проводника. Так, например, переменный ток накала поступает к радиолампам от одного вывода накальной обмотки силового трансформатора (рис. 23, рис. 55в, Tr_{3-1} , вывод «а») по монтажному проводу или по токопроводящей полоске (в печатном монтаже — рис. 36) к одному выводу нити накала радиолампы. Пройдя по нити накала радиолампы, ток «возвращается» ко второму выводу накальной обмотки через шасси, так как вторые выводы накала радиолампы и обмотки припаяны к шасси.

Соединение проводов, их перекрещивание, экранировка, соединение выводов деталей с шасси и т. п. на принципиальной (электрической) схеме телевизора обозначаются условно так, как это показано на рис. 6.

К шасси крепится также кожух строчного трансформатора, в котором высверлены отверстия для вентиляции. Под кожухом находятся выходной трансформатор строк (рис. 20) и радиолампа выходного каскада строчной развертки. Во избежание замыканий и искрений кожух должен быть хорошо закреплен и не должен касаться токопроводящих металлических деталей, не покрытых изоляцией.

Шасси крепят к футляру телевизора несколькими болтами.

2. Ламповые панельки

Ламповые панельки в основном служат для создания разъемных соединений (контактов) выводов ламп со схемой телевизора. Это позволяет вышедшую из строя лампу вынуть из панельки и заменить ее новой. Контакты в лампах с октальным (восьмиштырьковым) цоколем осуществляются за счет движения штырьков лампы в лирообразные окончания лепестков панельки (рис. 7, А), а в пальчиковых лампах — в трубчатые контактные вставки панельки (рис. 7, Г) или в отверстия панельки (рис. 7, Е), с противоположной стороны которых имеются пружинящие контакты (рис. 7, Д). На рис. 7, В показана октальная панелька.

На панельках, как правило, отштампованы числа, соответствующие определенным номерам выводов ламп (см. ниже — цоколевка). Эти номера наносят возле выводов условно изображенной на принципиальной схеме лампы (например, рис. 55а, L_{2-1} , причем сама панелька не изображается. Панельки проверяют на наличие электрических пробоев (обгоревших мест) и на надежность контактирования каждого штырька лампы с лепестком — вставной панельки. Если в пластмассовой панельке обнаружен обуглившийся участок между двумя соседними контактными лепестками, то этот участок выпиливают или высверливают так, чтобы разорвать обуглившийся участок на две части, чем и улучшают изоляцию.

Плохие контакты можно иногда обнаружить путем покачивания выводов лепестков панельки, в которую вставлена лампа.

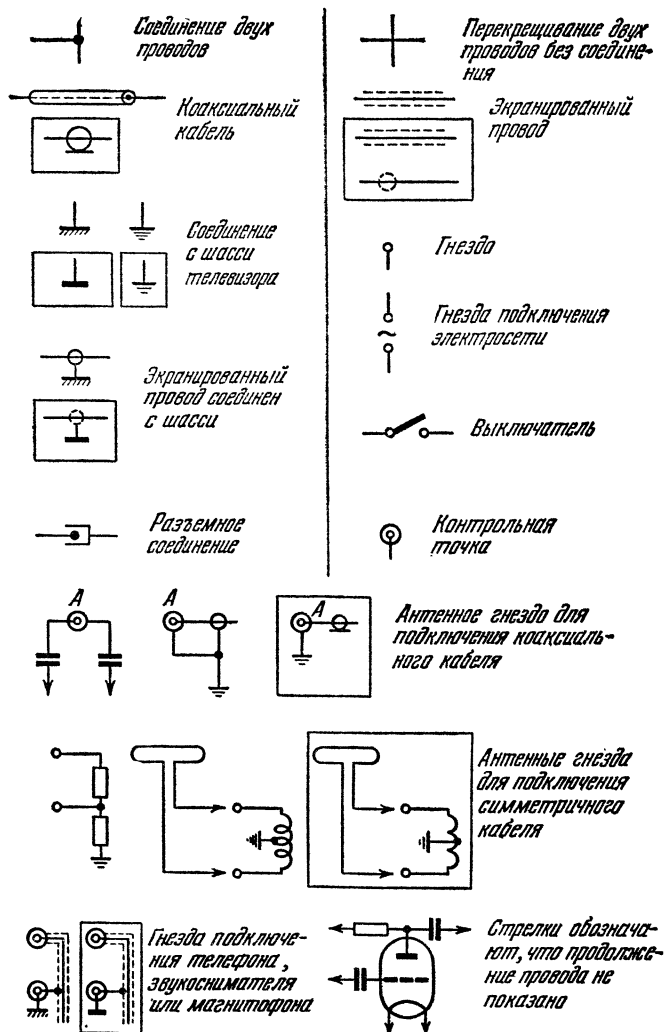


Рис. 6. Условное изображение монтажных элементов на принципиальной схеме (в рамке — изображение по новому ГОСТ)

Улучшают контакт той вставки, вывод которой «болтается». Так как с течением времени «лира» контактной вставки (рис. 7, А) расширяется, то штырек лампы как бы повисает в воздухе и контакт нарушается. Поэтому для улучшения контакта шилом или толстой

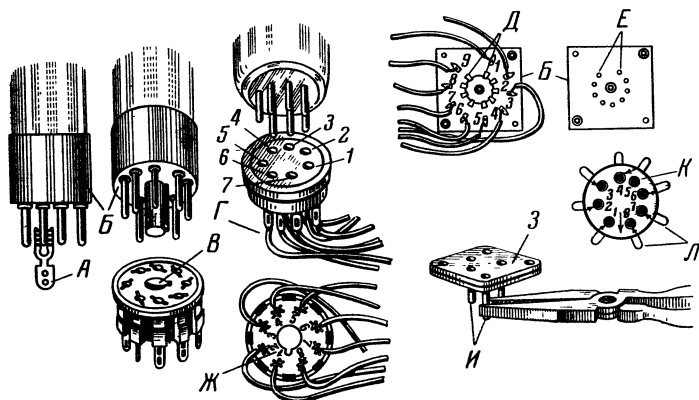


Рис. 7. Ламповые панельки и цоколи ламп:

А — лепесток панельки, Б — цоколь лампы, В — панелька октальная, Г — панелька семиштырьковая, Д, Е — панелька девятиштырьковая, Ж — монтажные провода, припаянные к лепесткам панельки, И — улучшение контакта, К — панелька для печатного монтажа, Л — выводы

иглой сближают концы лиры, тогда при последующей установке, она плотно охватит штырек лампы. Сближать их сверх меры не следует, так как штырек, не войдя в углубление лиры, может погнуть ее.

В панельках пальчиковых ламп (рис. 7, Д) контакты улучшают, подгибая контактные пружинки в сторону к штырькам лампы и соскабливая с пружиннок коррозию. В большинстве типов панелек доступ к контактным вставкам пальчиковых ламп закрыт, но, поскольку в пальчиковых лампах металлические штырьки выведены непосредственно из стеклянного баллона, контакты улучшают простым подгибанием штырьков. Подгибать их лучше внутрь, к центру. Подогнутые штырьки должны, слегка напружинившись, войти в отверстия панельки. При чрезмерном изгибе штырька может быть расколот стеклянный баллон пальчиковой лампы.

В панельке лампы Г-807 для улучшения контактов плоскогубцами несколько сплюсывают контактные трубки (рис. 7, И). Если механическое улучшение контактов не дало положительных результатов (это определяется при устранении соответствующей неисправности — гл. III), то контакты промывают спиртом или ацетоном.

Панельки вставляют в отверстия металлического шасси телевизора и крепят их болтами, заклепками или кольцевой пружиной. В печатной плате (рис. 36, рис. 37) выводы панельки вставляют в отверстия платы и припаивают их к печатному монтажу, погружая в расплавленный припой.

Если октальная панелька используется для подключения фишек колодки разъемного соединения или колодки переключения напряжения сети, то она обозначается на принципиальной схеме так, как это показано на рис. 55в, КШ₂₋₂.

3. Сопротивления

Сопротивления подразделяются на постоянные и переменные, они могут быть проволочными и непроволочными. Сопротивления предназначаются для уменьшения силы тока, протекающего по тем или иным участкам схемы, и для деления или перераспределения напряжения.

В телевизоре применяют больше всего постоянные, непроволочные сопротивления. Величины всех сопротивлений приводятся на принципиальной схеме или в спецификации описания телевизора.

Величины сопротивлений следует измерять при помощи омметра, а какой-либо вывод сопротивления отпаивают от схемы только в случае, если измеренная величина значительно отличается от справочной и если при этом к нему припаяно много соединительных проводов.

Постоянные непроволочные сопротивления (рис. 8, А—Ж) представляют собой керамические цилиндрики (изоляторы), на поверхность которых нанесен проводящий слой, оказывающий электрическому току сопротивление, величина которого написана на лакированной поверхности цилиндрика.

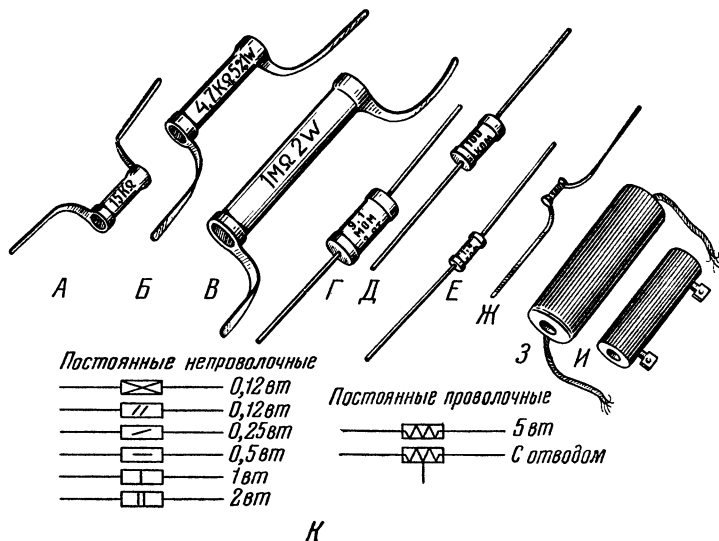


Рис. 8. Сопротивления:

типа ВС: А — 0,25 вт, Б — 1 вт, В — 2 вт; типа МЛТ и МЛШ Г — 2 вт, Д — 1 вт, Е — 0,5 вт; типа УЛМ: Ж — 0,12 вт; проволочные остеклованные: З, И — 5 ÷ 20 вт; К — схемные обозначения

Проверка исправности постоянных непроволочных сопротивлений производится сначала внешним осмотром. Сопротивление непригодно, если его выводы проворачиваются или на хомутиках сопротивлений типа ВС или УЛМ имеются трещины, а также при наличии царапин на его поверхности, сколов или трещин его керамической основы.

В ряде случаев неисправные сопротивления обнаруживаются по обугливанию их покрытия, по надицию темных и светлых колечек на его поверхности. Однако потемнение внешнего покрытия сопротивления не является признаком его неисправности, если величина его сопротивления не отличается от номинальной больше, чем это допустимо. Допустимая величина отклонения указана на корпусе сопротивления. В телевизорах применяются сопротивления с величинами допустимых отклонений $5\div 20\%$. Замена сопротивлений, имеющих допуск 5% , на сопротивления с допуском более 5% может привести к ухудшению работы телевизора. Обратная замена допустима. Потемнение поверхности вновь установленного сопротивления после включения телевизора чаще всего свидетельствует о коротком замыкании в схеме.

Устанавливая новое сопротивление, следует учитывать и его мощность рассеяния, которая должна быть такой же, как у неисправного, или большей. При установке сопротивления другого типа его электрические показатели должны быть аналогичны заменяемому. Например, вместо сопротивления типа ВС допускается установка сопротивления типа МЛТ или ОМЛТ (рис. 8, Г, Д, Е), у которого при той же мощности рассеяния размер корпуса в два раза меньше. Сопротивление типа УЛМ (рис. 8, Ж) можно заменить любым из перечисленных типов сопротивлений (но не наоборот). Допускается установка сопротивлений с большей мощностью рассеяния. Последнее допустимо при наличии свободного места в монтаже и недопустимо в блоках высокой частоты, например в ПТК или ПТП (рис. 42). Большинство неисправностей сопротивлений возникает из-за обрывов их токопроводящего слоя. Обрыв внешним осмотром не определяется.

Величина сопротивления измеряется омметром. В телевизоре проверка сопротивлений, больших 2 Мом , производится их заменой новыми.

Проверка исправности постоянного остеклованного проволочного сопротивления (рис. 8, И, З) не отличается от предыдущей, за исключением того, что о неисправности может сигнализировать оплавление его корпуса в виде вздутий на нем. Последний дефект может возникнуть при коротком замыкании в цепи, в которой стоит остеклованное сопротивление. Такие сопротивления представляют собой керамические трубки, на которые намотан очень тонкий провод с большим удельным сопротивлением. Остеклованные сопротивления применяются в основном в схеме низковольтного выпрямителя и в минусовых цепях (гл. IV).

Постоянные сопротивления устанавливают в телевизор припайванием и привариванием их выводов к монтажным металлическим лепесткам пластмассовых стоек, плат и панелей (рис. 35, Д, рис. 36). Корпусы сопротивлений не должны соприкасаться друг с другом и с металлическими деталями телевизора.

Переменные сопротивления (рис. 9) подразделяются на непроволочные и проволочные, которые по конструкции схожи друг с

другом: по токопроводящему слою 6 или по проволоочной обмотке, обладающим определенной величиной сопротивления, можно перемещать подвижный пружинящий контакт 4, который электрически связан со средним выводом переменного сопротивления 2. В проволоочных переменных сопротивлениях подвижный контакт перемещается по обмотке, выполненной из высокоомного провода, а в непроволочных — по тонкому токопроводящему слою в виде дужки, обладающему большим удельным сопротивлением 6.

Переменные сопротивления служат для изменения величины сопротивления, а следовательно, и величин токов и напряжений (см. рис. 56) путем перемещения подвижного контакта, расположенного на ползунке (рис. 9, 9) и соединенного с осью. На оси переменных сопротивлений надеваются ручки регулировки яркости, контрастности, громкости, частоты строк и кадров и др. Ось вращается от упора до упора. О применении переменных сопротивлений рассказано в гл. IV.

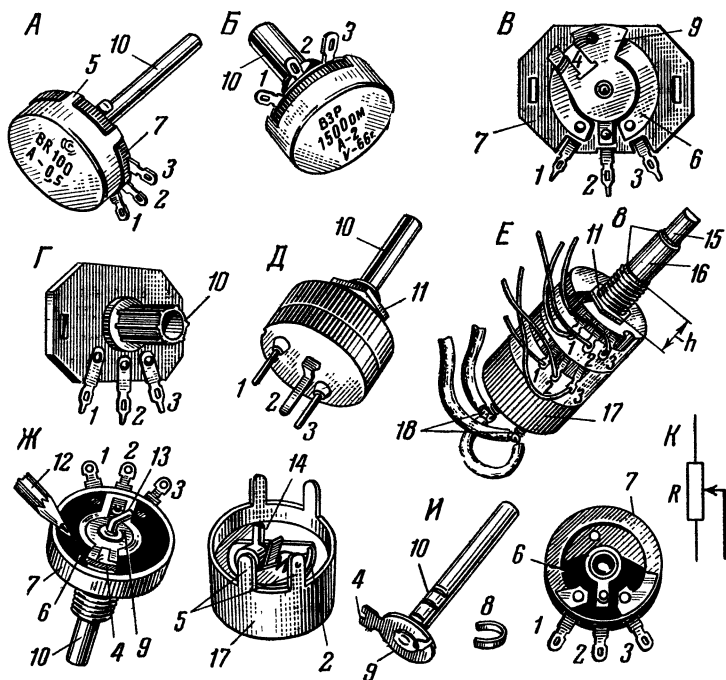


Рис. 9. Переменные сопротивления:

А — типа ВК; В — типа СП; В, Г — открытого типа; Д — типа СПО; Е — спаренные сопротивления с выключателем сети; Ж, И — разобранные; К — схемное обозначение сопротивлений; 1, 2, 3 — выводы, 4 — пружинистый контакт, 5 — лапки крепления крышки, 6 — токопроводящий слой (сопротивление), 7 — корпус сопротивления, 8 — обжимка оси, 9 — ползунк, 10 — ось, 11 — гайка, 12 — простой карандаш, 13 — эксцентрик, 14 — поводок, 15 — малая ось, 16 — большая ось, 17 — выключатель, 18 — выводы выключателя

При сборке телевизора сопротивление вставляют в отверстие шасси и крепят его при помощи гайки 11, за исключением сопротивлений открытого типа (рис. 9, В, Г), которые крепят при помощи лепестков, выштампованных из шасси. Два прямоугольных отверстия на корпусе этих сопротивлений надвигают на лепестки шасси; затем лепестки загибают. На рис. 9, Е показано спаренное переменное сопротивление с выключателем. При вращении оси 15 перемещается ползунок одного сопротивления, а при вращении оси 16 против часовой стрелки до упора, кроме перемещения ползунка другого сопротивления, срабатывает поводок 14 выключателя 17 и разрывает цепь сетевого питания (127 или 220 в), которая припаяна к двум лепесткам — выводам выключателя 18.

Проверяют переменное сопротивление, подключая один щуп омметра к среднему лепестку сопротивления, а второй — к одному из крайних. Если при очень медленном и плавном вращении оси сопротивления стрелка омметра будет плавно отклоняться, то сопротивление исправно. При отсутствии отклонения или при скачкообразном перемещении стрелки сопротивление неисправно. У некоторых типов исправных сопротивлений отклонение стрелки при таком измерении будет неравномерным: при равномерном вращении оси сопротивления стрелка прибора будет отклоняться вначале быстро, а потом все медленнее и медленнее или наоборот — сначала еле заметно, а затем со все возрастающей скоростью. Для проверки и ремонта переменного сопротивления, имеющего защитную крышку, последнюю снимают, осторожно отогнув лепестки 5.

Ремонт непроволочных переменных сопротивлений можно произвести самим при следующих поломках: при поломке ползунка (проворачивание оси круговую), неравномерности регулировки и поломке выключателя.

При поломке ползунка 9 (рис. 9) и отсутствии нового сопротивления с нужной длиной оси устанавливают новую ось 10 с ползунком 9, вынув из паза оси обжимку 8. Для этой цели можно приобрести переменное сопротивление того же типа, любого номинала, но с длиной оси и расстоянием h (рис. 9, Е) такими же, как и на заменяемом сопротивлении. Длину оси нового сопротивления можно изменить, приклепывая дополнительный кусок оси от снятого неисправного сопротивления или отпиливая часть оси.

Неравномерность регулировки при вращении оси переменного сопротивления в телевизоре, эксплуатирующегося несколько лет, называется следующим образом: при медленном, плавном вращении одной из ручек управления телевизора происходит резкое (скачкообразное) изменение регулируемого элемента: размера изображения, его яркости, контрастности или линейности, громкости или тембра звука; звук сопровождается шипением, а изображение разрывается горизонтальными линиями и исчезает, а по окончании регулировки неприятные явления бесследно исчезают. Это объясняется тем, что в сопротивлениях высохла смазка трущихся поверхностей или подарапан токопроводящий слой.

Особенно это ощутимо при регулировке громкости звука: удается получить только самый громкий или очень тихий звук, а в среднем положении регулятора звук пропадает. Для устранения этого явления снимают ручку и заливают несколько капель жидкого вазелинового или машинного масла в паз оси, в который вставлена обжимка (рис. 9, Е—8). Затем наклоняют телевизор так, чтобы

масло прошло внутрь сопротивления. Если дефект не устранился, то с сопротивления снимают крышку, отогнув лепестки, и маслом смазывают графитовую дужку 6. Если неисправность спустя несколько часов после смазки не устранилась, то простым тупым карандашом 12 полируют поверхность дужки.

Если вследствие выхода из строя выключателя, смонтированного на торцевой части сопротивления типа ТК, ТКД или СНВК, телевизор не включается, то временно выводы выключателя 18 можно соединить друг с другом («закоротить»). При отсутствии необходимого для замены сопротивления можно приобрести сопротивление такого же типа любого номинала, но с такой же высотой корпуса, как и у заменяемого, и заменить только корпус 17 с выключателем. При этом следует убедиться, достигнуто ли достаточно надежное зацепление поводка выключателя 14 с эксцентриком на оси сопротивления 13.

Выключатель ТКД — двухполюсный, т. е. в момент выключения прерывается цепь двух проводов, подводящих напряжение сети (127 или 220 в) к телевизору. Если к выключателю ТКД припаяны только два провода, это значит, что при выключении разрывается цепь только одного провода сетевого питания, а второй провод (не показанный на рисунке) остается подключенным к телевизору электросети. В случае, когда к выключателю типа ТКД припаяны четыре провода, контактирование проверяют сначала на одной паре выводов, а потом на второй. Установку перемычки на поврежденный выключатель, имеющий четыре вывода, следует поручить специалисту, так как при неправильной ее установке можно замкнуть накоротко электросеть.

Ремонт проволочных переменных сопротивлений. Эти сопротивления применяются в устаревших типах телевизоров в качестве регулятора фокусировки, а в телевизорах КВН-49 и «Т-2 Ленинград» — еще и для центровки изображения. Если при проверке сопротивления при помощи омметра (шкала $\times 1$ ом) будет обнаружено, что в момент вращения оси сопротивления стрелка будет давать резкие отклонения или вообще не будет отклоняться при перемещении ползунка по части обмотки, то в обмотке имеется обрыв или сказывается плохой контакт одного из лепестков — выводов с обмоткой (рис. 10, К, Ж). Ремонт производят после полной разборки сопротивления в том случае, если неисправность не вызвана изгибом движка, который достаточно выпрямить, сняв его для этого с оси после отвинчивания гайки (рис. 10, В). Обрыв обмотки обычно виден даже невооруженным глазом (рис. 10, Ж). В сопротивлении фокусировки телевизора КВН-49 нарушение контакта ползунка с обмоткой может произойти от того, что он скользит не по обмотке, а по картонной прокладке (рис. 10, Е).

Так как провод изготовлен из металла, не поддающегося пайке, то обрыв можно устранить путем установки тонкой металлической прокладки — перемычки на место обрыва, — предварительно соскоблив в месте ее установки эмаль или окись.

Целесообразно перевернуть вкладыш с обмоткой (рис. 10, Ж) так, чтобы ползунок соприкасался с новой, неизношенной ее частью, с которой снимают эмаль или окись мельчайшей стеклянной бумагой.

Переменные сопротивления фокусировки взаимозаменяемы в любых моделях телевизоров, кроме применяемых в телевизорах

«Т-1 Москвич», «Т-1 Ленинград» и КВН-49-1. В телевизорах КВН-49, «Темп» и «Темп-2» сопротивление изолировано от шасси при помощи изоляционных втулки и шайбы (рис. 10, М), поэтому при ус-

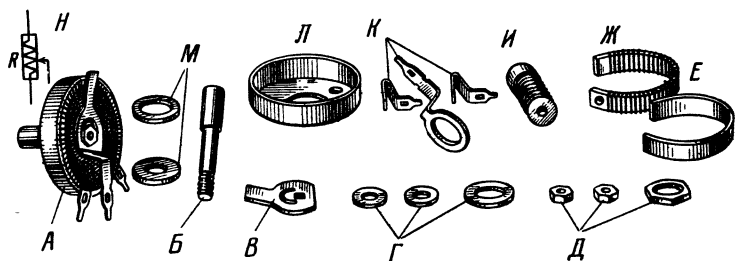


Рис. 10. Разобранное переменное сопротивление фокусировки телевизора КВН-49:

А — сопротивление, Б — ось, В — ползунок, Г — шайбы, Д — гайки, Е — картонная прокладка, Ж — проволоочная обмотка на картонном основании, И — втулка с резьбой, К — контактные лепестки, Л — пластмассовая чашка, М — изоляционные шайбы, Н — схемное обозначение

тановке этих сопротивлений в другие модели телевизоров необходимо вырезать из картона или гетинакса шайбу и надеть ее на втулку оси, а часть втулки обмотать изоляционной лентой (рис. 10, И).

4. Конденсаторы

Постоянный ток через конденсатор не проходит, так как конденсатор представляет собой две пластины (обкладки), расположенные друг от друга на очень близком расстоянии и изолированные друг от друга специальной конденсаторной бумагой, слюдой, керамикой или воздухом (последнее только в переменных конденсаторах). Обкладки изготавливают из очень тонкой металлической пленки или фольги. Ленты фольги со слоем изоляционного материала между ними сворачивают в рулоны или набирают в пакеты. Изолированные друг от друга выводы обкладок выводят наружу (два вывода). Чем больше площадь обкладок, тем больше емкость конденсатора.

Конденсаторы применяют в электрических цепях, по которым протекают переменные и импульсные токи. Если конденсатор подключить к источнику постоянного напряжения, то после отключения конденсатора на его обкладках останется заряд, потенциал которого будет равен величине напряжения источника питания. Спустя некоторое время заряд исчезнет, так как изоляция конденсатора не совершенна. Это обстоятельство можно использовать при проверке конденсатора (емкостью 0,1 мкф и больше) следующим образом: его подключают к постоянному источнику напряжения, не превышающему его рабочее напряжение (в конденсаторе КЭ минус присоединяют к корпусу). Если конденсатор исправен, то на его обкладках останется заряд, а при замыкании его выводов куском провода должна проскочить искра (рис. 12, Д). Чтобы определить,

не имеет ли конденсатор большой утечки, его следует разрядить спустя 0,5 мин после заряда, затем повторить испытание с интервалом через 1 мин, 1,5 мин и т. д. Чем дольше будет сохраняться сообщенный конденсатору заряд, тем меньше его утечка, т. е. лучше изоляция. При этом следует сравнивать разряд с разрядом исправного конденсатора. Для повышения сопротивления изоляции прокладку делают более толстой, а поэтому увеличиваются габариты конденсатора.

Для изготовления конденсаторов большей емкости (на одно и то же рабочее напряжение) увеличивают площадь обкладок, поэтому конденсаторы большей емкости имеют больший габарит.

Конденсаторы подразделяются на неэлектролитические (рис. 11), электролитические (рис. 12), полупеременные (триммеры или подстроечные — рис. 11, 11) и переменные (рис. 42, Д; 43, Д).

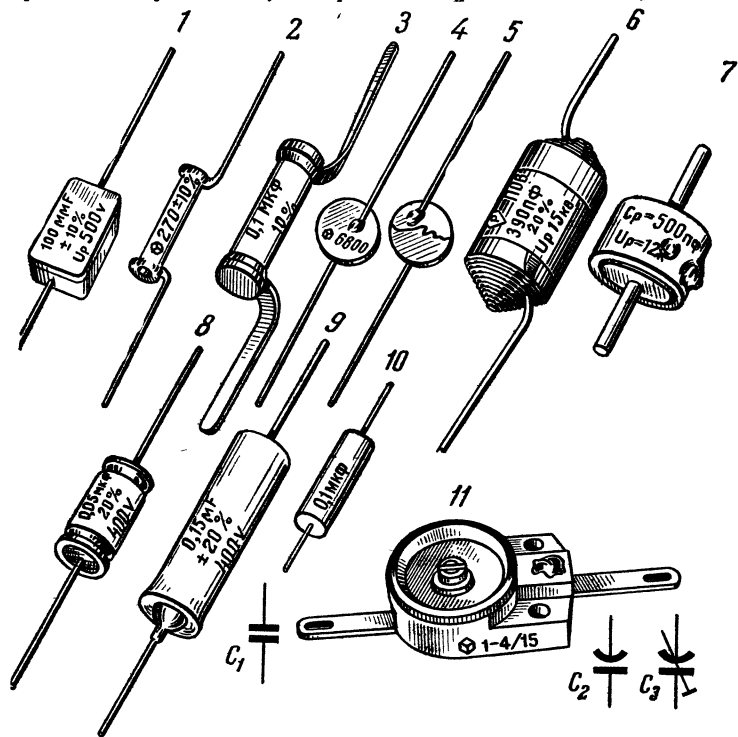


Рис. 11. Конденсаторы:

1 — КСО (корпус из коричневой или черной пластмассы); 2 — КТК (корпус покрыт цветным лаком); 3 — КБГИ (корпус из белого фарфора); 4 — КДС или КДМ (корпус покрыт красным или коричневым лаком); 5 — КДК или КДС, имеющие трещину; 6 — ПОВ (корпус из прозрачной пластмассы); 7 — КОБ неисправный (вспученный корпус из пластмассы желтоватого цвета); 8 — КБГШ (корпус из алюминия); 9 — КБГ-М (корпус металлический, покрытый лаком серого или синего цвета); 10 — БМТ (корпус из пластмассы); 11 — триммер, C_1 , C_2 , C_3 — схемное обозначение

Неэлектролитические конденсаторы (рис. 11), применяемые в телевизорах, имеют длину не более 50 мм. В схему телевизора они впаиваются.

Проверка исправности неэлектролитических конденсаторов при помощи омметра не дает однозначных результатов. Конденсаторы, как правило, не имеют внешних признаков неисправности; поэтому их лучше всего проверять заменой на новые. Если при подключе-

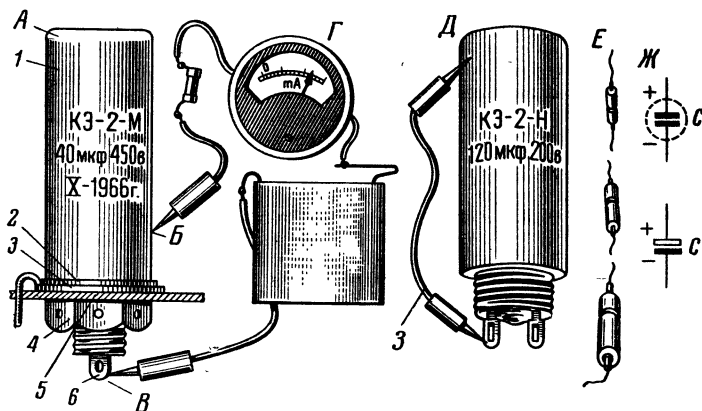


Рис. 12. Электролитические конденсаторы:

1 — алюминиевый корпус; 2 — латунная шайба; 3 — шайба из изоляционного материала; 4 — гайка; 5 — шасси телевизора; 6 — лепесток конденсатора; А — конденсатор; Б, В — места, к которым подключают щупы пробника; Г — пробник; Д — двойной конденсатор; Е — малогабаритные конденсаторы; Ж — схемное обозначение; З — провод для разряда конденсатора

нии омметра к выводам неэлектролитического конденсатора стрелка омметра отклонится, то такой конденсатор неисправен и подлежит замене новым. Если конденсатор с емкостью менее 0,01 мкФ не пробит или имеет обрыв внутри, то стрелка омметра не отклоняется, следовательно, полную проверку конденсатора при помощи омметра осуществить нельзя.

При проверке исправного конденсатора, имеющего емкость более 0,1 мкФ, в момент присоединения щупов омметра стрелка прибора должна на мгновение незначительно отклониться и снова вернуться в исходное положение. Однако, если стрелка не возвращается к началу шкалы, то конденсатор неисправен.

Для измерения емкостей, меньших 0,01 мкФ, авометр можно использовать как вольтметр переменного тока, включив его последовательно с проверяемым конденсатором в электросеть 127 или 220 в. Переключатель рода измерений авометра ТТ-1 при этом устанавливают в положение «~», а щупы включают в гнездо Общ. и «~10 в».

Для предохранения авометра в случае пробоя конденсатора последовательно с проверяемым конденсатором включают конденсатор большей емкости (0,1—0,5 мкФ). Отклонение стрелки будет

пропорционально величине емкости подключаемого конденсатора. Так, например, стрелка авометра ТТ-1 при испытательном напряжении 127 в, емкости испытываемого конденсатора 6800 пф и емкости предохранительного конденсатора 0,25 мкф отклонится примерно на 40 делений. Если стрелка прибора отклонится на значительно большее число делений, то конденсатор неисправен.

Электролитические конденсаторы (рис. 12), применяемые в телевизорах, имеют обычно емкость, превышающую 10 мкф и форму стаканов, корпус которых изготовлен из алюминия. Они крепятся к шасси* телевизора при помощи гаек 4 или специальными хомутами; на их алюминиевый корпус 1 выведены первая обкладка, а на лепесток 6, изолированный от корпуса пластмассой, — вторая.

В некоторых моделях телевизоров выпуска последних лет (например, «Темп-6» и «Огонек») применены комбинированные электролитические конденсаторы. В одном корпусе фактически смонтированы два конденсатора (рис. 12, Д). Входящие в них конденсаторы не связаны друг с другом и могут работать в разных цепях телевизора. Следовательно, выходить из строя они могут независимо друг от друга.

Электролитические конденсаторы, применяемые в фильтрах выпрямителей анодного питания (рис. 12, А, Д — тип КЭ) и в развязывающих цепях, выходят из строя чаще, чем остальные.

При пробое силовых полупроводниковых диодов (рис. 29, А, Б) или замыканиях в конденсаторах они сильно нагреваются. Нагрев конденсаторов бывает и по причине их неисправности. Поэтому горячий конденсатор следует проверить в первую очередь.

В цепях с небольшим напряжением (до 50 в) в новых типах телевизоров широко применяются малогабаритные конденсаторы типа ЭМ (рис. 12, Е) и др.

Электролитические конденсаторы проверяются при помощи омметра (шкала $\times 1000$ ом). Для этого одним щупом омметра или пробника прикасаются к корпусу конденсатора типа КЭ, а другим — к его выводу (рис. 12, Б, В). Конденсатор емкостью не менее 10 мкф считают исправным в том случае, если стрелка омметра резко отклонится до конца шкалы, а спустя 2—5 сек начнет возвращаться обратно и остановится примерно на делении шкалы не менее 100 ком (происходит заряд конденсатора от батарейки омметра). Если при этом стрелка отклонится не на всю шкалу или не будет возвращаться в исходное положение, даже если поменять местами щупы, то конденсатор неисправен. К алюминиевому корпусу электролитического конденсатора следует подключить «минусовый» щуп омметра, а к выводу — «плюсовый», в противном случае омметр покажет значительно меньшее сопротивление.

Если максимальное отклонение стрелки меньше, чем при подключении омметра к заведомо исправному конденсатору той же емкости, то проверяемый электролитический конденсатор неисправен.

Триммеры (рис. 11, И) — это полупеременные конденсаторы небольшой емкости. В зависимости от типа емкость триммеров, применяемых в схемах частотного детектора телевизора, изменяют вращением ротора примерно в пределах 3÷30 пф. В роторе для этой цели имеется прорезь, в которую вставляют настроечную отвертку.

Триммер крепится к шасси двумя болтами.

5. Блоки-переходники

Блоки-переходники (рис. 13) являются частью схемы телевизора, которая на принципиальной схеме обводится черточками. Возле изображения блока на схеме ставят букву «П» или «Б» в зависимости от их типа. Такой блок выполнен в виде коробки, в которой смонтированы ниточные и пленочные сопротивления и специальные конденсаторы. Они применяются в телевизорах «Темп-6», «Темп-7», «Знамя», «Знамя-58», «Заря», «Заря-2», «Волна», «Сигнал», «Сигнал-2» и в других. При внешнем осмотре блока следует проверить каждый вывод на качку и провертывание. На корпусе блоков выштампованы их условные номера, год выпуска и принципиальные схемы, согласно которым при помощи омметра проверяют исправность входящих в них сопротивлений и конденсаторов.

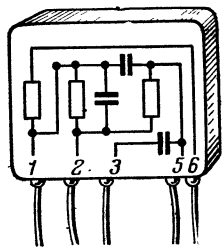


Рис. 13. Блок-переходник

Если блок, установленный в телевизоре, спустя несколько десятков секунд после включения телевизора сильно нагреется, то его следует проверить при помощи омметра. При отсутствии запасного блока, необходимого типа, его можно заменить навесным монтажом из сопротивлений и конденсаторов согласно схеме блока. В отдельных случаях бывает достаточным заменить дефектную часть его схемы.

II. Моточные изделия

Моточные изделия представляют собой катушки, намотанные из медной, изолированной проволоки. Катушки могут иметь сердечник из металла. По количеству катушек, расположенных на одном сердечнике, низкочастотные моточные изделия подразделяются следующим образом: дроссель (катушка с двумя выводами); трансформатор (катушка с двумя и более обмотками, имеющая не менее четырех выводов); автотрансформатор (одна катушка, имеющая более двух выводов). Схемные обозначения силовых трансформаторов показаны на рис. 23. Кроме того, моточные изделия подразделяются на низкочастотные, имеющие стальной сердечник (рис. 17, А) или ферритовый (рис. 20, Д), и на высокочастотные, имеющие ввинчиваемый в каркас сердечник из латуни или магнита (рис. 28, А), а также на не имеющие сердечника (рис. 15).

Через катушки моточных изделий могут протекать как переменные, так и постоянные токи. Моточные изделия применяются для трансформации (повышения или понижения), преобразования и фильтрации переменных напряжений и токов различных частот и форм. Так, например, повышение напряжения происходит в анодной обмотке силового трансформатора телевизора КВН-49 с 127 в, подаваемых на его первичную обмотку (из электросети), до 360 в во вторичной — анодной обмотке благодаря тому, что количество витков вторичной обмотки почти в три раза больше, чем в первичной. В данном примере коэффициент трансформации равен примерно трем.

Катушки моточных изделий имеют каркасы, изготавливаемые из электротехнического картона и из различных пластмасс (рис. 14). Так называемая бескаркасная обмотка выполняется на гильзе из изоляционного материала. Обмотка большинства катушек колебательных контуров выполняется однослойной (рис. 15, Б) из прово-

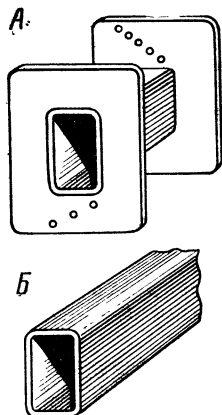


Рис. 14. Каркасы для моточных изделий:

А — со «щечками», Б — для «бескаркасной» намотки

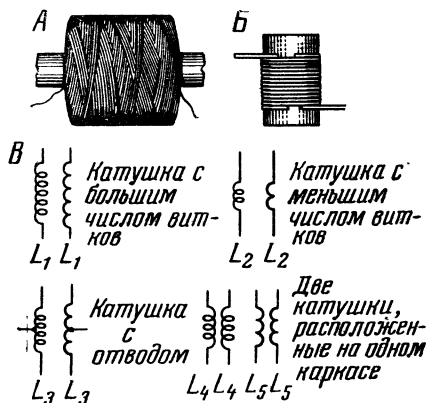


Рис. 15. Катушки:

А — с универсальной или перекрестной намоткой, Б — с однослойной обмоткой, В — их схемное обозначение

да с шелковой или эмаливой изоляцией, а обмотка трансформаторов — многослойной рядовой из эмалированного провода. В ТВС* (рис. 20) применяется универсальная перекрестная намотка (рис. 15, А). В качестве межслойных и межобмоточных прокладок применяется изоляционная бумага, а для межобмоточных прокладок и наружной изоляции — шелковая лакоткань и триацетатная пленка. Большинство катушек трансформаторов и дросселей пропитывают бакелитовым или специальным лаком, требующим просушки при высокой температуре. При ремонте вместо лака, с несколько худшими результатами, может быть применен клей типа БФ-2, который требует просушки при комнатной температуре в течение двух-трех суток. Однако клей БФ-2 так прочно склеивает обмотки, что размотать их после этого без повреждений невозможно.

Сопротивления обмоток моточных деталей постоянному току лежат в пределах от доли ома до 5 ком. Взаимозаменяемость различных моточных изделий, применяемых для одной и той же цели (например, при замене ТВК телевизора «Темп» на ТВК от телевизора «Авангард»), обуславливается в основном количеством витков обмоток и их сопротивлением. Если количество витков не отличается больше чем на 20%, а сопротивление — не более 10÷15%, то замена возможна.

Точное количество витков обмоток моточной детали можно узнать только при перемотке катушки, однако без намоточного станка (в домашних условиях) это затруднительно, особенно, если количество витков велико. Поэтому в книге данные о количестве витков обмоток различных моточных изделий не приводятся. Эти данные иногда имеются в спецификациях описаний телевизоров (например, в описаниях телевизоров «Огонек» и «Электрон»).

Приближительные величины сопротивлений обмоток полезно знать, так как это облегчает отыскание выводов моточных изделий, впаянных в телевизор. По точным их величинам определяется неисправность, вызванная наличием сравнительно редко встречаемого большого количества короткозамкнутых витков провода обмотки, поэтому эти данные в книге также не приводятся.

При соприкосновении витков с нарушенной изоляцией моточная деталь выходит из строя. Однако при помощи омметра нельзя обнаружить несколько короткозамкнутых витков, так как общее сопротивление обмоток (катушки) при этом меняется незначительно, а допустимые отклонения величин сопротивлений могут лежать в пределах до $\pm 15\%$.

Пластины сердечников для трансформаторов и дросселей могут быть П- (рис. 16, А), Ш- Г- или О-образными (рис. 16, Б, В, Г).

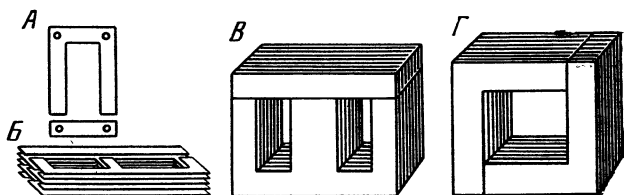


Рис. 16. Детали трансформатора:

А, Б — пластины; В — броневого сердечник; Г — О-образный сердечник

Г). Сборка сердечников из пластин вперекрышку (без зазора) применяется в большинстве типов трансформаторов (рис. 16, Б). Изготавливают пластины из отожженной стали.

Пакет пластин может быть обжат специальной скобой (рис. 18).

При плохой обжимке или стягивании сердечников болтами работающие трансформаторы дребезжат или издают зуммерное гудение.

Ленточный сердечник (рис. 23, А) навивают из ленточной стали, склеивают и разрезают пополам.

Сердечники любого типа служат для увеличения индуктивности надетых на них катушек. Величина индуктивности некоторых моточных изделий может быть подобрана путем изменения глубины введения сердечника в отверстие катушки или изменения зазора в сердечнике.

Высококачественные сердечники (рис. 28, А) изготавливают из латуни или из специального порошкообразного спрессованного металла, например магнетита, имеющего черный или серый цвет. С магнетитовыми сердечниками следует обращаться осторожно, так как они

хрупки. На схеме сердечник изображают возле катушки, в которую он ввинчен (рис. 55а, L_{2-6}).

Проверка моточных изделий в основном производится внешним осмотром. Закрепление катушек, сердечников, контактных лепестков и прочей арматуры должно быть прочным, без проворачивания; не должно быть коррозии, обрывов выводных концов обмоток, прогорания выводных планок и плат, обугливания изоляции, трещин, вмятин, забоин и других механических дефектов.

При помощи омметра моточные детали проверяют только на отсутствие обрыва в их обмотках, так как при наличии нескольких короткозамкнутых витков в катушке ее сопротивление, как правило, практически почти не изменяется.

Все отдельные обмотки трансформаторов, не связанные друг с другом проводом, должны быть хорошо изолированы друг от друга. Для измерения сопротивления изоляции между обмотками один щуп омметра (шкала $\times 1000 \text{ ом}$) подключают к любому выводу одной из обмоток, а второй — к любому из двух выводов второй обмотки. При отсутствии пробоя прибор в этом случае покажет бесконечно большое сопротивление.

Межвитковые замыкания низкочастотных трансформаторов и дросселей можно определить, используя явление возникновения большого напряжения на выводах катушки индуктивности в момент разрывания электроцепи постоянного тока, в которую она включена. Так, например, если к исправной обмотке ТВС подключить батарею от карманного фонаря, а потом быстро ее отключить, то в момент размыкания цепи на выводах обмотки появится напряжение в несколько сотен вольт. Если в этот момент к выводам обмотки прикасаться влажными пальцами, то почувствуется безопасный «укол» чрезвычайно малым током.

Практически проверяют следующим образом: сначала находят два вывода с наименьшим сопротивлением обмотки ТВС (кроме идущих к его ламповой панельке). К этим выводам прикасаются одновременно влажными пальцами и щупами, подключенными к батарее (рис. 17) или к омметру (шкала $\times 1 \text{ ом}$). Один палец и один щуп держат на одном контактном лепестке вывода, а второй щуп то присоединяют, то отсоединяют от второго контактного лепестка, к которому в то же время, не отрываясь, прикасаются вторым пальцем. При этом в момент отсоединения второго щупа чувствуется «укол» пальцев током.

В случае проверки таким способом низкочастотного трансформатора или дросселя, имеющих межвитковое замыкание, «укол» током не будет ощущаться, так как на дефектной обмотке не будет возникать высокое напряжение вследствие поглощения энергии замкнутыми витками. Если отсутствие «укола» током будет свидетельствовать о межвитковом замыкании, то при наличии «укола» нужно еще дополнительно уточнить, не будет ли пробоев в обмотке в рабочем режиме, так как проверка проводилась при напряжении батареи $3 \div 5 \text{ в}$, а большинство моточных изделий работает при постоянном напряжении $100 \div 600 \text{ в}$.

Ремонт моточных изделий в основном сводится к припайке оборвавшихся выводов, к перемотке их катушек и к улучшению изоляции.

Если обнаружен обрыв внутри обмотки, ее обугливание или межвитковое замыкание в ней, то катушку следует перемотать. Без

специальных приспособлений можно перематывать катушку, имеющую обмотки с количеством витков, не превышающим $500 \div 1000$, и с толщиной провода не менее 0,2 мм. Если обмотка не обуглилась, то можно оставить тот же провод. В моточном изделии, имеющем замкнутый сердечник, разбирают сначала сердечник (рис. 16). Затем с катушки снимают изоляцию и проверяют, хорошо ли припаян выводной провод к обмоточному проводу. Часто обрыв или плохой контакт возникает именно в этой пайке. Для улучшения пайки поверх обмоточного и выводного проводов навивают тонкий зачищенный провод и производят пайку.

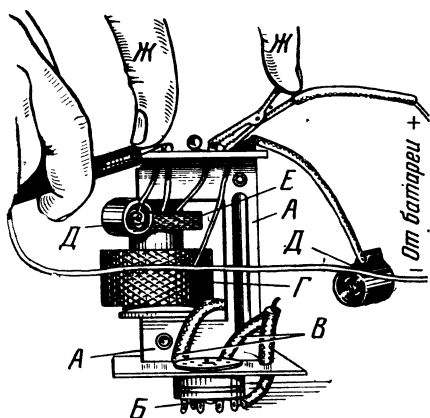


Рис. 17. Проверка трансформатора на отсутствие межвиткового замыкания:

А — стальной сердечник, Б — ламповая панелька, В — накальный виток, Г — анодная обмотка, Д — анодный колпачок лампы, Е — высоковольтная обмотка, Ж — замыкание цепи катушки Е через пальцы проверяющего

При отсутствии обрыва и хорошем контакте сматывают провод поврежденной обмотки на какой-либо цилиндрический предмет большого диаметра. Большой диаметр необходим во избежание резких перегибов провода, которые могут привести к нарушению его эмалевого покрытия. Если дефект заключается в межвитковом замыкании с потемнением эмалевого покрытия провода, то часть

поврежденного провода вырезают, а место спая помещают в изоляционную гибкую трубку или закрывают его со всех сторон парафинированной бумагой или локотканью.

Если после полного сматывания поврежденной обмотки с катушки дефект не был обнаружен, то имелось межвитковое замыкание отдельных витков, с поверхности которых отвалилось немного эмали. Такой дефект может остаться незамеченным в процессе перематки. Если тот же провод снова намотать, то маловероятно, что небольшие оголенные поверхности на части обмоточного провода снова соприкоснутся и замкнутся накоротко. Таким образом, небольшое межвитковое замыкание двух-трех витков будет устранено. При намотке катушки через каждые два-три слоя намотки прокладывают компрессную бумагу или кальку. Нельзя допускать, чтобы витки провода с края катушки западали внутрь.

Если ухудшение изоляции выражается в искрениях и пробоях с выгоранием части изоляционной пластмассовой платы моточного изделия, то обгоревшие участки пластмассы высверливают и соскабливают, а места искрений разделяют слюдой или пропитывают клеем БФ-2 с дальнейшей просушкой в течение трех-пяти суток. В случае пробоя, наблюдаемого в секционированной обмотке (например, в строчном трансформаторе [(ТВС) телевизора КВН-49],

витки в месте пробоя можно раздвинуть при помощи заостренной деревянной палочки. Обычная изоляционная лента непригодна для улучшения изоляции ТВС и отклоняющих систем (ОС). Для этой цели используют лакоткань и слюду.

6. Дроссели

В телевизорах применяют низкочастотные дроссели в фильтрах выпрямителя анодного напряжения (рис. 4, 7, рис. 5, 21 и рис. 55а, Др₂₋₁). Их сердечники набирают из трансформаторной стали, а катушка имеет два вывода 1800÷2500 витков провода типа ПЭЛО 0,12÷0,35. Сопротивление обмотки дросселей телевизоров КВН-49 и «Т-2 Ленинград» — 85 ом; «Север», «Луч», «Зенит», «Экран», «Старт» — 72 ом; «Авангард», «Беларусь», «Рубин», «Знамя» — 110÷130 ом, «Темп-3» — 56 ом.

Выходной дроссель блока кадровой развертки телевизоров КВН-49 и «Т-2 Ленинград», включенный в анодную цепь выходной лампы генератора кадровой развертки 6Н8С, имеет обмотку из 9000 витков провода ПЭЛ-0,07 мм, сопротивление которой равно 3500÷3600 ом.

Корректирующие дроссели применяют в видеосулителе (рис. 5, 10; рис. 55а, L₂₋₁₁; рис. 55б, L₂₋₁₂, L₂₋₁₃), для корректировки видеочастоты в диапазоне 3÷5,5 Мгц, что повышает четкость изображения. Дроссели обычно наматывают на корпусе высокоомного сопротивления типа ВС или МЛТ (рис. 8) проводом с шелковой изоляцией типа ПЭЛШО-0,12÷0,3 мм. Обмотка имеет 80÷300 витков и сопротивление 1÷20 ом.

7. Трансформаторы

Трансформаторы, применяемые в телевизорах, предназначены в зависимости от их устройства для преобразований величин переменных и импульсных напряжений и токов, для возбуждения колебаний в блокинг-генераторах, для усиления высокочастотных сигналов и других целей.

Для преобразования постоянных напряжений трансформаторы не пригодны.

В зависимости от соотношения числа витков первичной и вторичной обмоток трансформатор может быть повышающим или понижающим. Первичная обмотка трансформатора расположена ближе к сердечнику, а вторичная навивается поверх нее. Если на первичную обмотку трансформатора с числом витков 1000 подать переменное напряжение 200 в, то на вторичной обмотке, имеющей в десять раз меньше витков (100 витков), образуется напряжение, в десять раз меньшее, т. е. 20 в. Такой трансформатор будет понижающим, и, наоборот, если в том же трансформаторе напряжение в 20 в будет приложено ко второй обмотке, то с первой будет снято 200 в, т. е. трансформатор будет использован как повышающий с коэффициентом трансформации $k=10$. Таким образом, по соотношению витков определяют коэффициент трансформации. По принципиальным схемам трансформаторов нельзя судить о соотношении витков. Моточные данные приводятся иногда в описаниях, прилагаемых к телевизорам.

Трансформаторы могут иметь несколько обмоток и обмотки с многочисленными выводами, как, например, у трансформатора Tr_{3-5} на рис. 55г.

Трансформатор ТВК. Выходной трансформатор кадровой развертки (ТВК — рис. 18) нужно уметь отличать от выходного трансформатора звука (ТВЗ), похожего на ТВК по конструкции. ТВК применен в блоке кадровой развертки (рис. 4, 5 и рис. 5, 34), а

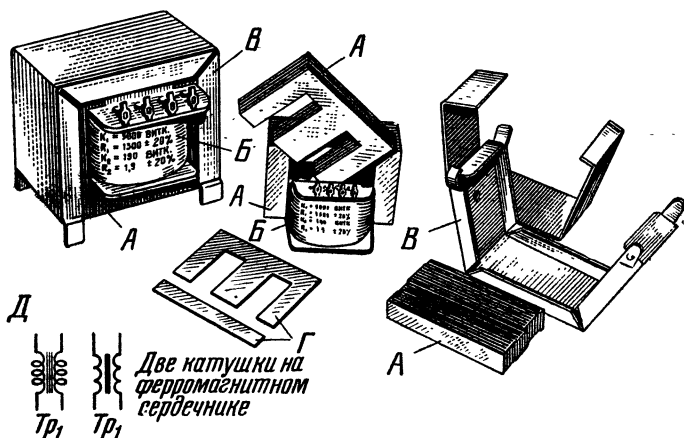


Рис. 18. Трансформаторы ТВК* и ТВЗ*:

A — сердечник, B — катушка, V — обжимка, G — пластины, D — их схемное обозначение

ТВЗ — на выходе звукового канала (рис. 4, 3 и рис. 5, 19). У ТВК (рис. 55в, Tr_{3-2}) всего две обмотки так же, как и у ТВЗ, каждая из которых имеет два вывода. Число витков и величина сопротивления каждой обмотки обычно написаны на бумажной обертке катушки. Разбирается и собирается ТВК быстро, так как его трансформаторные пластины собирают в пакет в стык. ТВК чаще всего крепятся к шасси при помощи четырех лапок (аналогично рис. 19, А).

Наиболее частой неисправностью ТВК является межвитковое замыкание его первичной обмотки, которое, как правило, при помощи омметра определить нельзя. Первичная обмотка ТВК имеет большое количество витков, поэтому перематывать ТВК вручную нельзя. В случае обрыва одной из обмоток омметр, подключенный к обмотке с обрывом, покажет бесконечно большое сопротивление при включении его на любую шкалу.

Трансформаторы ТВК бывают различных типов. Унифицированный* ТВК применяется с кинескопами, имеющими прямоугольную форму экрана и угол отклонения луча 70° (рис. 40). Первичную обмотку ТВК подключают к аноду (рис. 55в, L_{3-1}) выходной лампы кадровой развертки (типа 6П14П, 6П18П или 6П1П), а вторичную обмотку — к кадровым катушкам отклоняющей системы

(ОС — рис. 55г, L_{3-3}), на которые из ТВК поступает пилообразный ток, создающий в ОС магнитное поле, отклоняющее электронный луч в кинескопе в вертикальном направлении.

Унифицированный ТВК (рис. 18), применяемый в большинстве типов телевизоров, имеет анодную обмотку, состоящую из 5000 витков провода марки ПЭЛ-01 мм, сопротивление обмотки 1360 ом. Выходная обмотка имеет сопротивление 1,9 ом и состоит из 190 витков провода ПЭЛ-0,51 мм. С апреля 1959 г. точные данные ТВК изменены: анодная обмотка имеет сопротивление 560 ом и состоит из 3000 витков провода ПЭЛ-0,12 мм, а выходная обмотка имеет сопротивление 2 ом и состоит из 146 витков ПЭЛ-0,47 мм.

ТВК выпуска 1959 г. может быть также применен в качестве ТВЗ (см. ниже) для работы с радиолампой 6П14П и двумя громкоговорителями типа 1-ГД-9, включенными последовательно.

ТВК-110 и ТВК-110А по форме похожи на унифицированный ТВК (рис. 18), но имеют больше выводов. ТВК-110А имеет три следующие обмотки: первичная с сопротивлением $283 \text{ ом} \pm 10\%$, вторичная с сопротивлением $1 \text{ ом} \pm 10\%$, подключаемая к кадровым катушкам ОС, и обмотка с сопротивлением $26 \text{ ом} \pm 10\%$, при отключении которой от схемы на телевизионном изображении могут появиться редкие светлые наклонные полосы.

Первичная обмотка ТВК-110 имеет сопротивление около 200 ом, а вторичная — несколько ом, последняя имеет три вывода.

Все остальные типы ТВК имеют сопротивление первичной обмотки (в зависимости от их типа) $1032 \div 1430 \text{ ом}$ (в ТВК телевизоров «Темп» и «Темп-2» $365 \div 475 \text{ ом}$), а вторичной $1 \div 1,9 \text{ ом}$.

Взаимозаменяемость ТВК. Если пренебречь габаритами ТВК различных конструкций, способом их крепления к шасси и ухудшением линейности изображения по вертикали, то ТВК многих типов взаимозаменяемы, кроме следующих: ТВК-110, применяемых в телевизорах «Волна», «Сигнал», «Сигнал-2», «Темп-6», «Темп-7» и «Беларусь-110»; ТВК-110А, применяемых в унифицированных телевизорах УНТ-47 и УНТ-59, например, типа «Огонек» и «Электрон».

Трансформатор ТВЗ. Трансформаторы ТВЗ имеют также различные габариты и точные данные. Однако, пренебрегая способом их крепления к шасси и уменьшением громкости звука, можно считать, что они все взаимозаменяемы. Сопротивление первичной обмотки ТВЗ различных типов лежит в пределах $260 \div 700 \text{ ом}$, а вторичной — $0,3 \div 1,5 \text{ ом}$.

При замене не следует забывать о разных габаритах ТВЗ, так, например, ТВЗ телевизора «Заря» и «Заря-2» в два раза меньше, чем ТВЗ телевизора «Знамя-58».

Трансформаторы блокинг-генераторов. Блокинг-трансформатор кадров (БТК) и блокинг-трансформатор (БТС) применяют в блокинг-генераторах, которые предназначены для выработки импульсно-пилообразных напряжений кадровой частоты 50 гц и строчной частоты 15 625 гц, необходимых для образования раstra*.

БТК и БТС являются также простейшими трансформаторами, имеющими только две обмотки, поэтому схемное обозначение у них такое же, как у ТВЗ и унифицированного ТВК. Обозначение БТК показано на рис. 55в, Tr_{3-3} , а БТС — на рис. 55г, Tr_{3-4} . Унифи-

цированные БТК и БТС применяются в большинстве типов телевизоров (кроме «Рубина» и «Старта»), имеющих кинескопы с прямоугольной формой экрана. БТК применен в блоке кадровой развертки (рис. 4, 5 и рис. 5, 32); а БТС — в блоке строчной развертки (рис. 4, 6). В каскаде, показанном на рис. 5, 26, в большинстве моделей применяется БТС, но в телевизорах УНТ и некоторых других трансформатор БТС не применяется.

БТК и неунифицированные БТС после их сборки помещают в металлический кожух (рис. 19, Б), заливают смолой черного цвета (компаундом), на кожух БТК наносят букву «К», а на БТС — букву «С».

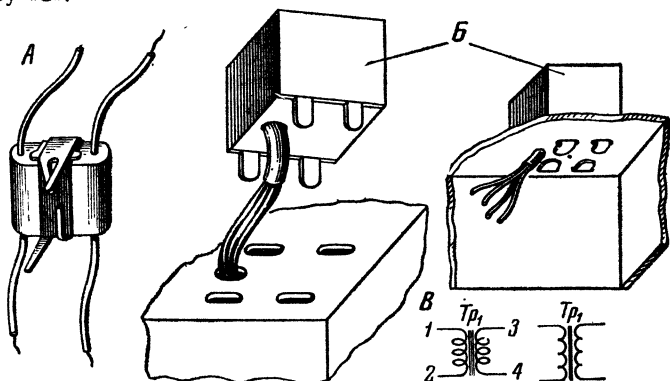


Рис. 19. Унифицированные трансформаторы:

А — БТС*, Б — БТК*, В — их схемное обозначение

БТК и БТС крепят к шасси телевизора при помощи «лапок» (рис. 19, А) и реже при помощи болтов. При печатном монтаже их иногда вплавляют в печатную плату.

В БТК и БТС соотношение количества витков обмоток равно 1 : 2, т. е. коэффициент трансформации равен двум.

Если при замене БТК и БТС к схеме телевизора припаять вместо анодной сеточную обмотку или перепутать местами выводы одной из обмоток при замене БТС, то экран телевизора светиться не будет или вместо раstra при замене БТК появится яркая горизонтальная полоса. Поэтому при установке нового трансформатора БТК или БТС следует распаять провода в соответствии с их окраской у старого и нового трансформаторов. При различной окраске проводов у старого и нового трансформаторов или при установке нового БТК или БТС, моточные данные которого неизвестны, следует замерить сопротивление обмоток старого и нового трансформаторов. При этом следует обратить внимание, как был подключен к схеме старый трансформатор. Если к аноду лампы блокинг-генератора была подключена обмотка, имеющая большее сопротивление, то этот же порядок подключения следует сохранить при установке нового трансформатора. Если после установки нового трансформатора нормальная работа телевизора не восстано-

вится, то следует поменять местами выводы одной из обмоток, а если и это не поможет, поменять местами обмотки (4 варианта подключения). *Отдельные типы БТК* имеют два экранированных вывода. Ремонтировать БТК нецелесообразно, так как это весьма трудоемкая работа.

Большинство БТК взаимозаменяемо. Сопротивление их обмоток лежит в пределах $150 \div 800 \text{ ом}$.

Унифицированные БТК, применяемые в различных типах телевизоров с прямоугольной формой экрана, взаимозаменяемы. Сопротивление анодной обмотки унифицированного БТК составляет $320 \text{ ом} \pm 10\%$, а сеточной $500 \text{ ом} \pm 10\%$ (один вывод анодной обмотки подключают к аноду лампы блокинг-генератора).

Унифицированный БТС показан на рис. 19,А. Сердечник БТС выполнен из ленточной стали и фиксируется обжимкой.

БТС любого типа можно перематывать вручную, так как его обмотки наматаны проводом, имеющим толщину $0,15 \div 0,2 \text{ мм}$ и имеют только $150 \div 800$ витков. Сопротивление анодной обмотки унифицированного БТС равно $4,6 \text{ ом} \pm 10\%$, сеточной — $3,6 \text{ ом} \pm 10\%$, а у неунифицированных (за исключением БТС телевизоров «Рубин» и «Старт») — у анодной $7,5 \div 9,3 \text{ ом} \pm 10\%$, у сеточной $3,2 \div 3,6 \text{ ом} \pm 10\%$. Заметим, что у БТС любых типов сопротивление анодной обмотки всегда больше, чем сеточной, примерно в два раза.

Унифицированный БТС не имеет кожуха и разбирается путем отсоединения обжимки и извлечения трансформаторной ленты из каркаса.

Для извлечения неунифицированных БТС из кожуха его надо нагреть до $80 - 100^\circ\text{C}$.

БТС применяют только в телевизорах, имеющих блокинг-генератор строк. Если в телевизоре применен мультивибратор, то БТС в нем отсутствует. Например, в телевизорах «Огонек», «Электрон» и «Рубин-202» БТС отсутствует.

Накальный трансформатор демпфера применен в старых типах телевизоров. «Авангард», «Авангард-55», «Беларусь», «Север», «Зенит», «Луч», «Экран», «Темп-2» — и предназначен для изоляции от шасси цепи накала демпферной лампы (типа 6Ц4П, 6Ц5С или 5Ц4С в «Темп-2»).

Трансформатор проверяют прежде всего на целостность обмоток и отсутствие между ними короткого замыкания или понижения изоляции.

В случае неисправности обмоток (при их обугливание или замыкании одной обмотки на другую) катушку легко перемотать. Количество витков новых обмоток для любого типа накального трансформатора может составлять: первичная — 70 витков провода типа ПЭЛ-0,6 \div 0,7 мм и вторичная — 80 витков провода ПЭЛ-0,6 \div 0,7 мм. Величина сопротивления обмоток — около 1 ом.

По электрическим данным все типы накальных трансформаторов демпфера взаимозаменяемы. Однако при замене следует учитывать, что габариты трансформаторов различны.

Дополнительный трансформатор накала демпфера от телевизоров «Авангард», «Авангард-55» и «Беларусь» может быть применен для «продления жизни» любого типа кинескопа с дефектом, именуемым «замыкание катода на накал».

Строчный трансформатор (ТВС) предназначен для работы в выходном каскаде строчной развертки (рис. 4, 6 и рис. 5, 28).

В блоке строчной развертки вырабатывается пилообразный ток с частотой 15 625 *гц*, который с выходной обмотки ТВС (рис. 21, 1, 3, 4) поступает на ОС* или ФОС* (рис. 5, 35) и, протекая по их строчным катушкам (рис. 26, Е), образует магнитное поле, отклоняющее электронный луч кинескопа в горизонтальном направлении (при отсутствии кадровой развертки на экране будет видна яркая горизонтальная линия). Кроме того, в повышающей обмотке ТВС (рис. 20, К) образуется импульсное напряжение 5000÷15 000 *в* (в зависимости от типа ТВС), которое выпрямляется высоковольтным кенотроном (рис. 20, Б). После выпрямления образуется постоянное высокое напряжение 5000÷15 000 *в*, которое подается на анод кинескопа (рис. 40, 4). При отсутствии высокого напряжения экран кинескопа светиться не будет.

В некоторых типах ТВС имеется дополнительная обмотка (рис. 21, 7, 8), с которой снимают напряжение для обеспечения работы схемы автоматической регулировки усиления (АРУ), например, в телевизорах «Волна» и «Сигнал» или для гашения вертикальных засветок по краям изображения в телевизорах «Огонек» и «Электрон».

ТВС разных типов имеют похожие друг на друга принципиальные схемы (рис. 55г, *Тр₃₋₅*), но существенно отличаются по конструкции.

Любой тип ТВС имеет следующие четыре обмотки: *анодную* (рис. 21, 5, 6), подключаемую к аноду выходной лампы блока строчной развертки (6П13С, 6ПЗ1С, 6ПЗ6С или Г-807), *выходную* (рис. 21, 1, 2, 4), подключаемую к строчным катушкам ОС* или ФОС*, *повышающую* (рис. 21, 6, 9), подключаемую к аноду высоковольтного кенотрона (1Ц11П, 3Ц18П, 1Ц21П или 1Ц1С), и *накальную* (рис. 21, Н), припаянную к ламповой панельке высоковольтного кенотрона. Некоторые типы ТВС имеют обмотки для подключения регулятора размера строк (рис. 27), демпфирующей цепи, регулировки линейности и др. Большинство обмоток соединено последовательно, т. е. конец одной соединен с началом другой, а от их места соединения сделан вывод. Накальная обмотка высоковольтного кенотрона выполнена в виде половины или одного-двух витков провода с хорошей изоляцией (рис. 17, В; 20, В).

Обычно в одной катушке имеется несколько обмоток, соединенных последовательно. Так, например, в одной катушке унифицированного ТВС, которую в дальнейшем будем условно называть анодной, находятся следующие обмотки: анодная, выходная, демпферная и обмотка для регулировки размера. Повышающая (высоковольтная) обмотка для исключения возможности пробоя выполняется всегда в виде отдельной катушки, включаемой последовательно с анодной. Следует учесть, что с повышающей катушки снимается импульсное напряжение 5000÷15 000 *в* в зависимости от типа телевизора. В ТВС вмонтирована ламповая панелька высоковольтного кенотрона (рис. 17, Б; 20, Ж; 22, Е). Она размещается на изоляционной плате или, как в унифицированном ТВС, подвешивается на накальном витке обмотки (рис. 20, В). Такое повышение сопротивления изоляции необходимо, так как с накального вывода снимается постоянное напряжение 5000÷15 000 *в*, подаваемое

на второй анод кинескопа через высоковольтный провод (рис. 22, И).

Сердечник ТВС набирается из отожженных стальных пластин (рис. 16, Г; рис. 17, А) или состоит из двух половин, изготовленных из феррита (рис. 20, Д; рис. 22, Б).

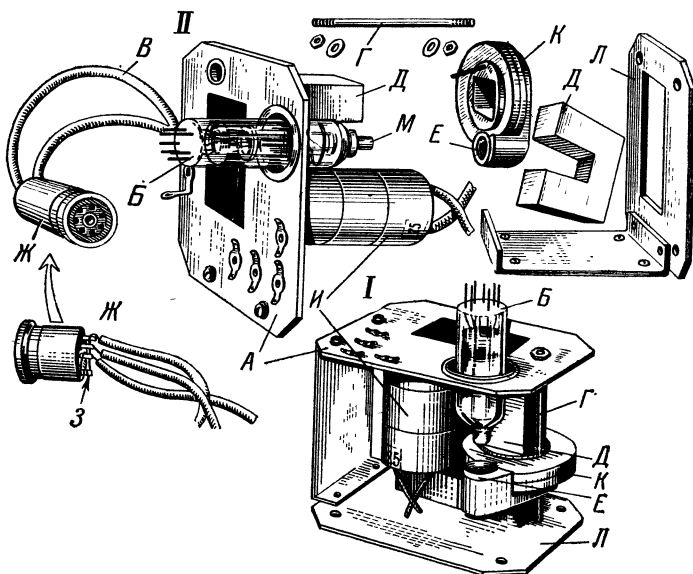


Рис. 20. Унифицированный ТВС *:

I — собранный, II — разобранный: А — верхняя плата, Б — высоковольтный кенотрон, В — накальный виток, Г — соединительная шпилька, Д — ферритовый сердечник, Е — гнездо для анодного цоколя кенотрона, Ж — панелька кенотрона, З — проволочное сопротивление, И — анодная катушка, К — высоковольтная катушка, Л — нижняя плата, М — верхний цоколь кенотрона

Унифицированный ТВС (рис. 20, схемное обозначение — рис. 55г, Tr_{3-5}) предназначен для работы в комплекте с унифицированной ОС (рис. 26) и с кинескопом, имеющим прямоугольный экран и отклонение электронного луча на 70° . Унифицированные ТВС разделяются на два типа: ТВС-А, применяемый с кинескопами типа 35ЛК2Б, 43ЛК2Б и 43ЛК3Б при напряжении источника анодного питания* телевизора $+220 \div 240$ в; и ТВС-Б, применяемый с кинескопами типа 43ЛК2Б, 43ЛК3Б и 53ЛК2Б, при напряжении источника анодного питания $+260 \div 300$ в. Распайка выводов ТВС показана на рис. 21.

ТВС-110 применяется в схеме строчной развертки с кинескопами, имеющими угол отклонения луча 110° (например, 43ЛК9Б и 53ЛК6Б). Разобранный ТВС-110 показан на рис. 22 II.

ТВС-110А применяется в комплекте с ОС-110А, РЛС-110А и с кинескопами типа 47ЛК1Б и 59ЛК1Б, т. е. в унифицированных

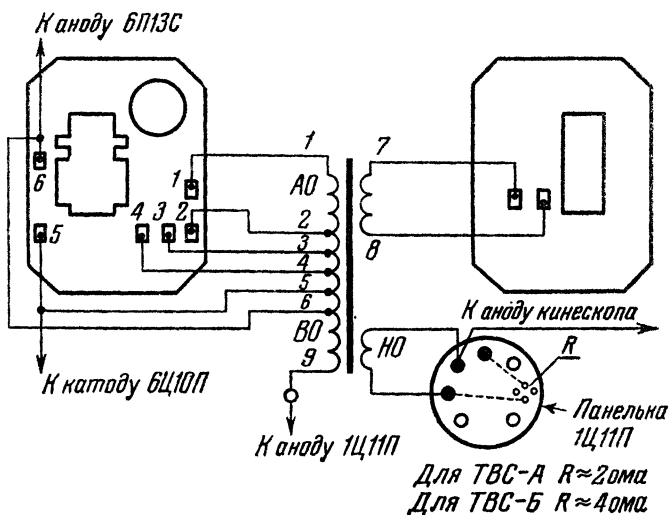


Рис. 21. Схема распейки выводов унифицированного ТВС*:

1—8 — номера выводов, АО — анодная обмотка, ВО — высоковольтная обмотка, НО — накальный виток

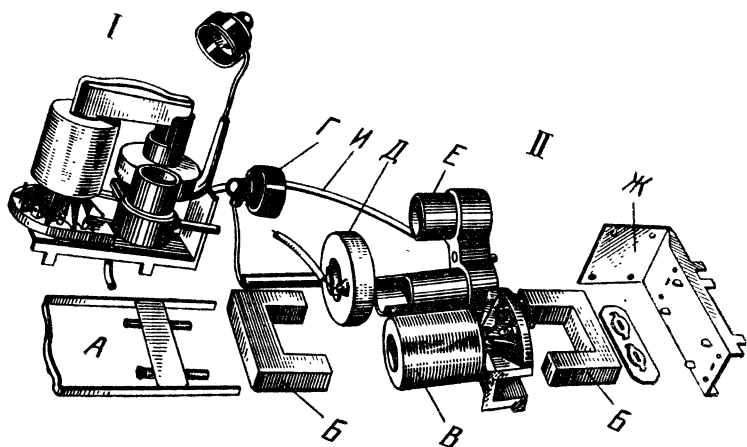


Рис. 22. ТВС*-110:

I — собранный, II — разобранный: А, Ж — крепление; Б — половина сердечника; В — анодная катушка; Г — анодный контактный колпачок; Д — высоковольтная катушка; Е — ламповая панелька для кенотрона; И — высоковольтный провод

телевизорах УНТ-47 или УНТ-59, например в «Огоньке» и «Электроне».

Любой тип ТВС крепится к шасси при помощи четырех болтов или «лапок» (рис. 19, А) и размещается под экранирующим кожухом, имеющим большое количество вентиляционных отверстий. По последнему признаку легко обнаружить место расположения ТВС в телевизоре.

При проверке любого типа ТВС сначала осматривают, нет ли обрывов выводов обмоток и обуглившейся изоляции. При отсутствии видимых повреждений проверку «на обрыв» продолжают при помощи омметра. С этой целью один щуп прибора присоединяют к одному из монтажных лепестков (или штырьков) ТВС, а вторым поочередно прикасаются к остальным лепесткам. При этом замечают лепестки, при прикосновении к которым стрелка отклонилась. Затем первый щуп переносят на следующий лепесток, а вторым прикасаются к остальным. Сделав все возможные подключения щупов к лепесткам, отмечают, сколько обнаружено групп контактов, при присоединении к которым стрелка прибора дает отклонение. Это количество групп должно соответствовать количеству обмоток на ТВС. Его находят по принципиальной * схеме телевизора (рис. 55г, Tr_{3-5}). На ней находят сначала лампы, работающие в устройстве строчной развертки: лампу выходного каскада строчной развертки, демпферную лампу и высоковольтный кенотрон. Эти лампы соединены с выводами обмоток ТВС *. Обмотки могут быть электрически (с помощью проводов) соединены друг с другом (рис. 21, 1, б и б, 9) или изолированы друг от друга (рис. 21, 7, 8, Н). Таким образом определяют количество обмоток. Если оно не сходится с количеством обмоток, найденных прибором, следовательно, в одной из них имеется обрыв. У унифицированного ТВС все выводы (кроме выводов накальной и дополнительной обмотки) должны быть электрически соединены между собой, т. е. при присоединении щупов к любой паре выводов стрелка должна давать отклонение в том случае, если обмотка или соединяющие их провода не имеют обрыва. Для измерения отключают ОС (рис. 26, К), один щуп омметра присоединяют к контакту высоковольтной (повышающей) обмотки (рис. 20, Е), а вторым щупом поочередно прикасаются ко всем монтажным лепесткам, кроме двух, расположенных с другой стороны ТВС. Если стрелка будет давать отклонение при каждом таком прикосновении, то это значит, что обмотки целы, так как анодная и высоковольтная обмотки соединены последовательно. Если стрелка не отклонится ни разу, а все провода, соединяющие обмотки с лепестками, и провода, соединяющие две обмотки друг с другом, целы, то обрыв имеется в повышающей обмотке.

При отсутствии обрыва проверяют цепь накала кенотрона. Для этого подключают щупы омметра (шкала $\times 1$ ом) к четвертому и пятому гнездам ламповой панельки высоковольтного кенотрона. Отсутствие отклонения стрелки прибора может быть вызвано обрывом в цепи проволочного сопротивления, смонтированного в ламповую панельку кенотрона (рис. 20, Ж). Доступ к сопротивлению отключается после снятия колпачка с панельки.

Чаще всего унифицированный ТВС неисправен из-за межвиткового замыкания высоковольтной обмотки (метод проверки см. на рис. 17). Для ее замены снимают нижнюю плату ТВС (рис. 20, Л),

предварительно отпаяв два вывода обмотки от монтажных лепестков. Плата закреплена гайкой, навинченной на стяжную шпильку и соединена с верхней платой металлической плоской скобой двумя болтиками, которые следует вывинтить при разборке ТВС. Если при разборке половина сердечника ТВС не вытаскивается, то ее зажимают в тиски и резко, но несильно, чтобы не расколоть сердечник, ударяют по его второй половине. При этом нарушается склейка обеих половин сердечника и они отсоединяются друг от друга.

Для того чтобы исключить ошибку при определении неисправности, ТВС можно собрать без высоковольтной обмотки, подключить его к схеме, вставить в панельку высоковольтный кенотрон 1Ц11П и включить телевизор. Если спустя несколько минут, необходимых для разогрева радиолампы 6Ц10П, у кенотрона 1Ц11С появится оранжевое свечение нити накала, то снятая с ТВС высоковольтная обмотка имеет короткозамкнутые витки. Данная проверка основана на том, что в полностью собранном ТВС, подключенном к работающей схеме, почти вся энергия тратится на образование тока короткого замыкания в короткозамкнутых витках, и энергии не хватит даже для возникновения нормального накала у радиолампы 1Ц11П. При исключении короткозамкнутых витков (путем извлечения из ТВС высоковольтной обмотки) энергия распределяется таким образом, что нить накала высоковольтного кенотрона начинает светиться.

При отсутствии новой высоковольтной обмотки ее можно перемотать проводом марки ПЭЛШО, имеющим толщину 0,1 мм, число витков 775. Старую обмотку вместе с опрессовывающей ее изоляцией срезают и изготавливают новый каркас из полихлорвинилового материала или из органического стекла (плексигласа). Намотка делается рядовой (виток к витку) с прокладками из триацетатной пленки или из конденсаторной бумаги через каждые два-три слоя. Если намотку производить проводом, имеющим толщину 0,2 мм, то обмотка увеличится по объему в два раза, и, чтобы она поместилась, каркас придется делать более широким. Увеличение объема обмотки может привести к вертикальной засветке части изображения возле обрамления экрана.

Чтобы не было электрического пробоя с высоковольтной обмотки на анодную катушку (рис. 20, И), между катушками делают прокладку из полихлорвиниловой ленты или из слюды.

Временно, до замены высоковольтной обмотки, ТВС может работать без нее. Для этого верхний цоколь высоковольтного кенотрона (рис. 20, М) проводником соединяют с верхним цоколем радиолампы 6П13С. Яркость свечения экрана при этом несколько понизится, фокусировка изображения ухудшится, а размер изображения увеличится и будет зависеть от угла поворота ручки «Яркость». Эти явления связаны с понижением анодного напряжения, подаваемого на анод кинескопа (рис. 40, А).

При неисправности анодной обмотки ее также можно перемотать. Сложность при этом заключается в том, что каждый вывод обмотки, изготавливаемый из того же намоточного провода, идущего к монтажному лепестку платы и обратно в обмотку, должен быть изолирован конденсаторной бумагой. Намотка должна быть рядовой, осуществляемой проводом ПЭВО-0,20÷0,25 мм на каркасе из бакелизированной бумаги. Число рядов обмотки 10÷12. Между рядами обмотки прокладывают триацетатную пленку или конден-

саторную бумагу толщиной 0,08 мм в три слоя. Количество витков между выводами унифицированного ТВС составляет: 30 витков (выводы 1—2), 105 витков (выводы 2—3), 135 витков (выводы 3—4), 270 витков (выводы 4—5), 270 витков (выводы 5—6).

Паразитное звучание: писк или дребезжание унифицированного ТВС, обнаруженное при его работе в телевизоре, устраняют при помощи торцового ключа или плоскогубцев, которыми на обесточенном ТВС подтягивают гайки с обеих сторон стягивающей ТВС шпильки. При слишком сильном подтягивании можно сорвать резьбу шпильки. Если многократным постепенным подтягиванием писк не устраняется, то в зазор между высоковольтной обмоткой и сердечником вливают несколько капель клея БФ-4 и дают ему засохнуть в течение трех-четырех суток.

Ремонт ТВС-110 аналогичен ремонту и проверке унифицированного ТВС, за исключением того, что для замены ламповой панельки (рис. 22, *Е*) высоковольтного кенотрона 3Ц18П в случае обрыва накальной цепи ее приходится менять вместе с каркасом, в который вставляются две половины сердечника (рис. 22, *Б*). Для этого необходимо разбирать весь ТВС.

При этом следует учитывать, что основная причина обрыва цепи накала — это отсутствие контакта в месте соединения проводочного сопротивления, так как провод сопротивления изготовлен из металла, который не поддается пайке.

Взаимозаменяемость ТВС весьма ограничена. Унифицированные ТВС-А и ТВС-Б взаимозаменяемы, однако ТВС-Б более надежен в работе, так как в нем применяются более качественные изоляционные материалы.

Взаимозаменяемы ТВС телевизоров «Север» и «Экран», «Луч» и «Зенит». У первых двух телевизоров сопротивление повышающей обмотки ТВС составляет $150\text{ ом} \pm 10\%$, а вторых — $330\text{ ом} \pm 10\%$.

Одни и те же трансформаторы ТВС применены в телевизорах «Авангард» и «Авангард-55», а также «Звезда» и «Беларусь». Сопротивление повышающих обмоток перечисленных ТВС составляет $55 \div 60\text{ ом}$.

Взаимозаменяемы ТВС телевизоров «Темп» и «Темп-2». Сопротивление повышающих обмоток этих ТВС лежит в пределах $55 \div 70\text{ ом}$.

Силовой трансформатор. Силовой трансформатор (рис. 23, схемное обозначение рис. 55в, Tr_{3-1}) предназначен для преобразования переменного напряжения электросети 127 или 220 в в переменные напряжения: а) для накала радиоламп 6,3 в, б) для низковольтного выпрямителя анодного питания $240 \div 400\text{ в}$, которое преобразуется в постоянное напряжение (рис. 4, 7 и рис. 5, 21, 22).

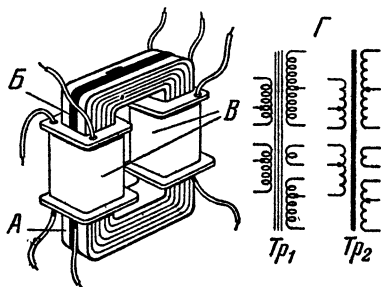


Рис. 23. Силовой трансформатор с ленточным сердечником:
А — сердечник, Б — обжимка, В — катушка, Г — схемное обозначение

В телевизорах применяются силовые трансформаторы, имеющие не менее четырех обмоток: сетевую, анодную (повышающую) и две или более накальных понижающих обмоток. Для накала кинескопа (рис. 40) применяется отдельная обмотка. Часто для питания нитей накала отдельных групп ламп используют отдельные обмотки.

В телевизорах «Рубин» и «Т-2 Ленинград» используют два силовых трансформатора для раздельного питания некоторых каскадов.

В большинстве силовых трансформаторов с броневым сердечником (рис. 16, В) первичная обмотка является сетевой и наматывается на каркас первой, поверх нее навивается прокладка из лакоткани или из специальной изоляционной бумаги, а затем наматывается вторичная — анодная. Поверх анодной обмотки после изоляционной прокладки помещаются накальные обмотки, наматываемые проводом, имеющим сечение не менее 1 мм, т. е. сечение которого является наибольшим по сравнению с сечением проводов остальных обмоток. Это обусловлено тем, что по накальной обмотке протекают токи величиной в несколько ампер, а по анодной обмотке — доли ампера.

Накальная обмотка кинескопа имеет несколько меньшее сечение по сравнению с остальными накальными обмотками. Учитывая очередность намотки, легко найти нужные выводы трансформатора. Выводы сетевой обмотки находятся ближе всего к сердечнику, а накальные — на верху катушки.

В некоторых силовых трансформаторах телевизоров последних выпусков, например «Сигнал», применен ленточный сердечник (рис. 23), на котором размещены две отдельные катушки, что облегчает ремонт, так как при этом нет необходимости перематывать обе катушки в случае неисправности одной из обмоток.

В силовых трансформаторах телевизоров старых выпусков, в которых применяют кенотроны типа 5Ц3С и 5Ц4С, имеется накальная обмотка кенотронов, хорошо изолированная от других обмоток, так как к ней приложено постоянное выпрямленное напряжение 350÷400 в.

В отдельных типах силовых трансформаторов имеется экранная обмотка, соединяемая с шасси телевизора, на которую может произойти пробой — электрический — с соседней обмотки. При отключении обмотки от шасси телевизор будет работать нормально.

Накальный трансформатор телевизоров «Рекорд» по внешнему виду напоминает силовой, но имеет по сравнению с ним меньшие габариты и применяется в основном для питания нитей накала радиоламп переменным напряжением.

Силовой автотрансформатор является разновидностью силового трансформатора, у которого отсутствует отдельная анодная обмотка, а ее функцию выполняет первичная сетевая обмотка, один вывод которой подключен к шасси телевизора. Последнее обстоятельство приводит к тому, что шасси телевизора находится под напряжением электросети (127 или 220 в). Это требует особенно тщательного выполнения правил безопасной работы (см. гл. II, разд. 1) при ремонте и проверке включенных телевизоров типа «Знамя», «Знамя-58», «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Львов», «Львов-2», «Заря» первого выпуска, «Енисей» и некоторых других, в которых применена такая схема подключения. К шасси и дета-

лям перечисленных телевизоров, включенных в сеть, нельзя прикасаться штеккером * (рис. 57, Б), подключенным к коллективной антенне, так как оплетка ее кабеля заземлена. Это вызывает короткое замыкание электросети питания телевизора, что обычно влечет за собой пробой силовых полупроводниковых диодов (рис. 29, А, Б) выпрямителя анодного питания.

Любые из перечисленных выше трансформаторов прикрепляют к шасси телевизора болтами или «лапками» (рис. 19, А).

Проверка трансформаторов, питающих телевизор, заключается в проверке целостности обмоток и их выводов при помощи омметра (шкала $\times 1 \text{ ом}$) или при помощи пробника аналогично проверке ТВС (рис. 17).

Если трансформатор в работающем телевизоре нагревается до такой степени, что при прикосновении к нему пальцем возникают болевые ощущения, то возможно, что в трансформаторе есть межвитковые замыкания. Для проверки телевизор на несколько минут включают без кенотрона выпрямителя (5ЦЗС или 5Ц4С) или силовых полупроводниковых диодов. Если будет виден накал в стеклянных лампах, а обмотки трансформатора не нагреваются или нагреваются весьма незначительно, то анодная обмотка трансформатора не имеет межвиткового замыкания. Если предохранитель перегорает сразу же в момент включения телевизора, то имеется замыкание в обмотках трансформатора. Однако замыкание в трансформаторе не всегда приводит к перегоранию предохранителя, и, наоборот, перегорание предохранителя — следствие не только замыкания в трансформаторе. Появление запаха гари или дыма из трансформатора, а также его сильный нагрев являются признаками неисправности трансформатора или замыкания одной из цепей, к которой он подключен.

Если после извлечения кенотрона 5ЦЗС или 5Ц4С из телевизора или после отключения силовых полупроводниковых диодов вновь поставленный предохранитель снова перегорит, то трансформатор нужно проверить, отпаяв от него все провода, кроме тех, которыми он подключается к сети. Если и после этого он будет греться или будут перегорать предохранители, то это значит, что трансформатор неисправен.

Перемотать катушки трансформатора можно лишь в радиомастерской, имеющей намоточный станок, так как анодная обмотка имеет около 1000 витков провода.

Если в работающем телевизоре появится зуммерное низкочастотное гудение или дребезжание, то это явление вызывается вибрацией пластин сердечника (рис. 16). Для устранения этого паразитного звучания при помощи гаечного ключа или плоскогубцев подтягивают гайки на стяжных шпильках трансформатора. Если с одной стороны имеются две гайки, то сначала подтягивают гайку, расположенную ближе к железному сердечнику трансформатора. Гайки подтягиваются с обеих сторон шпильками. Если трансформатор прикреплен к шасси * не болтом, а «лапками», то гудение иногда удастся устранить, осторожно вбивая деревянные клинышки между сердечником трансформатора и шасси или смазкой железного сердечника трансформатора клеем БФ-2. Клинышки не следует вбивать в пространство между каркасом обмотки и сердечником трансформатора, чтобы не повредить обмотки.

Первичную сетевую обмотку трансформатора (рис. 55в, Tr_{3-1} обмотки 1—3, 4—6) переключают на 127, 220 и иногда на 110 в при помощи переключателя сети (рис. 55в, $KШ_{2-2}$), в котором иногда бывает плохой контакт. При этом напряжение сети не будет поступать на трансформатор, а следовательно, телевизор не будет включаться.

Взаимозаменяемость силовых трансформаторов весьма ограничена. Взаимозаменяемыми трансформаторы следующих групп телевизоров: «Зенит» — «Луч»; «Север» — «Экран»; «Знамя» — «Знамя-58» — «Мир»; «Старт» — «Старт-2»; «Рекорд-А» — «Рекорд-Б»; «Знамя» — «Весна»; «Темп-6» — «Темп-7»; «Заря» 2-го выпуска — «Заря-2» — «Волхов»; «Рубин-102» — «Радий»; «Воронеж» — «Неман»; УНТ-47 — УНТ-59; «Темп» — «Темп-2» (обратная замена невозможна) с перепайкой накальных выводов демпферного кенотрона L_{17} (5Ц4С) на выводы бб силового трансформатора телевизора «Темп».

Сопrotивления обмоток силовых, накальных и автотрансформаторов невелики: сетевая обмотка — единицы ом; анодная — около десяти ом; накальные — меньше ома.

8. Отклоняющие и фокусирующе-отклоняющие системы

Отклоняющие и фокусирующе-отклоняющие системы (ОС и ФОС) имеют схемное обозначение, показанное на рис. 24 и рис. 55г, L_{3-2} , L_{3-3} , и предназначены для отклонения электронного луча кинескопа при помощи магнитного поля, меняющегося во времени по пилообразному закону, в результате чего на экране телевизора образуется растр. ФОС, кроме того, содержит катушку для фокусировки электронного луча в кинескопах старых типов с круглым экраном. На горловине кинескопа, у начала раструба размещаются отклоняющие катушки (рис. 3), а рядом с ними ближе к цоколю кинескопа расположена фокусирующая катушка (рис. 25, А). Катушки благодаря протекающим по ним токам создают магнитные поля. Конструктивно отклоняющие и фокусирующие катушки выполнены в виде одного узла в алюминиевом корпусе (рис. 26, А).

В новых типах кинескопов, экран которых имеет прямоугольную форму, фокусировка — электростатическая — и осуществляется при помощи расположенных внутри кинескопа электродов. Поэтому на горловине этих кинескопов размещаются только отклоняющие катушки.

В ОС и ФОС имеется по две пары отклоняющих катушек: кадровых — для отклонения луча в вертикальном направлении с частотой 50 гц и строчных — для отклонения луча в горизонтальном направлении с частотой 15 625 гц.

ОС подключена к схеме при помощи разъемной фишки, что позволяет легко извлечь ее из телевизора для проверки.

Унифицированная ОС-70 (рис. 26) предназначена для работы в схеме строчной развертки с унифицированными ТВК, ТВС и с кинескопами типа 35ЛК2Б, 43ЛК3Б, 43ЛК3Б и 53ЛК2Б. Строчные катушки ОС подключают к выводам 1, 3 и 4 на ТВС (рис. 21). Пара строчных катушек (рис. 26, Е) должна быть расположена строго перпендикулярно относительно пары кадровых (рис. 26, Д), в противном случае будут наблюдаться искажения раstra в виде

ромба. Кадровые катушки частично покрывают строчные и несколько больше удалены от продольной оси ОС; взаимное расположение катушек показано на рис. 24. Поверх общей, наруж-

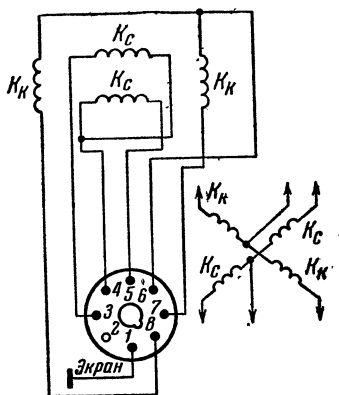


Рис. 24. Схема соединения катушек ОС*:

K_c — строчная катушка, K_k — кадровая катушка

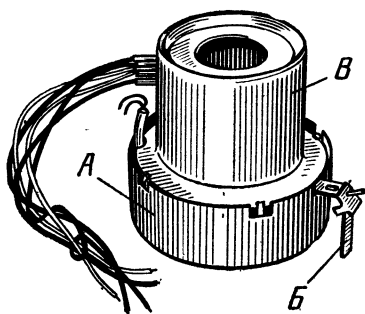


Рис. 25. Фокусирующе-отклоняющая система:

А — фокусирующая катушка в экране, Б — планка центровки, В — кадровые и строчные катушки в экране

ной изоляционной обертки располагается ферритовое кольцо (рис. 26, Г), состоящее из двух половинок. Обе половины должны плотно прилегать друг к другу, иначе уменьшится размер растра.

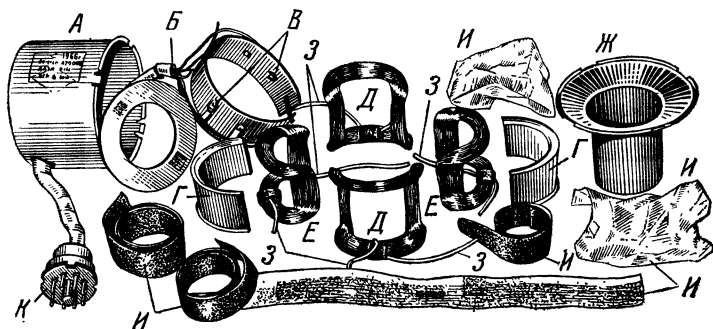


Рис. 26. Разобранная унифицированная ОС*:

А — кожух, Б — монтажные провода — выводы, В — монтажные лепестки, Г — ферритовое полукольцо, Д — кадровые катушки, Е — строчные катушки, Ж — гильза, З — выводы катушек, И — изоляционные прокладки, К — фишка для подключения к схеме

Неплотное соприкосновение полуколец может быть вызвано затягиванием лакоткани, которой обернуты катушки, в зазор между полукольцами при неаккуратной сборке ОС. Катушки должны быть хорошо изолированы друг от друга шелковой лакотканью. Недопустимы дефекты эмалевого покрытия проводов. В некоторых моделях телевизоров «Рекорд» и других применяют ОС, в которой отклоняющие катушки намотаны непосредственно на ферритовое кольцо, что не позволяет заменить поврежденную катушку на новую.

ОС-70 взаимозаменяемы во всех телевизорах, имеющих кинескоп с прямоугольной формой экрана и углом отклонения луча в 70° , т. е. с кинескопами типов 35ЛК2Б, 43ЛК2Б, 43ЛК3Б и 53ЛК2Б, кроме ОС-70, телевизоров «Рекорд», «Рубин» и «Янтарь» выпуска 1956 г. (см. ниже).

ОС-110 применяется в комплекте с ТВС-110, ТВК-110, РРС-110, РЛС-110 и с кинескопами, имеющими отклонение электронного луча 110° и прямоугольную форму экрана (например, в телевизорах следующих типов: «Сигнал-2», «Сигнал», «Волна», «Темп-6», «Темп-7» и «Беларусь-110»). ОС-110 отличается от ОС-70 (рис. 26) формами катушек, ферритового кольца и кожуха, а также наличием двух магнитов коррективной геометрических искажений изображения и тем, что она подключается к схеме разъемной колодкой в виде сегмента, надеваемой на штырьки, вмонтированные в ОС-110.

Искажения раstra и изображения в виде подушки компенсируются путем вращения магнитов (расположенных на кожухе), в квадратные отверстия которых для этой цели вставляют отвертку.

ОС-110А применяют в комплекте с ТВС-110А, ТВК-110А и РЛС-110А в унифицированных телевизорах УНТ-47 и УНТ-59, например в «Огоньке» и «Электроне». ОС-110А отличается от ОС-110 тем, что в ней катушки имеют иную форму, выступают из кожуха ОС и прилегают к раструбу кинескопа. Кроме того, в ОС-110А строчные катушки подключены параллельно, поэтому они имеют только два вывода. В ОС-110А последовательно с кадровыми катушками включено термосопротивление, служащее для автоматического поддержания нужной величины изображения по вертикали.

ОС-70, ОС-110 и ОС-110А не взаимозаменяемы. Строчные и кадровые катушки любых типов ОС имеют по три вывода, за исключением ОС-110А, в которой строчные катушки имеют только два вывода.

Проверка ОС осуществляется внешним осмотром и при помощи омметра на обрыв катушек. Для извлечения ОС с цоколя кинескопа (рис. 40, I) снимают ламповую панельку (рис. 7). Затем стаскивают с горловины кинескопа магниты (рис. 41). Фишку ОС (рис. 26, К) вытаскивают из ламповой панельки, вывинчивают болт, стягивающий хомут крепления ОС, или в некоторых типах телевизоров снимают четыре пружины, крепящие ОС к футляру. Сдвигать ОС с горловины кинескопа следует осторожно. Сначала осматривают гильзу ОС (рис. 26 Ж), нет ли в ней трещин, потемневших и выгоревших участков (неунифицированные ОС и ОС-110 выпускают без гильзы). Если проверкой на телевизоре будет установлено, что ОС неисправна (см. гл. III), с нее снимают кожух (рис. 26, А) и осматривают обмотки. Если при этом будет обнаружен обгоревший участок обмотки, занимающий площадь не бо-

лее чем несколько квадратных миллиметров, то короткозамкнутые и обгоревшие витки можно несколько раздвинуть, очистить их от обуглившейся изоляции и смазать клеем БФ-2. Сушка должна продолжаться не менее двух-трех суток. Однако, пробитую катушку лучше всего заменить на новую. При пробе межкатушечной изоляции ее меняют на новую шелковую лакоткань (рис. 26, И).

После устранения дефекта ОС со снятым кожухом и со снятым ферритовым кольцом (если пробой произошел под кольцом) подключают к телевизору и наблюдают (в темном помещении), не появляется ли в ОС искрение (см. правила безопасности гл. II, разд. 1). Собранный ОС повторно проверяют на телевизоре. Если на растре появляются черточки и полосы, сопровождающиеся треском и шипением, то в ОС или в соединительном кабеле имеется пробой (при условии исправности схемы телевизора). В случае, если растр имеет вид трапеции, расположенной вертикально, то в одной из строчных катушек имеется межвитковое замыкание или обрыв цепи, соединяющей начало одной из строчных катушек с обмоткой ТВС (рис. 21 и рис. 24). Если растр имеет вид трапеции, положенной на бок, т. е. если один из вертикальных размеров краев растра больше другого, то имеется межвитковое замыкание одной из кадровых катушек. Если при проверке ОС на экране кинескопа вместо растра появится горизонтальная яркая линия, то в кадровой катушке, ее выводах или в фишке подключения ОС имеется обрыв или плохой контакт, а при вертикальной линии — имеется обрыв в цепи строчных катушек.

В случае пропадания растра в момент покачивания соединительного жгута следует проверить пайку проводов в фишке (рис. 32, А).

ОС, извлеченную из телевизора, можно проверить в любом телевизионном ателье. Перематывать катушки очень сложно, так как для этого требуются специальные шаблоны.

Проверка на отсутствие обрыва в цепях катушек ОС осуществляется при помощи омметра (шкала $\times 1$ ом) или пробником, который подключают к штырькам фишки ОС, соединенным с соответствующей обмоткой (рис. 24). Однако при этом следует учесть, что в телевизорах «Рекорд», «Рубин», «Янтарь» выпуска 1956 г. применяется неунифицированная ОС (не отличающаяся по внешнему виду от унифицированной). Отличие имеется только в цоколевке фишки. В этих телевизорах *строчные катушки* выведены на следующие номера штырьков фишки: в телевизоре «Рекорд» — на 1 (средний вывод катушки), 2 и 8; в телевизорах «Рубин» и «Янтарь» — на 5 (средний), 1 и 7; а *кадровые*: в телевизоре «Рекорд» — на 3 (средний), 4 и 5; в телевизорах «Рубин» и «Янтарь» — на 6 (средний), 2 и 4.

Сопротивление кадровых и строчных катушек лежит в пределах $4 \div 8$ ом. В справочниках сопротивление двух последовательно включенных катушек указывают, например, так: 8×2 . Это значит, что каждая катушка имеет сопротивление 8 ом, а две катушки, включенные последовательно, — $8 \times 2 = 16$ ом. Для того чтобы найти средний вывод любых обмоток, соединенных последовательно, поступают так: один щуп омметра (шкала $\times 1$ ом), к которому присоединен зажим «крокодил», подключают к любому выводу, а вторым поочередно прикасаются к двум другим. Если при этом прибор покажет один раз 8 ом, а второй раз 16 ом, то сред-

ний вывод не найден. Тогда «крокодил» переключают на другой вывод, и если при этом прибор оба раза покажет по 8 *ом*, то «крокодил» подключен к среднему выводу. Определение среднего вывода особенно необходимо при распайке выводов ФОС (см. ниже).

Фокусирующе-отклоняющая система (рис. 25—ФОС) применяется с кинескопами, имеющими электромагнитную фокусировку луча (кинескопы с круглой формой экрана). ФОС имеют отклоняющие катушки по конструкции схожие с применяемыми в ОС (рис. 26, Д, Е), но с иным количеством витков обмотки и несколько отличной конфигурацией — более плоские.

Вместо ферритового кольца (рис. 26, Г) в ФОС применяется листовая стальная лента, которую с бумажной прокладкой обвивают поверх изоляционной обмотки катушек. Без ленты размер раstra уменьшается.

Для того чтобы с ФОС снять кожух, надо отогнуть лепестки, выштампованные из корпуса кожуха.

В отличие от ОС, в ФОС имеется фокусирующая катушка с рядовой многослойной намоткой. ФОС не имеют фишек для подключения к схеме. В отличие от ОС, в ФОС кадровые катушки имеют не три, а только два вывода. В телевизорах типов «Луч», «Зенит», «Север», «Экран», «Темп», «Темп-2» изображение центрируется перемещением центрующей планки, выступающей из торцевой части ФОС (рис. 25, Б). Для центровки сначала вывинчивают на несколько витков болт, фиксирующий планку в неподвижном состоянии относительно ФОС, а затем перемещают планку: вытаскивают ее вверх, заталкивают во внутрь ФОС и перемещают вправо и влево. В ФОС телевизоров «Авангард», «Авангард-55», «Звезда» и «Беларусь» изображение центрируют, перемещая круглую шайбу, прикрепленную к торцевой части ФОС, а кроме того, ввинчивая и вывинчивая три болта, которыми прикреплен корпус фокусирующей катушки к ОС.

Взаимозаменяемость ФОС возможна в следующих типах телевизоров: «Зенит» — «Луч»; «Север» — «Экран». При установке ФОС из первых двух телевизоров в «Север» и «Экран» или наоборот приходится изменять длину выводов катушек. Взаимозаменяемы также ФОС: «Авангард» — «Авангард-55» — «Звезда» — «Беларусь»; «Темп» — «Темп-2». При установке в КВН-49 первого выпуска ФОС, имеющейся в настоящее время в продаже, приходится укорачивать выводы катушек. Сопротивление кадровых и строчных катушек ФОС составляет около 10 *ом*. Однако в телевизорах КВН-49 сопротивление двух кадровых катушек, включенных последовательно, составляет 8200 *ом* (в отдельных моделях сопротивление несколько меньше), а в телевизоре «Т-2 Ленинград» — 7000 *ом*.

В телевизоре КВН-49 часто обрывается обмотка кадровых катушек. Для их ремонта с ФОС снимают стальной стакан. Для этого отгибают крепящие его лапки. Затем снимают лакотканевую изоляционную ленту с катушек, к средней точке выводов двух катушек присоединяют один щуп омметра (шкала $\times 1000$ *ом*), а вторым щупом поочередно прикасаются к двум выводам, идущим к схеме телевизора. Если при прикосновении к одному из выводов стрелка прибора не отклонится, то катушка, из которой выходит этот вывод, имеет обрыв. Катушку, имеющую обрыв, исследуют, прокалывая обмотку иглой, которая присоединена ко второму выводу прибора. Участок, на котором имеется обрыв, найден, если при проколе стрелка

отклонится, а при проколе соседнего с ним участка, удаленного от первого на расстоянии $0,5 \div 1$ мм, стрелка не отклоняется. Непосредственно спаять провода в месте обрыва невозможно, так как провод очень тонок (0,08 мм). Поэтому провода в месте их спайки наматывают на более толстый кусок провода.

9. Регулятор размера строк

Регулятор размера строк (PPC) является катушкой индуктивности с двумя выводами, индуктивность которой меняется путем движения в ее каркас оксиферового сердечника. PPC предназначен для регулировки размера изображения (в основном по горизонтали). В зависимости от схемы телевизора PPC включается параллельно части обмотки ТВС или последовательно с ней и применяется в блоке строчной развертки (рис. 4, 6 и рис. 5, 27, 28). Схемное обозначение PPC показано на рис. 55г, L_{3-1} . Работа PPC заключается в том, что часть энергии ТВС поглощается обмоткой PPC. Чем больше выведен сердечник из катушки, тем меньше ее индуктивное сопротивление и тем больше поглощается энергия вследствие большей величины протекающего по ней тока, а следовательно, тем меньше размер изображения по горизонтали. И, наоборот, при введении сердечника в катушку протекающий по ней ток уменьшается, уменьшается потеря энергии и размер изображения по горизонтали увеличивается.

Унифицированный PPC-70, показанный на рис. 27 и применяемый в схеме строчной развертки с 70° отклонением луча в кинескопе, подключают параллельно одной из обмоток анодной катушки унифицированного ТВС (рис. 20; рис. 21, выводы 1—2).

На схеме телевизора «Рекорд-12» (рис. 55г) PPC обозначен L_{3-1} . Крепится PPC к шасси при помощи гайки (рис. 27, Г) аналогично креплению электролитического конденсатора типа КЭ. При обрыве обмотки PPC телевизор продолжает работать при несколько увеличенном и нерегулируемом размере изображения.

PPC-110 применяется с ТВС-110 и включается последовательно с выводом обмотки анодной катушки ТВС и анодом лампы 6П31С (EL36), поэтому при межвитковом замыкании или обрыве обмотки PPC-110 свечение экрана исчезает.

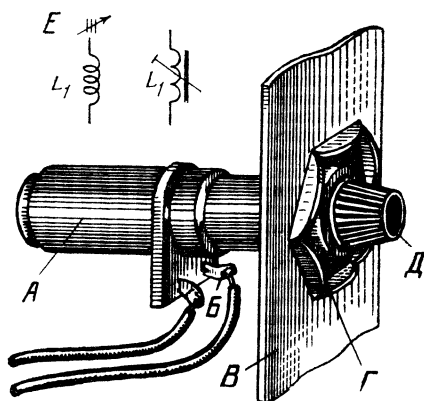


Рис. 27. Регулятор размера строк PPC-70:

А — катушка, Б — выводы, В — шасси телевизора, Г — гайка, Д — ручка, Е — схемное обозначение

РРС-110 крепится аналогично РРС-70 и предназначается в основном в телевизорах «Волна», «Сигнал» и «Сигнал-2» для регулировки режима работы, а не для регулировки размера изображения по горизонтали, так как для этой цели имеется специальная схема и регулятор *Размер строк*, ручка которого выведена на панель управления телевизора.

РРС телевизоров КВН-49-4 (литера «А») включен последовательно с выходной обмоткой ТВС и строчными отклоняющими катушками, поэтому при обрыве обмотки РРС на экране телевизора появится яркая вертикальная линия кадровой развертки. Сердечник РРС набран из трансформаторной стали. Для регулировки размера изображения по горизонтали он вдвигается и выдвигается из обмотки, а не ввинчивается, как у РРС-70.

РРС телевизоров «Авангард», «Авангард-55», «Звезда», «Беларусь», «Беларусь-5», «Север», «Зенит», «Луч», «Экран» имеет конструкцию, аналогичную РРС телевизора КВН-49-4, но подключается параллельно обмотке анодной катушки, и, следовательно, при обрыве обмотки РРС работа телевизора не прекратится, хотя регулятор размера строк действовать не будет.

РРС телевизоров «Темп» и «Темп-2» представляет из себя катушку индуктивности с девятью выводами, подключенными к переключателю, при помощи которого вся катушка или только часть ее подключается к выводам 3 и 4 отдельной обмотки ТВС. Чем меньшая часть катушки РРС подключается к обмотке ТВС, тем меньше ее индуктивное сопротивление и тем значительнее потери энергии в ней, а следовательно, и меньше размер изображения по горизонтали. При вращении ручки переключателя размер изображения меняется скачками вследствие скачкообразного изменения индуктивности катушки РРС.

Проверка РРС в основном производится на наличие межвиткового замыкания, так как обрыв ее маловероятен. Такая проверка необходима при исчезновении свечения экрана и производят ее путем отключения одного вывода РРС от схемы. Если при этом растр появится, то катушка РРС имеет короткозамкнутые витки. Смотреть передачи можно и с отключенным РРС. Однако РРС-110, применяемый в телевизорах «Волна», «Сигнал» и «Беларусь-110», можно проверить только заменой на новый, так как при отключении РРС-110 отключается анодная цепь лампы 6П31С. Если при отключении РРС телевизора КВН-49-4 (литер «А») от схемы появится яркая вертикальная линия, а до отключения растр отсутствовал, то просмотр передач можно вести с отключенным РРС, но монтажные провода, отключенные от РРС, нужно соединить между собой накоротко, поскольку принцип работы РРС заключается, в отличие от РРС-70, в том, что при увеличении тока в цепи, в которую он включен, увеличивается горизонтальный размер изображения.

Ремонт РРС заключается в перемотке обмотки его катушки (210÷490 витков провода марки ПЭЛ или ПЭВ-0,3 мм). В качестве междуслойной изоляции можно использовать конденсаторную или компрессорную бумагу. Сперва наматывают 490 витков, и если предел регулировки окажется недостаточным, сматывают по 50 витков и проверяют предел регулировки.

В телевизорах «Авангард», «Авангард-55», «Звезда», «Беларусь» и «Беларусь-2» количество витков обмотки РРС, намотанной про-

водом ПЭЛ-0,7÷0,8, должно составлять 40÷55, а в РРС-110 — 1500 витков провода ПЭВ-02.

Взаимозаменяемыми РРС телевизоров: «Север» — «Экран»; «Луч» — «Зенит»; «Темп» — «Темп-2»; «Авангард» — «Авангард-55» — «Звезда» — «Беларусь» — «Беларусь-2».

10. Регулятор линейности строк

Регулятор линейности строк (РЛС) применяется в основном в новых типах телевизоров («Огонек», «Электрон», «Сигнал-2», «Сигнал», «Волна» и др.), а из старых его имеют «Темп» и «Темп-2». Основная деталь РЛС — это одна или две катушки индуктивности.

Проверка моточных узлов в мастерской телевизионного ателье, располагающей испытательным стендом для проверки моточных изделий, производится в режиме, при котором узлы работают в телевизоре. На таком стенде могут быть проверены все перечисленные выше моточные изделия, кроме силовых трансформаторов.

11. Колебательные контуры

Катушки индуктивности колебательных контуров (схемное обозначение — рис. 28, рис. 55а L_{2-1}) припаивают чаще всего параллельно конденсатору, имеющему небольшую емкость (5÷56 пф). Образованный таким образом колебательный контур, например, показанный на рис. 28, способен выделять и усиливать подведенные к нему электрические колебания определенной частоты при резонансе, т. е. при совпадении его собственной частоты колебания с подведенной к нему частотой.

Колебательные контуры применяются в основном в радиоканалах телевизора: в УВЧ* (рис. 4, 1 и рис. 5, 1) и в УПЧ* (рис. 4, 2 и рис. 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15). В переключателе телевизионных каналов (ПТК — рис. 42) колебательные контуры УВЧ настраивают на частоту приходящих радиоволн, несущих телевизионные сигналы. При переключении программы поворачивают барабан с контурными катушками (рис. 43), т. е. в колебательных контурах меняют катушки таким образом, чтобы собственная частота колебательного контура стала равной частоте колебаний приходящих радиоволн, несущих телевизионные сигналы.

В ПТК телевизионные сигналы несколько усиливаются, преобразуются в сигналы промежуточной частоты и подаются в УПЧ для дальнейшего усиления. На принципиальной схеме, показанной на рис. 55а, условно изображены колебательные контуры в фильтрах промежуточной частоты: ФПЧ-II, ФПЧ-III, ФПЧ-IV (в общем канале усиления изображения и звука); ФПЧЗ-I, ФПЧЗ-II, ФПЧЗ-III (в канале усиления звука). В ФПЧ-III колебательный контур $L_{2-6} C_{2-46}$ настраивают при помощи сердечника на частоту 34 Мгц (мегагерц), а остальные контуры — на другие частоты, чтобы обеспечить усиление всего спектра частот телевизионного сигнала.

Катушки контуров УВЧ и УПЧ чаще всего выполняются однослойными (рис. 15, б), причем в УПЧ — иногда двойным проводом наматывается сразу две катушки.

Наиболее частыми дефектами колебательных контуров являются плохие пайки выводов и электрические пробои катушек, если их

конструкция выполнена так, что обмотки двух катушек соприкасаются друг с другом. Например, когда одна катушка наматывается поверх другой. Сравнительно часто пробиваются конденсаторы емкостью $1000 \div 10\,000$ пф, один вывод которых припаян к ка-

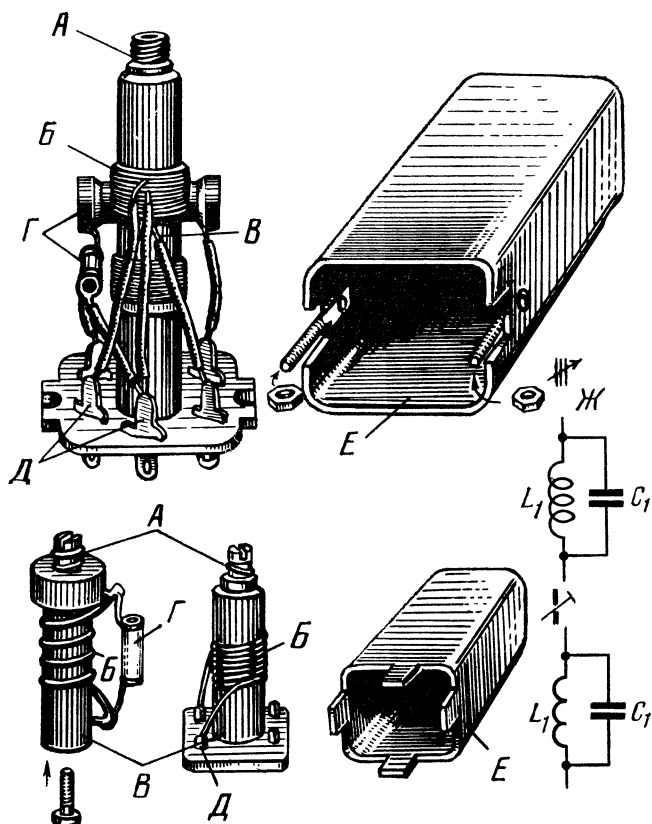


Рис. 28. Колебательные контуры:

A — высокочастотные сердечники, *Б* — катушки, *В* — каркасы, *Г* — конденсаторы, *Д* — монтажные лепестки, *Е* — экраны, *Ж* — схемное обозначение

тушке контура, а второй — к шасси. Следует иметь в виду, что эти конденсаторы не являются элементами колебательного контура — это конденсаторы развязки.

Катушки колебательных контуров состоят обычно всего из нескольких витков провода сравнительно большого сечения ($0,5 \div 1$ мм), и поэтому их сопротивление значительно меньше одного ома.

Ремонтировать и перематывать катушки, а также перестраивать колебательные контуры не следует, так как после такого вмешательства телевизор, как правило, приходится везти в мастерскую для настройки по приборам.

III. Разные детали

12. Полупроводниковые приборы

В настоящее время приступили к производству телевизоров, целиком собранных на полупроводниках, например «Юность». В большинстве типов телевизоров, выпуск которых начат с 1956 г., применяются полупроводниковые силовые и детекторные диоды в количестве 5÷15 шт. (рис. 29, схемное обозначение см. рис. 29, И; рис. 55в, ДЗ₁÷ДЗ₆). Диоды практически пропускают ток только в одном направлении, указанном на их корпусе стрелкой или от «+» к «-». Эти знаки ставят на их корпусе. Силовые диоды (рис. 29, А, Б) применяют в низковольтном выпрямителе анодного питания (рис. 4, 7; 5, 21), а детекторные диоды (рис. 29, В, Г, Е) — в видеодетекторе (рис. 5, 9), в детекторе звукового канала (рис. 4, 3; 5, 15) и в др. блоках и цепях.

Диоды типа Д7Г, Д7Д, Д7Е Д7Ж с ДГ-Ц21 по ДГ-Ц27 Д203, Д226-А являются силовыми, а диоды ДГ-Ц1 по ДГ-Ц14, а также Д2Б, Д2В, Д2Е, Д2Г, ДК и некоторые другие являются детекторными и применяются в детекторах, в схемах АРУ*, АПФ* и как выпрямители смещения (см. разд. 5 гл. III «минусовые цепи»).

Силовые диоды находятся в одном, чаще всего легко доступном месте. В телевизорах «Знамя-58», «Знамя-58М», «Беларусь-5», «Темп-3», «Старт-1», «Старт-2», «Старт-3», «Рубин-102», «Волхов», «Енисей», «Неман» и в других телевизорах для доступа к диодам достаточно снять

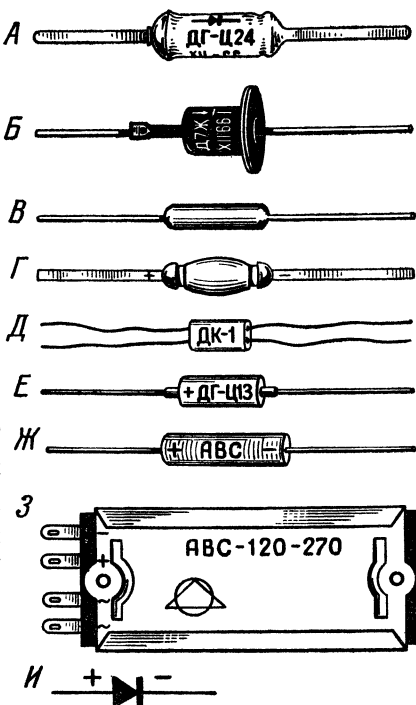


Рис. 29. Полупроводниковые приборы:

А, Б — германиевые силовые диоды; В, Г, Д, Е — германиевые детекторные диоды; Ж, З — селеновые выпрямители; И — схемное обозначение

дно футляра. В «Заре-1», «Заре-2» и «Волне» снимается задняя стенка. В «Темпе-6» диоды смонтированы на стойке, размещенной параллельно конусу кинескопа. Только в «Рекорде» и «Неве» для доступа к диодам приходится снимать футляр.

При проверке любых типов диодов следует иметь в виду, что результаты проверок диода, впаянного в схему и извлеченного из нее, могут оказаться различными. Поэтому во избежание ошибки при определении годности диода ниже будут рассмотрены примеры проверки новых или извлеченных из схемы диодов. Проверка диодов, впаянных в схему, будет изложена в гл. III.

Проверка полупроводниковых силовых диодов производится при помощи омметра (шкала $\times 1 \text{ ом}$ и $\times 100 \text{ ом}$). Однако приблизительную оценку годности диода можно произвести при помощи лампочки и батарейки от карманного фонаря. Для этого диод подключают последовательно с лампочкой к батарейке, а затем выводят батарейки подключают наоборот. Если при одном варианте подключения лампа светится, а при втором — нет, то пробоя и обрыва в диоде нет. Свечение лампочки, а также отсутствие свечения при обоих вариантах подключения свидетельствуют о неисправности диода.

Проверка любых типов полупроводниковых диодов, один из выводов которых отсоединен от схемы, производится в следующей последовательности: а) щупы омметра (шкала $\times 1000 \text{ ом}$) подключают к выводам диода произвольно и замечают показания прибора, б) щупы меняют местами и сравнивают новое показание прибора с предыдущим, т. е. измеряют прямое и обратное сопротивление. Если стрелка прибора при одном подключении щупов отклонилась до нуля, а при другом — показала сопротивление более 100 ком , и это показание удержалось в течение $10\text{--}20 \text{ сек}$, то диод исправен. Если за это время стрелка прибора медленно переместится и покажет менее 100 ком , то диод неисправен.

Если же стрелка в случаях а) и б) отклонится до нуля или вовсе не отклонится, то диод неисправен.

Если предыдущие измерения показали, что диод исправен, то полезно повторить измерения, но, переключив омметр уже на измерение малых сопротивлений (шкала $\times 1 \text{ ом}$). Если в одном положении щупов стрелка прибора покажет несколько ом, при другом — останется в положении «бесконечность», то диод исправен.

Если у любого типа диода обратное сопротивление менее 50 ком , то диод необходимо заменить.

Чаще всего из строя выходят силовые диоды.

Установка полупроводниковых диодов. При установке нового диода нарисованная на его корпусе стрелка или знаки «+» и «—» должны быть направлены в ту же сторону, что и на заменяемом. При неправильной замене диода на другой тип или неправильной припайке диодов и монтажных проводов может взорваться один из электролитических конденсаторов. При пайке диод нельзя нагревать, поэтому выводы нового диода следует не укорачивать, а жало паяльника на месте пайки держать менее одной-двух секунд. Для отвода тепла припаеваемый вывод зажимают плоскогубцами или пинцетом между корпусом диода и местом пайки. Чтобы предотвратить перегрев, следует применять припой, имеющие низкую температуру плавления, например ПОС-61. Установив новый диод, надо повторно проверить его при помощи омметра или лампочки

(см. стр. 54), так как при перегреве во время пайки диод может испортиться.

Замена полупроводниковых силовых диодов допускается в следующих соотношениях¹⁾:

ДГ-Ц21 на Д7А;

ДГ-Ц23 на Д7В;

ДГ-Ц24 на Д7Г, Д203, Д226А;

ДГ-Ц25 на Д7Д;

ДГ-Ц26 на Д7Е, Д7Ж, ДГ-Ц27, Д205, Д226;

ДГ-Ц27 на Д7Ж.

Допустимы и другие замены: ДГ-Ц25 или ДГ-Ц26 на ДГ-Ц27; один диод ДГ-Ц27 на два последовательно соединенных диода ДГ-Ц24 или ДГ-Ц25;

один диод ДГ-Ц24 на два, параллельно соединенных диода ДГ-Ц25, ДГ-Ц26 или ДГ-Ц27.

При последовательном соединении вывод одного диода соединяют с выводом другого однотипного диода таким образом, чтобы стрелки, нарисованные на корпусах диодов (рис. 29, А, Б), были направлены в одну и ту же сторону. Оба диода должны быть расположены друг за другом (последовательно) по одной прямой линии. Выводы диодов, не спаянные друг с другом, подключают к схеме.

При параллельном включении выводы диодов спаивают попарно друг с другом таким образом, чтобы корпуса диодов расположились параллельно друг другу, а стрелки на их корпусах были направлены в одном и том же направлении.

Взаимозаменяемость полупроводниковых детекторных диодов допустима в следующих случаях:

ДГ-Ц12 и ДГ-Ц13 на Д1В, Д11, Д2Б, Д2В, Д2Г, Д2Д;

Д1А и Д2Б на Д2В, Д2Г, Д2Д, Д2Е;

Д1Б на Д1В, Д1Г, Д1Д, Д2Д, Д2Е, Д2Ж;

Д1Г на Д1Д, Д2Г, Д2Д, Д2Е, Д2Ж;

Д2Г на Д2Д, Д2Е, Д2И, Д2Ж;

Д2Ж на Д2Е, Д2И;

ДК-2 на Д2Б — 2 шт. или Д2В — 2 шт.

Любые типы детекторных диодов, работающие в видеодетекторе, дискриминаторе и дробном детекторе телевизоров, в принципе взаимозаменяемы, но с некоторым ухудшением качества изображения или звука, а также надежности работы. Более надежными являются диоды Д1Е, Д2Е, Д2Ж, Д1Ж, так как их обратное напряжение больше, чем у других диодов. Если один из двух диодов вышел из строя в дискриминаторе или в дробном детекторе и заменяется диодом другого типа, то второй (исправный) диод также подлежит замене, так как дискриминатор или дробный детектор могут быть хорошо настроены только при применении однотипных диодов.

Двойной диод ДК-1 (рис. 29, Д) может быть заменен двумя любыми однотипными детекторными диодами, которые применяются в телевизорах.

Разновидности полупроводниковых приборов — купроксные и селеновые выпрямители (рис. 29, Ж, З) — применяются, например, в телевизоре «Огонек» и в «минусовом» (см. стр. 113) выпрями-

¹⁾ Обратная замена недопустима, так как возможен пробой диода.

теле телевизора «Рубин». Их проверяют так же, как и силовые полупроводниковые диоды (см. выше), схемное обозначение такое же, как у диодов.

Селеновый выпрямитель типа АВС-120-270 (алюминиевый выпрямитель селеновый на 120 ма, 270 в — рис. 29, з), применяемый в телевизорах «Рекорд» и «Львов» первого выпуска, собран в арматуре из тонкого листового алюминия, в котором находится пластмассовое основание. В ячейки основания уложены селеновые и металлические соединительные пластины так, что наружу выведены только входные и выходные контакты.

АВС проверяется при помощи омметра (шкала $\times 1000 \text{ ом}$) или пробника, один щуп которого подключают к выводу со значком «+», а другой — к выводу со значком «—», затем меняют щупы местами. При одном из подключений прибор должен показать сопротивление более 50 ком, а при другом — значительно меньшее (имеется в виду, что АВС отключен от схемы). В случае иных показаний АВС подлежит замене или ремонту.

Для ремонта АВС с него снимают крышку, на которой выштамповано его наименование «АВС-120—270», вынимают пластмассовую изоляционную пластинку и соединительные металлические пластинки. Затем поочередно из каждой ячейки вынимают пакеты селеновых пластин так, чтобы пластины не рассыпались. К верхней и нижней пластине пакета подключают омметр и проверяют его так же, как полупроводниковый диод. Неисправные пакеты и соединительные пластины заменяют на исправные, извлеченные из другого неисправного АВС (как правило, сразу все пластины из строя не выходят).

При складывании пакета матовую сторону одной пластины прикладывают к блестящей стороне другой, т. е. соединяют отдельные полупроводниковые элементы (пластины) последовательно «+», «—», «+», «—» и т. д.

Неисправный АВС можно заменить четырьмя полупроводниковыми диодами типа Д226 или Д7Д, Д7Е, Д7Ж, Д205, Д204. Сложность такой замены для начинающего радиолюбителя заключается в том, что монтаж диодов приходится производить согласно принципиальной схемы (рис. 55, в).

Диоды монтируют на планке из изоляционного материала.

13. Громкоговорители

Громкоговорители (рис. 30 Ж, рис. 55б Pn_{2-1}) подключают к выходу звукового канала (рис. 4, 11 и рис. 5, 20).

Динамические громкоговорители, или, как их принято называть в обиходе, «динамики» преобразуют электрические колебания в акустические (звуковые). Громкоговорители состоят из металлического каркаса (рис. 30, А), к ободу которого прикреплен диффузор Б. С противоположной стороны каркаса находится магнит З, по сердечнику которого может перемещаться звуковая катушка Д, приклеенная к средней части диффузора (вокруг его центрального отверстия). Катушка соединена с выходным трансформатором звука (ТВЗ, рис. 18), от которого электрические токи (звуковое сопровождение) поступают на монтажные лепестки, медные канатики Е, поршни диффузора В и от них по двум проволочкам на катушку Д.

Переменные токи, протекающие по катушке, создают вокруг катушки электромагнитное поле, которое, взаимодействуя с магнитным полем постоянного магнита (рис. 30, З), приводит в движение диффузор. Диффузор при колебании давит на окружающий воздух, создавая звуковые (акустические) волны, которые мы и слышим.

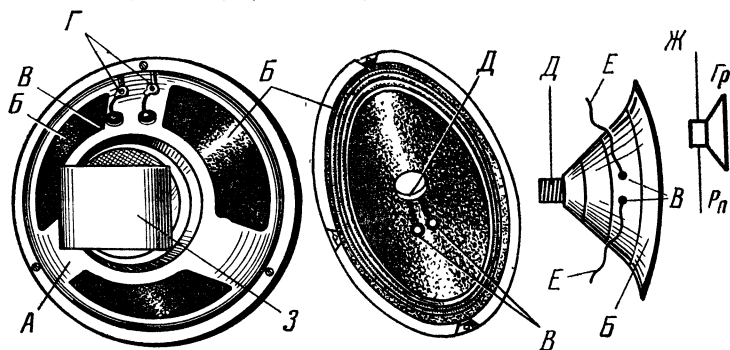


Рис. 30. Громкоговорители:

А — каркас, Б — диффузор, В — выводы-пистоны, Г — монтажные лепестки, Д — звуковая катушка, Е — медные канатики, Ж — схемное обозначение, З — магнит

Громкоговоритель проверяют путем многократного подключения к его выводам батареи от фонарика и отключения ее. Если при этом громкоговоритель издает треск, то он исправен. При отсутствии треска батарею подключают к выводам-пистонам на диффузоре громкоговорителя (рис. 30, В). Если при этом, наконец, послышится потрескивание, то нужно припаять оторвавшийся медный канатик Е, а при отсутствии потрескиваний громкоговоритель следует заменить. При межвитковом замыкании звуковой катушки громкость звука уменьшится, а при сползании ее витков или при обрыве и деформации диффузора звук станет дребезжащим. Для того чтобы отремонтировать катушку или заменить диффузор, его отклеивают от обода каркаса, смачивая места склейки ацетоном, а медные канатики отпаивают от пистонов. К каркасу вынутого диффузора приклеивают звуковую катушку при помощи клея БФ-2 и дают ей просохнуть двое-трое суток. Новый или отремонтированный диффузор приклеивают к ободу каркаса клеем БФ-2.

Диффузоры стоят значительно дешевле нового громкоговорителя, они имеются в продаже в магазинах радиодеталей. При замене громкоговорителя следует учитывать, что громкоговорители типа 1ГД-5, 1ГД-6, 1ГД-9 по электрическим и акустическим данным взаимозаменяемы. Однако они имеют отличные друг от друга геометрические размеры и формы. Различные типы громкоговорителей отличаются друг от друга, прежде всего, по сопротивлению звуковой катушки и по мощности. Так, перечисленные выше громкоговорители одноваттные, их можно заменить и на громкоговоритель типа 0,5ГД-2, однако он рассчитан только на половину ватта, поэтому

максимальная неискаженная громкость звука при этом уменьшается. Перечисленные выше громкоговорители имеют сопротивление звуковой катушки постоянному току, измеренное омметром $5,5 \text{ ом} \pm 15\%$.

Взаимозаменямы громкоговорители 1ГД-1 и 1ГД-3. Сопротивление их звуковых катушек равно $3,3 \text{ ом} \pm 10\%$.

Одни и те же типы громкоговорителей применяют в следующих группах телевизоров: а) «Север», «Экран» (последнего выпуска), «Темп», «Темп-2»; б) «Авангард», «Авангард-55», «Луч», «Звезда» и «Темп-2» последнего выпуска; в) «Рекорд», «Знамя», «Рубин», «Старт», «Темп-3».

14. Автоблокировка

Для того чтобы телевизор нельзя было включать в сеть при открытой задней стенке, сделана автоблокировка. Она в большинстве телевизоров выполнена одинаково: шнур питания, находящийся на задней стенке телевизора, заканчивается штепсельной колодкой питания (рис. 31), которая вставляется в вилку, установленную на

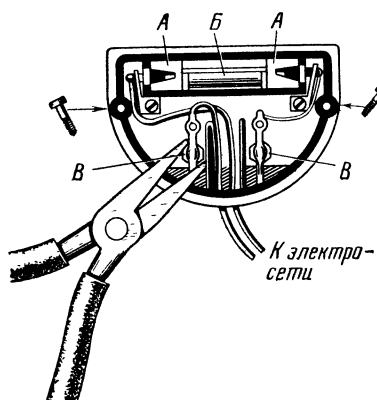


Рис. 31. Штепсельная колодка питания:

А — пружины для контакта с предохранителем, Б — предохранитель, В — пластины для контакта с вилкой телевизора

шасси телевизора. Плохой контакт (или его отсутствие) в этом устройстве может быть причиной того, что телевизор не включается. Такую неисправность устраняют более плотным надвиганием колодки питания на вилку или улучшением контакта, например, путем подгибания контактов. Если при нажатии на колодку телевизор не включился, нужно снять заднюю стенку и включить в колодку питания настольную лампу. Если лампа не зажигается, отключают шнур телевизора от сети и контакт улучшают, поджимая контактные пластинки В, в которые вставляются штепсельная вилка, а также контактные пружины А предохранителя Б (если предохранитель вмонтирован в колодку питания). В телевизорах «Рекорд» и в некоторых других в колодку

вмонтированы два сетевых предохранителя. В телевизорах типа «Сигнал», «Волна», «Рубин» при снятии задней стенки из телевизора необходимо вынуть переключатель напряжения, поэтому телевизор без колодки переключателя (рис. 33) включить невозможно.

15. Разъемные соединения

Разъемные соединения применяют для быстрого подключения и отключения узлов и блоков без пайки и механических работ при сборке, настройке и эксплуатации телевизора.

Наиболее характерным примером разъемных соединений являются радиолампа и ее панелька (рис. 7). Такие же соединения применяются для подключения ОС (рис. 26, К), ПТК (рис. 42, И) и различных узлов и блоков (рис. 37, Е). Роль лампы в таких соединениях играет фишка (колодка), имеющая точно такую же конструкцию, как цоколь лампы (рис. 38, Д). К штырькам фишки припая-

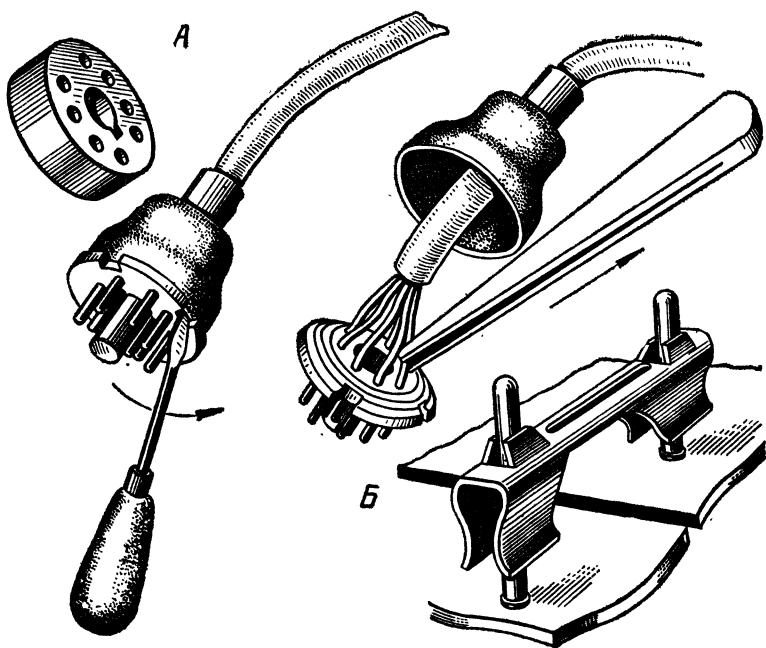


Рис. 32. Разъемные соединения:

А — фишка с панелькой, Б — самозакусывающиеся контакты

ны монтажные провода, идущие к узлу или блоку. Для проверки припайки проводов к штырькам фишки с нее снимают защитный колпачок и подергивают провода пинцетом (рис. 32, А). Реже встречаются колодки прямоугольной и других форм.

Для соединения электрических цепей двух соседних блоков, собранных на печатных платах (рис. 36), применяются самозакусывающиеся контакты, т. е. перемычки, надвигаемые на два штырька (рис. 32, Б). В перемычках имеются отверстия с выступами, которые плотно охватывают («закусывают») штырьки. Перемычка не должна сниматься при ее подергивании пинцетом — это свидетельствует о хорошем контакте,

16. Переключатели

Переключатель сети (рис. 33) позволяет подключать телевизор к электросети переменного тока с различным номинальным напряжением (127, 220, 110, 237, 254 в). Его схемное изображение показан-

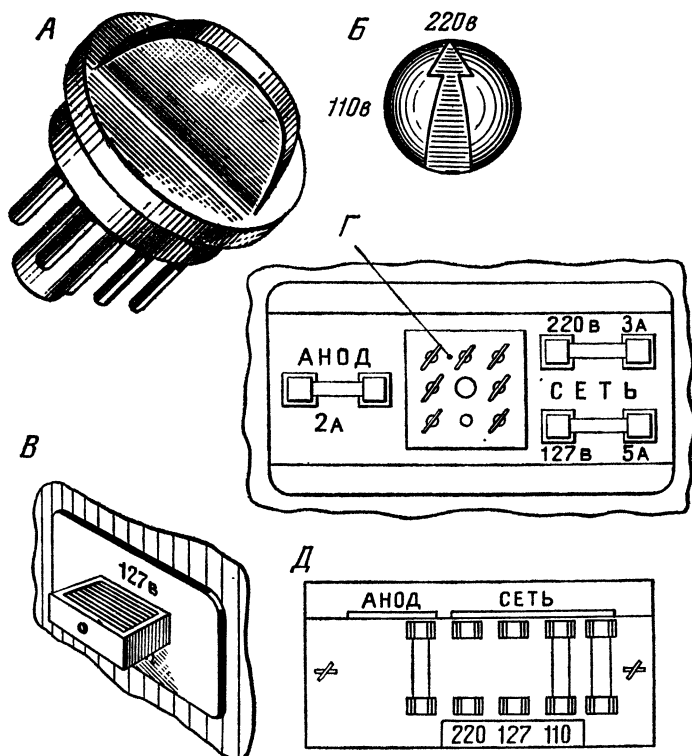


Рис. 33. Переключатели напряжения сети:

А — колодка, Б — головка колодки, В — колодка телевизора «Волна», Г — гнездо, Д — с предохранителями

но на рис. 55в ($KШ_{2-2}$), а устанавливают его или на силовом трансформаторе, или вблизи от блока питания (рис. 4, 7, рис. 5, 22).

Переключатель сети чаще всего представляет из себя колодку, вставляемую в гнездо так же, как лампа, только с той разницей, что колодка может быть установлена в два, три, а иногда и в четыре фиксированных положения (127, 220, 110, 237, 254 в).

Перестановкой колодки телевизор переключают для его работы от электросети 127 или 220 в. Некоторые телевизоры, кроме того, можно переключить для работы при напряжении 110, 237 или 254 в.

Колодка переключателя чаще всего имеет вид цоколя лампы (рис. 33, А). Отдельные штырьки колодки соединены друг с другом перемычками под головкой колодки Б. На головке имеется стрелка или другой указатель, направленный на цифру, показывающую напряжение, при котором телевизор должен работать. Колодка вставляется в октальную панельку (рис. 7, В). В телевизоре «Волна» применяется колодка (рис. 33, В) и гнездо (рис. 33, Г).

В некоторых телевизорах («Знамя», «Знамя-58», «Старт», «Весна») переключение сети производится перестановкой сетевого предохранителя (рис. 33, Д).

Часто неправильно пользуются переключателем, устанавливая его при уменьшении размера изображения и яркости свечения экрана в положение «110 в». При таком положении фишки переключателя размер и яркость изображения увеличиваются, однако это может повлечь за собой порчу телевизора. Устанавливать переключатель в положение «110 в» рекомендуется только в том случае, если известно, что напряжение сети не превышает 115 в. В телевизорах «Заря», «Нева», «Рекорд», «Волна» и в некоторых других такое переключение невозможно, так как у них имеется переключатель только на два положения: «127 в» и «220 в». Переключение с целью повышения напряжения в телевизорах при питании их от сети напряжением 220 в производить нельзя, за исключением некоторых новых типов телевизоров. Так, например, «Радий» можно переключать на 237 в при повышении напряжения сети.

Нельзя включать телевизор с переключателем, установленным на 127 в, в сеть с напряжением 220 в во избежание серьезных повреждений телевизора в случае несрабатывания предохранителя.

Устранение неисправностей в переключателе сети сводится к устранению плохих контактов путем очищения и подгибания контактов.

В переключателе сети, показанном на рис. 33, Д, следует проверить надежность соединения держателей предохранителя с подходящими к ним проводами и при необходимости пропаять их.

Переключатели рода работы. В телевизорах применяются вращаемые и клавишные переключатели «Радио», «ЧМ», «Тембр», «Звукосниматель» и переключатели на три телевизионных канала, которые в телевизорах первых выпусков (КВН-49, «Зенит», «Экран» и др.) изготовляли в виде вращаемых галетных переключателей (рис. 34, Б) или в телевизоре КВН-49—в виде одной неподвижной пластмассовой линейки Д с контактами на ней и перемещающейся параллельно ей второй пластмассовой линейки Г с контактными пластинками-перемычками Б. Пластина Б предназначена для электрического соединения контактов 1 и 2. Аналогично последней конструкции выполнены клавишные переключатели (в телевизорах «Рубин-102», «Радий» и др.). При нажатии клавиши перемещается планка Г с контактными пластинками, которые вдвигаются в неподвижные контакты, находящиеся на планке Д, или выдвигаются из них, соединяя или разрывая тем самым электрические цепи, припаянные к лепесткам контактов 1 и 2А.

Контакты в указанных переключателях восстанавливают, подгибая и выпрямляя погнувшиеся неподвижные контакты таким образом, чтобы при выведении из соприкосновения подвижного и неподвижного контактов, последний оседал, т. е. чтобы он пружинил.

Затем контакты промывают спиртом, чистым бензином или ацетоном и смазывают жидким машинным маслом.

ПТК* и ПТП* (см. рис. 42) смонтированы в отдельном съемном блоке, поэтому об их конструкции написано в конце этой главы.

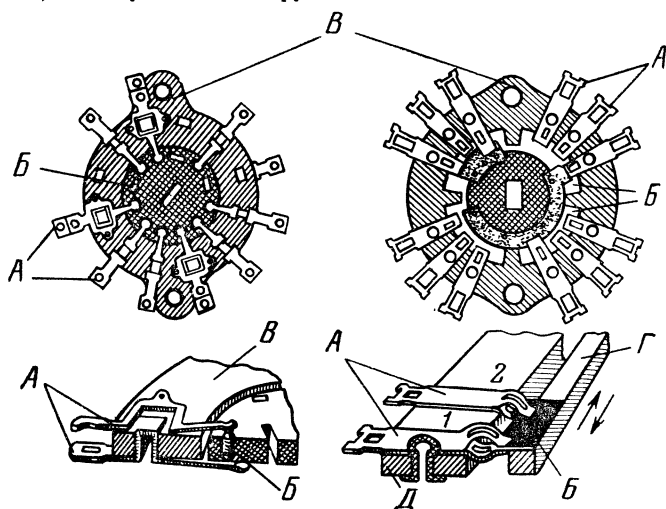


Рис. 34. Переключатели:

A — неподвижные контакты; *Б* — подвижные контакты; *В* — пластмассовая плата переключателя галетного типа; *Г* — подвижная пластмассовая планка; *Д* — неподвижная пластмассовая планка; 1, 2 — неподвижные контакты в телевизоре КВН-49

IV. Сборка и монтаж телевизора

До этого мы знакомились с конструкцией большинства деталей и узлов, применяемых в телевизорах, как бы изъятых из него, определяли их место в блок-схеме, а также в функциональных и принципиальных схемах. Приступим теперь мысленно к сборке и монтажу телевизора.

Сначала к шасси телевизора прикрепляют монтажные стойки, планки и платы, если монтаж выполнен не печатным способом, а навесным. Затем привинчивают, приклепывают или крепят на «лапках» (см. рис. 19, *A*) трансформаторы, дроссели, ОС и другие детали. Сопротивления, конденсаторы и полупроводниковые диоды впаивают в схему. Электровакуумные приборы (лампы и кинескопы) и ПТК рассмотрим несколько позже, так как эти детали устанавливают в телевизоре после окончания его сборки и монтажа.

Монтаж телевизора — это электрические соединения деталей телевизора при помощи монтажных проводов в навесном монтаже (см. рис. 35) и токопроводящих полосок в печатном монтаже (см. рис. 36). Провода и выводы деталей припаивают друг к другу. В отверстия пластмассовой печатной платы выводы конденсато-

ров и сопротивлений вставляются на автоматической линии. После того, как выводы всех деталей продеты в отверстия печатной платы, к ней со стороны печатного монтажа подводят расплавленный припой (см. *Пайка* гл. II), которым одновременно припаивают выводы всех деталей к токопроводящим полоскам. Те участки монтажа, которые не должны покрываться припоем, до пайки смазывают специальным составом.

Монтажная схема телевизора — это схема, показывающая расположение всех деталей на шасси телевизора или на монтажных платах с указанием размещения соединительных проводов. В описаниях телевизоров, собранных на печатных платах, обычно имеются монтажные схемы плат. Поскольку на этих схемах детали изображены так, как они выглядят в действительности, а кроме того, на них написаны их номиналы (электрические величины) и схемный номер, то по монтажной схеме легко найти необходимую деталь на телевизоре. Схемный номер детали указан и на принципиальной схеме (рис. 55).

Проверка монтажа. Для проверки навесного монтажа в выключенном телевизоре палочкой и пинцетом покачивают и подергивают монтажные провода и выводы сопротивлений и конденсаторов. Крепление деталей и пайка их выводов должны быть настолько прочными, чтобы исключить отрыв паяк и замыкания между деталями, шасси и проводами при возможных сотрясениях или из-за нарушения изоляции. Особенно много неприятностей причиняют так называемые «холодные» пайки, произведенные недостаточно горячим паяльником. Такая пайка часто имеет негладкую поверхность, покрытую заусенцами, и не блестит. Под такой каплей застывшего припоя, поверхности соединяемых проводов, не «пропитанные» припоем, со временем покрываются окисью и перестают проводить ток.

Непрояпаянные и несваренные, а также плохо припаянные провода и проволоочные выводы деталей, продетые в отверстия лепестков панелей или стоек (рис. 35 А), следует пропаять. Соединения

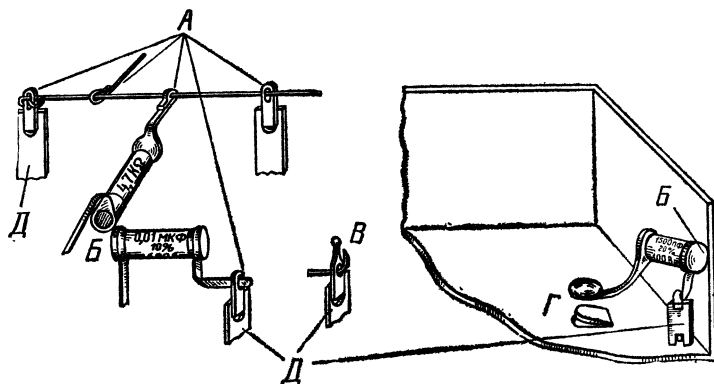


Рис. 35. Дефекты монтажа:

А — нет пайки, Б — замыкание, В — нет сварки, Г — пайка нарушилась, Д — пластмассовые монтажные стойки

в монтаже, произведенные не пайкой, а сваркой, имеют вид бронзового шарика, который паяльником не расплавляется. Пережженный при сварке провод (рис. 35, В) к месту сварки припаять нельзя, так как оно расплавленным припоем не смачивается, поэтому пайку производят ниже места сварки.

В работающем телевизоре (см. «Правила безопасности», гл. II, разд. 1) можно проверить пайку путем легкого покачивания деталей и мест сварок изоляционной палочкой. Если при покачивании очередной детали или пайки неисправность будет то исчезать, то появляться, нужно снова пропаять места присоединения этой детали. Чтобы не ошибиться, следует учитывать, что при покачивании и постукивании сотрясаются и соседние детали, и пайки, и плохой контакт или замыкание может быть именно в них. Контакты в ламповых панельках проверяются на включенном телевизоре путем легкого покачивания лампы, которая вставлена в проверяемую панельку. Если проверка производится по поводу отсутствия накала, покачивают 4—5 раз с разных сторон с перерывом в 3—4 сек, необходимых для появления накала. Во избежание порчи лампы или кинескопа сильно нажимать на лампу или панельку кинескопа нельзя. Если при таком покачивании неисправность то появится, то пропадет, надо проследить, хорошо ли припаяны монтажные провода к лепесткам проверяемых ламповых панелек, а противоположные концы этих проводов — к схеме телевизора. Затем лампу вытаскивают или снимают панельку с цоколя кинескопа (рис. 40, I) и улучшают в панельке (см. рис. 7) контакты. Если и после этого неисправность не исчезнет, а при подключении осветительной лампочки 6,3 в к накальным гнездам панельки лампочка будет светиться, то пропаивают штырьки — выводы накала на цоколе кинескопа или лампы с октальным цоколем (см. рис. 39 и текст к нему).

Проверка монтажа, выполненного печатным способом (рис. 36), в современных телевизорах «Огонек», «Электрон», «Сигнал», «Темп-6» и др., осуществляется прежде всего в местах спая выводов деталей с токопроводящими полосками. Проверка устанавливает надежность пайки, наличие замыканий, которые могут возник-

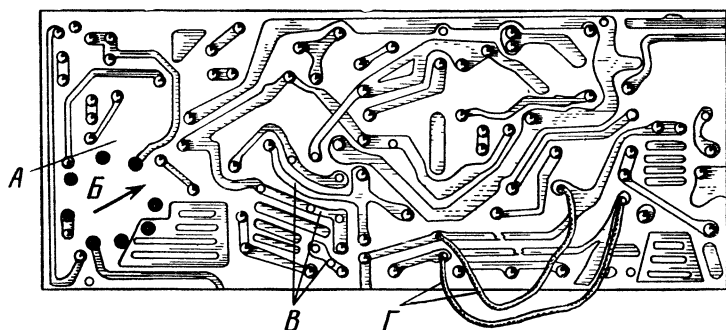


Рис. 36. Печатный монтаж:

А — пластмассовая плата, В — стрелка-указатель, В — токопроводящие полоски, Г — проволочные перемычки

нать при пайке обрывов и отлупаний от платы токопроводящих полосок, и наличие трещин в плате. Обрыв токопроводящих полосок, выполняемых чаще всего из медной фольги, устраняют, впаявая возможно короткие куски монтажного провода Г.

Функциональные блоки с печатным монтажом (рис. 37) — это пластмассовые (гетинаксовые) платы А (рис. 37), на которых собрана часть схемы телевизора с применением печатного монтажа; их крепят к шасси телевизора болтами или шпильками и электрически

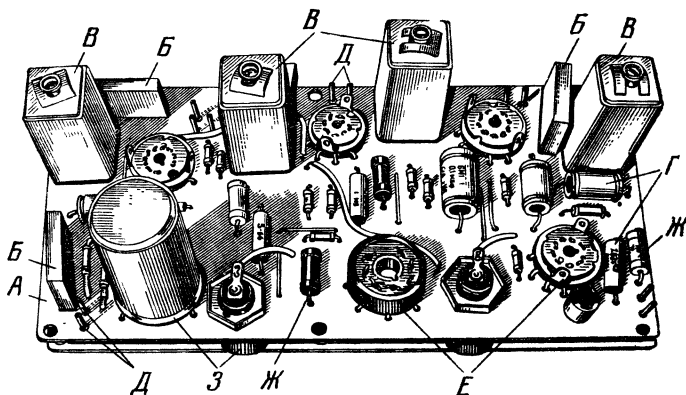


Рис. 37. Функциональный блок с печатным монтажом:

А — плата, Б — блок-переходник, В — экран колебательного контура, Г — конденсатор, Д — контактный штырек, Е — ламповая панелька, Ж — сопротивление, З — электролитический конденсатор

соединяют между собой — пайкой или при помощи «самозакусывающихся» контактов (см. рис. 32, Б), планки которых надеваются на штырьки, а также при помощи колодок и фишек (см. рис. 32, А). Во избежание появления неисправностей «самозакусывающиеся» контакты должны плотно сидеть на контактных штырьках и сниматься со значительным усилием. Слово «функциональный» обозначает, что каждый блок выполняет определенную функцию: усиливает сигналы изображения и звука промежуточной частоты (блок УПЧ рис. 37), вырабатывает токи для образования раstra (блок разверток) и т. п.

После проверки монтажа блока проверяют, нет ли на плате блока пробоев в виде почерневших и обуглившихся участков. Часто бывает достаточным такие участки высверлить, т. е. улучшить изоляцию между токонесущими полосками.

На платах с печатным монтажом трудно проследить электрические соединения деталей, так как соединительные полоски находятся с одной стороны платы, а детали — с другой. Соединения становятся хорошо видимыми при просвечивании платы функционального блока осветительной электролампой. В описаниях телевизоров «Электрон» и «Огонек» эти соединения показаны желтой краской, детали — черной. Если при осмотре выявлен плохой контакт в лам-

повой панельке блока и его невозможно улучшить путем подгибания контактных лепестков при помощи шила, то для замены панельки перекусывают бокорезами восемь ее выводов. Затем остатки выводов выпаивают, и из отверстий, в которые они были вставлены, выталкивают шилом остатки расплавленного олова. Только после этого может быть вставлена новая панелька.

При замене деталей их выводы не выпаивают, а перекусывают бокорезами. К оставшимся концам припаивают выводы новых деталей. Время нагрева при пайке не должно превышать $1 \div 2$ сек. Если устранить неисправность не удалось, то неисправный функциональный блок можно проверить в телевизионном ателье и заменить его новым. Для снятия блока сначала отпаивают перемычки или снимают «самозакусывающиеся» контакты, отсоединяют фишки, колодки и вывинчивают болты или снимают шпильки, крепящие блок к раме шасси.

V. Съемные детали, устанавливаемые в телевизор после окончания его монтажа

17. Радиолампы

В телевизорах применяют лампы с целью усиления сигналов изображения и звука, поступающих из антенны (см. рис. 4, 1, 2, 3, рис. 5, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 17, 18), для генерирования электрических колебаний (см. рис. 5, 3, 26, 32), для преобразования (выпрямления) переменных напряжений в постоянные (см. рис. 4, 7, 8, рис. 5, 21, 29) и для других целей.

По назначению лампы подразделяют на приемно-усилительные (рис. 55а, L_{2-1} , L_{2-2} , L_{2-3} , L_{2-4} и др.), генераторные (рис. 55г, L_{3-4}) и выпрямительные (рис. 55г, L_{3-5} , L_{3-6}).

Большинство ламп, применяемых в современных телевизорах, имеет стеклянные баллоны (рис. 38), из которых выкачан воздух. В старых моделях телевизоров применялось значительное количество ламп с металлическим баллоном. Конструктивно различные типы ламп отличаются друг от друга в основном по количеству так называемых электродов. Так, например, внутри баллона лампы, именуемой пентодом (рис. 38, 1, 7, 8) размещены следующие электроды: анод — А, противодинаatronная (защитная) сетка — C_3 , экранная сетка — C_2 , управляющая сетка — C_1 , катод — К, нить накала — Н.

В зависимости от количества электродов лампы подразделяются на диоды и кенотроны (рис. 38, 2, 5), триоды (рис. 38, 2, 6), тетроды (рис. 38, 4), пентоды (см. выше) и др. Катод в накаливаемом состоянии излучает электроны, имеющие отрицательный заряд, которые притягиваются к аноду благодаря приложенному к нему положительному напряжению. Поэтому электрический ток проходит в лампе только от анода к катоду (условно в направлении, обратном потоку электронов). Если на управляющую сетку подать большое отрицательное напряжение, то ток через лампу прекратится, так как электроны отталкиваются от отрицательных зарядов.

Усилительный эффект триода, тетрода и пентода заключается в том, что небольшие перепады напряжения на управляющей сетке лампы приводят к сильным перепадам напряжения на ее аноде.

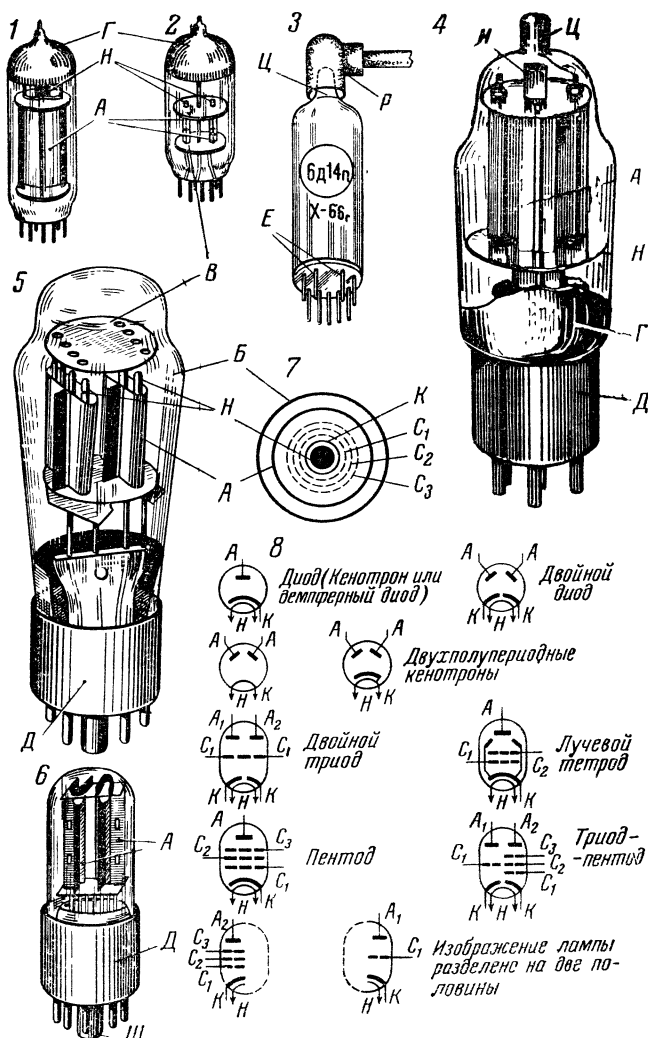


Рис. 38. Радиолампы:

1, 2, 3 — пальчиковые, 4 — типа Г-807, 5, 6 — с октальным цоколем, 7 — поперечный разрез пентода, 8 — условные обозначения на схеме; А — анод, К — катод, Н — нить накала, С₁ — управляющая сетка, С₂ — экранная сетка, С₃ — пентодная сетка, Б — баллон, В — слюдяная арматура, Г — геттер (черное зеркальное покрытие), Д — нижний цоколь, Е — штырьки-выводы, Р — контактный колпачок, Ц — верхний цоколь, Ш — направляющий ключ

Перепады на аноде будут максимальными в случае, если на анод напряжение подается через большое сопротивление, согласованное с внутренним сопротивлением лампы.

Катод лампы определяет ее долговечность, так как он постепенно изнашивается и излучает все меньшее и меньшее количество электронов (теряет эмиссию).

По конструкции лампы делятся на пальчиковые (рис. 38, 1, 2, 3), металлические (с металлическим баллоном), стеклянные с октальным (восьмиштырьковым), цоколем (рис. 38, 5, 6), с пятиштырьковым цоколем (рис. 38, 4) и др.

Для ламп устанавливается гарантийный срок работы. Для ламп телевизионной серии — не меньше 1000 ч. Фактически эта цифра многократно перекрывается. Особливо устойчивы приемно-усилительные лампы 6Ж4, 6П9, 6ЖЗП, 6Ж1П, 6Ж5П. Более тяжелы тепловой и электрический режимы у ламп строчной развертки [Г-807, 6П13С, 6ПЗ1С (ЕL36), 6Ц10П, 6Д14П, 1Ц11П, 1Ц1С], поэтому и менять их приходится чаще. Можно увеличить долговечность ламп, улучшив вентиляцию, т. е. не прикрывать работающий телевизор салфетками, накидками, не подстилать под него мягкую ворсистую скатерть, не передвигать телевизор к батарее парового отопления, установить возле отверстий задней стенки вентилятор. Поверхность стола или тумбочки должна быть настолько большой, чтобы телевизор стоял на ножках, а не лежал на днище.

В телевизорах широко применяются комбинированные лампы (рис. 38, 2, 5, 6), т. е. в одном баллоне объединены две лампы, которые могут выполнять две совершенно самостоятельные и, главное, не зависящие друг от друга функции. Такие лампы применялись и ранее, начиная с телевизора КВН-49, где имеется шесть комбинированных ламп. В телевизорах «Сигнал» и «Волна» количество комбинированных пальчиковых радиоламп (например, 6Ф1П, 6Н1П) больше, чем в КВН-49.

Для определения неисправностей важно то, что комбинированная лампа может работать в двух различных каскадах. В этом смысле характерна схема блока ПТК, включающая четыре каскада. Они собраны на двух лампах: два каскада усилителя высокой частоты на лампе 6Н14П, смеситель и гетеродин на лампе 6Ф1П.

Пальчиковая лампа устанавливается в определенном положении относительно ее панельки благодаря тому, что два ее штырька находятся друг от друга на большем расстоянии, чем остальные. Аналогично расположены отверстия в ламповых панельках (рис. 7е). Непараллельные друг другу погнутые штырьки следует очень осторожно выпрямить, иначе штырьки лампы не войдут в гнезда панельки, и лампа разрушится. Лампу с восьмиштырьковым цоколем при вытаскивании слегка покачивают, но так, чтобы не сломалась ее направляющая ножка. При установке лампы следует иметь в виду, что в октальном цоколе имеется пластмассовая ножка с выступающим ключом (рис. 38, Ш), который при установке входит в паз ламповой панельки (рис. 7, В). Это обеспечивает установку лампы в одном, определенном положении. В панельку помещают сперва направляющую ножку лампы, прижимая ее слегка к панельке, и вращают лампу вокруг ее вертикальной оси до тех пор, пока ключ не попадает в паз панельки. Затем вставляют лампу до упора в панельку, постепенно усиливая нажим на ее баллон сверху.

В некоторых лампах применяется верхний цоколь (рис. 38, 4-Ц),

с которым в высоковольтных кенотронах типа 1Ц21П, 1Ц11П, 3Ц18П, 1Ц1С и в генераторных лампах 6П31С, 6П13С, Г-807 соединен анод. В демпферных диодах 6Д20П, 6Ц10П, 6Д14П, 6Ц19П на верхний цоколь выведен катод.

Цоколевка ламп и кинескопов (нумерация их штырьков) осуществляется условно так: первым считается штырек, находящийся первым направо от ключа цоколя лампы, направленного вверх. Остальным штырькам присваивается очередной номер по ходу часовой стрелки, у ламп пальчиковой серии цоколевка осуществляется иначе: первым считают штырек, находящийся справа от двух штырьков, расстояние между которыми больше, чем у остальных (рис. 38, Д). Следующим по часовой стрелке штырькам присваивают очередной номер. Если штырек на цоколе или лампе отсутствует, но место для него предусмотрено, то это место нужно учитывать при отсчете штырьков.

Нумерация выводов электродов ламп на принципиальных схемах любой радиоаппаратуры, в том числе и телевизоров, соответствует нумерации штырьков ламп и их панелек, установленных в телевизоре. Так, например, если на схеме (рис. 55б) у лампы L_{2-4} вывод анода обозначен цифрой 8, то анод электрически соединен со штырьком 8, который вставляется также в гнездо или панельки 8. На цоколе лампы номера не ставят, но на панелях ламп они отштампованы.

Полезно знать номера выводов накала ламп и кинескопа, применяемых в телевизоре, так как в случае отсутствия видимого свечения катода или нити накала можно проверить целостность накальной цепи при помощи омметра. Выводы нити накала присоединены к следующим штырькам ламп: у ламп с октальным цоколем (рис. 38, 5, 6) — ко 2 и 7-му (у лампы типа 6Н8С накальными штырьками являются 7 и 8-й, а у типа 5Ц3С и 5Ц4С — 2 и 8-й); у пальчиковых ламп, имеющих семь штырьков, — к 3 и 4-му штырькам, а имеющих девять штырьков, — к 4 и 5-му (в лампе 6НЗП — к 1 и 9-му).

Если номера накальных выводов неизвестны, то цепь накала можно проверить при помощи омметра (шкала $\times 1$ ом), присоединяя один щуп измерительного прибора к любому штырьку лампы, а второй — поочередно к остальным штырькам. Если при этом стрелка прибора не отклонится, то щуп, который был присоединен к одному определенному штырьку, подсоединяют к следующему; свободным щупом снова поочередно прикасаются ко всем штырькам. Прекращение одного щупа к очередному штырьку и касание вторым щупом остальных штырьков прекращают, если стрелка отклонится, так как это признак того, что нужная пара штырьков найдена. Сопротивление нити накала лампы составляет всего несколько ом.

Если при всех возможных вариантах стрелка не отклонилась, то это наверняка означает, что цепь накала оборвана и лампа подлежит замене на новую.

Неисправности ламп. Большинство неисправностей в телевизорах возникает из-за порчи ламп. Выявить неисправную лампу при ее внешнем осмотре удастся очень редко, так как большинство неисправностей в лампе (чаще всего потеря эмиссии, замыкания и обрыва электродов) возникают и при исправной нити накала. Наличие накала обнаруживается по разогреву металлической лампы через несколько минут после включения телевизора и по появлению

оранжевого свечения подогревателя стеклянной лампы через несколько секунд после включения телевизора.

При работе телевизора все лампы нагреваются. Лишь высоковольтные кенотроны 1Ц1С, 1Ц1П и 3Ц18П всегда холодные или чуть-чуть нагреты, так как они маломощные. Ощутимо теплая лампа этого типа указывает на неисправность блока строчной развертки (рис. 4, 6). Наиболее сильно нагреваются лампы, работающие в следующих устройствах: на выходе каналов изображения и звука, на выходе каналов строчной и кадровой разверток, в низковольтных выпрямителях и в демпфирующем каскаде. Проверять любую лампу (с накалом и без накала) лучше всего, заменив ее на новую, так как при осмотре работающей стеклянной лампы накал иногда можно и не заметить из-за того, что часть баллона лампы имеет черное зеркальное покрытие — геттер (рис. 38, Г). Судить о наличии накала по тому, что лампа теплая, нельзя, так как она может нагреться от соседних ламп. Яркое малиновое, фиолетовое или зелено-голубое свечение или искрение во всем объеме внутри лампы является признаком неисправности лампы и ее следует заменить. Однако, слабое фиолетовое свечение в виде отдельных отблесков внутри лампы выходного каскада УНЧ* или строчной развертки не является признаком их неисправности. Лампа может работать только тогда, когда из ее баллона выкачан воздух. Нарушение вакуума (попадание воздуха), если оно не вызвано заметной трещиной на стеклянном баллоне лампы, может быть обнаружено по налету молочного цвета на внутренней стороне баллона лампы на том месте, где должен быть геттер (рис. 38, Г), предназначенный для адсорбирования (поглощения) газов, оставшихся после откачки воздуха, из баллона лампы. Стекланные лампы, не имеющие видимого накала, и металлические, не нагревшиеся в течение 3—4 мин после включения телевизора, проверяют при помощи омметра или пробника (см. выше). При этом часто выявляется дефект — нарушение цепи накала. Он возникает в основном, из-за плохих контактов между проволочными выводами стеклянного баллона лампы с накальными штырьками цоколя. В большей степени этому дефекту подвержена лампа 6П13С. Для восстановления контакта часть дефектного накального штырька этой лампы спиливают (рис. 39) так, чтобы не повредить проволочный вывод внутри штырька. После извлечения проволочного вывода из штырька его залуживают и аккуратно припаивают к штырьку.

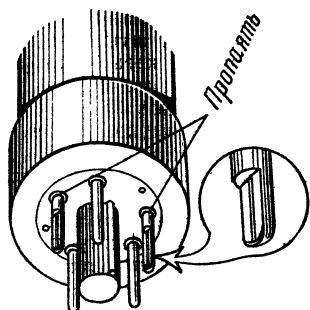


Рис. 39. Подготовка пропайки накальных штырьков лампы

Если в телевизоре имеются однотипные лампы, работающие в разных каналах, то их можно проверять перестановкой. Чтобы при этой проверке безошибочно определить неисправный каскад, желательно заранее изучить явления, которые будут возникать в исправном телевизоре при включении его без одной из ламп. Затем при выключенном телевизоре вынутую лампу устанавливают на место и извлекают очередную

лампу и снова включают телевизор. Явления, которые возникают при поочередном включении телевизора без одной из его 15—20 ламп, желательно записать, так как это в дальнейшем при появлении очередной неисправности позволит быстро выявить неисправный каскад.

При включении телевизора без ламп кадровой развертки следует уменьшить яркость свечения экрана, так как в противном случае на экране телевизора появится яркая горизонтальная линия, которая может прожечь экран кинескопа.

Дефект в работе телевизора, вызванный извлечением из него лампы, будет совпадать с внешним признаком неисправности телевизора, который возникает при следующих дефектах лампы: обрыв нити накала или катода, полная потеря эмиссии, потеря вакуума, обрывы и замыкания некоторых электродов.

Проверку перестановкой однотипных ламп производят в случае отсутствия новой, заведомо исправной лампы. Так, например, лампу из неисправного канала изображения и одну из однотипных ламп канала звукового сопровождения можно поменять местами. Если при этом появится изображение, а звука не будет, то неисправна проверяемая лампа канала изображения.

При замене исправной лампы кадровой развертки на неисправную проверяемую лампу другого устройства размер изображения сузится по вертикали или на экране появится яркая горизонтальная линия.

Большинство ламп современных телевизоров — комбинированные, и, меняя их местами, нужно учитывать характер работы обеих половин. Поэтому бывает и так, что в данном устройстве лампа прекращает работу вследствие частичной потери эмиссии, а будучи переставленной в другое устройство, она может проработать еще годы.

Эмиссионную способность катода лампы можно иногда восстановить, если подать на нее повышенное напряжение накала от 7 до 9 в в течение 5—10 мин. Этот способ особенно эффективен, если лампа работала постоянно при пониженном напряжении накала, а это происходит при понижении на 10% от номинального напряжения электросети.

Часто ненормальности в работе лампы вызываются не ее неисправностью, а нарушением режима ее работы и дефектами в монтаже телевизора. Так, например, если в кенотроне наблюдается искрение или разогрев анодов до красного каления, то это чаще всего свидетельствует не о его неисправности, а о замыкании в цепи анодного питания телевизора. Каление анода лампы выходного каскада строчной развертки может наблюдаться при отсутствии смещения отрицательного напряжения на ее управляющей сетке рис. 55г, Л₃₋₄, вывод 5. Каление анода демпферной лампы строчной развертки (рис. 55г, Л₃₋₅) может быть вызвано как пробоем ОС, так и дефектом самой лампы.

Плохое крепление электродов лампы, работающей в видеоканале, обнаруживается по появлению на изображении полос в такт со звуком, а в звуковом канале — по металлическому звону и фону. Это объясняется тем, что плохо закрепленные электроды лампы вибрируют под воздействием колебаний, излучаемых громкоговорителем, что приводит к искажению изображения и звука (микро-

фонный эффект). Выявить «микрофонящую» лампу можно постукиванием всех работающих ламп проверяемого блока палочкой из изоляционного материала. При постукивании соседних, исправных ламп микрофонный эффект будет наблюдаться в меньшей степени, так как удары передаются «микрофонящей» лампе через шасси.

Лампы можно проверить в мастерской на приборе для испытания ламп.

Взаимозаменяемость ламп. При отсутствии необходимой лампы с целью проверки, а иногда и для постоянного пользования можно заменить следующие лампы:

6Ф6С, 6П6С на 6П3С;

6П18П, 6П115П на 6П14П;

6Н2П на 6Н1П;

6Ц10П на 6Ц19П и 6Д14П (не для всех типов телевизоров — нельзя применять в «Рекорде»);

6С2С на 6Н7С (в телевизоре «Т-2 Ленинград»);

6П9, 6Ж8, 6Ж3, 6К3 на 6Ж4;

5Ц4С на 5Ц3С (в телевизорах «Темп» и «Темп-2» вместо двух 5Ц4С можно поставить одну 5Ц3С).

При замене 1Ц1С на 1Ц7С нужно удлинить вывод, идущий к верхнему цоколю лампы, и обмотать его вокруг верхнего цоколя. До установки 1Ц7С в телевизоре «Темп» и «Темп-2» необходимо «откусить» все штырьки лампы, кроме 2 и 7-го.

6П13С заменяется на 6П7С с несколькими худшими результатами. В этом случае нужно снять проволочное колечко с контактов анодного колпачка, который надевается на верхний цоколь лампы, и расширить контактные пружинки, так как верхний цоколь лампы 6П7С больше, чем у 6П13С. Если при работе телевизора с лампой 6П7С яркость свечения экрана и размер изображения по горизонтали окажутся меньшими, чем при работе с лампой 6П13С, то нужно уменьшить сопротивление, припаянное к восьмому лепестку ламповой панельки 6П13С, как это рекомендовано в случае замены 6П13С на Г-807 (см. ниже).

Равноценна замена на импортные лампы:

— 6П31С на EL36 (Чехословакия). Но следует иметь в виду, что сетка лампы 6П31С выведена на 5-й штырек, а сетка лампы EL36 — на 5 и 6-й штырьки. Поэтому при установке лампы EL36 в телевизор «Волна» необходимо «откусить» 6-й штырек лампы;

— 6П14П на EL84 (Чехословакия). Сетка лампы EL84 выведена на 1 и 2-й штырьки, а сетка лампы 6П14П только на 2-й штырек. Поэтому все схемные соединения должны быть отделены от лепестка 1-й ламповой панели, либо следует аккуратно «откусить» 1-й штырек лампы EL84;

— 6Н14П на ЕСС84 (ГДР); возможна обратная замена;

— 6Ф3П на ЕСЛ82 (Польша), возможна обратная замена.

Замена ламп, требующая перепайки схемы телевизора или изготовления переходной колодки:

— 6П13С на Г-807. Цоколь лампы Г-807 отличается от цоколя лампы 6П13С. Для того чтобы Г-807 включить вместо 6П13С, необходимо изготовить переходное устройство, состоящее из двух частей: из ламповой панельки к Г-807 и цоколя от 6П13С (цоколь можно использовать от любой восьмishтырьковой лампы). Из цоколя выпаивают проволочные выводы лампы, и вместо них в

штырьки 2, 5 и 7 впайвают медные проволоки диаметром 0,5–0,6 мм и длиной 3 см, а в штырьки 3 и 8 — длиной 6 см. Выводы цоколя припаивают к лепесткам ламповой панельки Г-807 в соответствии с табл. 1. Анодный колпачок от 6П13С не подходит

Таблица 1

Наименование электродов лампы	Штырек ламп. 6П13С	Лепесток панельки Г-807
Накал	2	1
Накал	7	5
Катод	3	4
Управляющая сетка	5	3
Экранная сетка	8	2

Таблица 2

Наименование электродов лампы	Штырек лампы 6П14П	Штырек лампы 6П1П
Анод	7	6
Экранная сетка	9	2
Управляющая сетка	2	7

к верхнему выводу Г-807, поэтому конец проволочного вывода оголяют и присоединяют его к верхнему цоколю лампы Г-807. После установки лампы Г-807 свечение экрана или размер изображения по горизонтали могут оказаться недостаточными. Для их увеличения к восьмому лепестку ламповой панельки присоединяют сопротивление 6÷15 ком, т. е. к выводам сопротивления подсоединяют еще одно, точно такое же сопротивление, увеличивая тем самым напряжение на экранной сетке лампы Г-807.

При замене лампы 6П14П на 6П1П (возможна обратная замена) выводы ламповой панели следует перемонтировать в соответствии с табл. 2.

18. Кинескоп

Кинескоп представляет, по существу, большую радиолампу особой конструкции (рис. 40, рис. 55г, Л₃₋₇), сфокусированный электронный луч в которой попадает не на анод, а пролетает мимо него, на флуоресцирующий экран, вызывая его свечение. Принцип работы кинескопа и его назначение изложены в начале книги (см. рис. 3).

Колбы большинства кинескопов стеклянные (рис. 40, А, В), а у кинескопа 43ЛК2Б металло-стеклянная (рис. 40, Б). Кинескопы первых выпусков имеют округлый экран (18ЛК5Б, 23ЛК1Б, 31ЛК2Б, 40ЛК1Б и др.) и фокусировку, которая осуществляется магнитным полем извне кинескопа, т. е. при помощи фокусирующей катушки (рис. 40, Д, К_ф).

Кинескопы с прямоугольной формой экрана имеют так называемую электростатическую фокусировку, которая осуществляется подачей постоянного напряжения определенной величины на фокусирующие электроды (рис. 40, У, А₁).

Кинескопы отличаются друг от друга и по величине угла отклонения луча. Чем больше угол отклонения луча, тем короче кинескоп (рис. 40, Г). Угол отклонения в 50° соответствует кинеско-

пам 18ЛК5Б, 31ЛК2Б, работающим в телевизорах «Луч», «Экран», «Авангард», КВН-49 и т. п. Отклонение под углом 70° имеют кинескопы 35ЛК2Б, 43ЛК3Б, 43ЛК2Б, 53ЛК2Б, которые применены в телевизорах «Рекорд», «Рубин», «Львов», «Знамя», «Мир» и др. Новые кинескопы с углом отклонения 110° типа 47ЛК1Б использу-

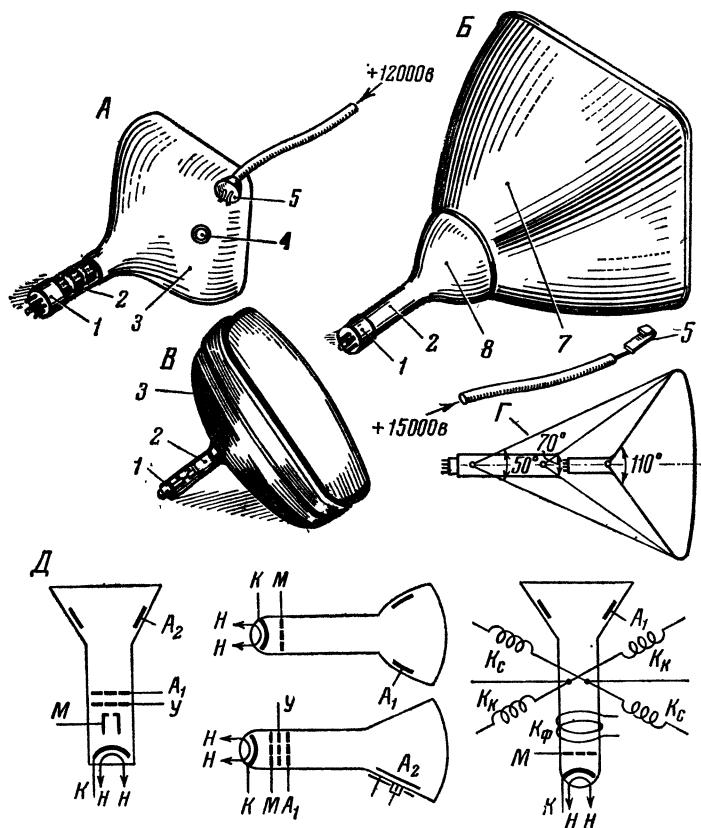


Рис. 40. Кинескопы:

А, В — стеклянные, Б — металло-стеклянный, В — со 110° углом отклонения луча, Г — размеры кинескопов в зависимости от угла отклонения луча, Д — схемные обозначения: A_1 — первый анод, A_2 — второй анод, К — катод, М — модулятор, Н — накал, У — ускоряющий электрод, K_{ϕ} — фокусирующая катушка ФОС*, надетая на горловину кинескопа; K_k — кадровые катушки ОС* или ФОС*, K_c — строчные катушки ОС или ФОС; конструкция: 1 — цоколь, 2 — горловина, 3 — стеклянный баллон, 4 — вывод анода, 5 — контактная пружина, 6 и 7 — металлический конус и место, к которому подключается высоковольтный провод, 8 — стеклянный раструб

ются в телевизоре «Огонек», а типа 59ЛК1Б — в телевизоре «Электрон». Благодаря укороченным кинескопам типа 43ЛК9Б телевизоры «Сигнал», «Сигнал-2», «Беларусь-110», «Темп-6» и «Волна» приобрели более плоскую форму.

Большинство кинескопов взрывоопасны, так как из них выкачан воздух и они находятся под атмосферным давлением. При работе с открытым кинескопом следует соблюдать меры предосторожности (см. гл. II, разд. 1).

Самовзрывы кинескопов очень редки и происходят при сильном ударе воздушной струи, прорывающейся внутрь кинескопа через трещины в стекле, которые могут образоваться в нем из-за некачественного изготовления стекла (воздушные пузыри, плохой отжиг и т. п.).

Кинескопы типа 47ЛК1Б и 59ЛК1Б взрывобезопасны, так как они снаружи покрыты прозрачной защитной пленкой. Такой кинескоп может тоже разрушиться, но осколки стекла остаются внутри защитного покрытия.

Большинство кинескопов работает с магнитом ионной ловушки (рис. 41А), который предназначен для предотвращения появления

так называемого ионного пятна (темное пятно в центре экрана диаметром более 4 см). Кинескопы 18ЛК15, 18ЛК4Б, 23ЛК1Б, 43ЛК9Б, 53ЛК6Б, 47ЛК1Б и 59ЛК1Б работают без магнитов ионной ловушки. В остальных типах кинескопов применяют электронную пушку специальной конструкции, располагая ее внутри кинескопа, благодаря чему электроны вылетают под таким углом, что могут попасть на экран только при наличии правильно установленного на горловине кинескопа магнита ионной ловушки. Неправильная установка магнита или применение магнита иной конструкции в кинескопах с ионными ловушками, например, типов 18ЛК2Б, 31ЛК2Б, 35ЛК2Б, 40ЛК1Б и 43ЛК2Б может привести к значительным потерям в электронном луче, достигающем экрана. В результате этого для получения достаточной яркости свечения экрана приходится устанавливать ручку регулировки Яркость в такое положение, при котором срок службы кинескопа сокращается. Однако для кратковременной проверки работоспособности кинескопа и исправности магнита может быть применен магнит любого типа.

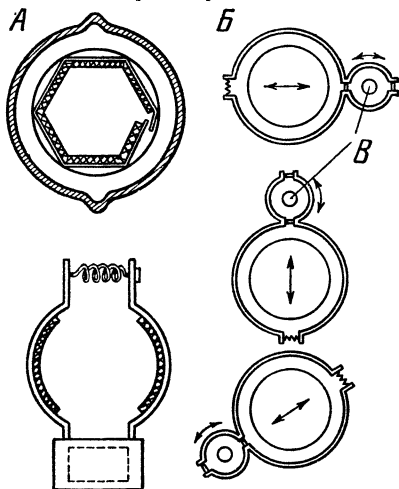


Рис. 41. Магниты:

А — ионной ловушки, Б — центровки,
В — ручка

Кинескопы 18ЛК15, 18ЛК4Б и 23ЛК1Б больше не выпускаются. Поэтому при замене этих кинескопов модернизированными типами необходимо приобрести и установить магнит ионной ловушки (см. гл. III, разд. 7). Если магнит необходимого типа отсутствует, то его можно на несколько часов заменить магнитом любого типа или применить постоянный магнит от головных телефонов (наушников).

Кинескоп, предназначенный для работы с магнитом ионной ловушки, без него или при неправильной его установке работать не будет (не светится экран — см. гл. III, разд. 7).

При отсутствии магнита центровки (рис. 41, Б) кинескоп будет работать, но изображение сместится по вертикали или горизонтали. На рис. 41 стрелками показано направление перемещения раstra* при вращении ручки В в зависимости от расположения магнита на горловине кинескопа.

Большинство возможных неисправностей кинескопов аналогичны неисправностям ламп. Однако основным показателем работы кинескопа является яркость свечения экрана и четкость изображения, поэтому кинескоп можно полностью проверить только на специальном стенде, позволяющем воспроизводить изображение, или в телевизоре. (Проверку кинескопа в телевизоре см. разд. 7 гл. III.) Кинескопам присущи следующие специфические дефекты: разрушение люминофора с появлением пятен и полос (см. разд. 28 гл. III), отсутствие свечения экрана кинескопа из-за неисправности или неправильной установки магнита ионной ловушки, негативное изображение (см. разд. 21 гл. III), затемнение части экрана (см. разд. 17 гл. III), слабое свечение экрана (см. разд. 16 гл. III), плохая фокусировка из-за частичной потери эмиссии (см. разд. 28 гл. III), смазанное изображение (см. разд. 18, 28 гл. III), самовзрыв кинескопа и некоторые другие дефекты. При отсутствии контакта в выводе накала штырьки кинескопа следует пропаивать с торца, так как при спиливании части штырька кинескоп может взорваться. Для обнаружения накальных штырьков необходимо знать цоколевку кинескопов, а она аналогична цоколевке ламп (см. стр. 69). Выводы накала кинескопов имеют следующие номера: 1 и 8 на восьмиштырьковом цоколе, 1 и 12 на двенадцатиштырьковым; 2 и 8 — в кинескопах 23ЛК1Б и 23ЛК7Б; 3 и 4 — в кинескопе 43ЛК9Б.

Гарантийный срок службы кинескопов от шести месяцев до двух лет. Многолетняя практика показала среднюю долговечность кинескопа в два-три года, нередко и случаи, когда кинескопы действуют в течение пяти-семи лет. Естественный износ катода кинескопа (потеря его эмиссии) происходит сравнительно медленно (обычно в течение двух-пяти лет) и сопровождается постепенным уменьшением яркости свечения экрана кинескопа, ухудшением фокусировки и сокращением различных градаций яркости. Однако подобные же явления могут быть вызваны и другими причинами. Поэтому, чтобы не впасть в ошибку, желательно определить эмиссионную способность катода кинескопа.

Эмиссионная способность катода кинескопа может быть сравнительно просто определена при помощи омметра (шкала $\times 1000 \text{ ом}$). Предварительно с кинескопа (который не обязательно вынимать из телевизора) снимают ламповую панельку и при помощи двух изолированных проводников соединяют выводы накала кинескопа с накальными контактами ламповой панельки, т. е. на выводы накала

кинескопа подают напряжение 6,3 в. Анодное напряжение снимают путем извлечения анодного предохранителя или кенотрона анодного выпрямителя. Шуп измерительного прибора, соединенный с «плюсовым» гнездом, подключают к модулирующему электроду кинескопа (рис. 40, М), а второй шуп — к катоду (рис. 40, К). Затем включают телевизор. Если прибор при этом покажет сопротивление $3 \div 30$ ком, то эмиссия вполне удовлетворительна; если $30 \div 80$ ком, то имеется частичная потеря эмиссии (недостаточная яркость свечения экрана или негативное изображение); если — больше 80 ком, то значительная потеря эмиссии (свечение раstra отсутствует, а при отключении кадровой развертки извлечением лампы просматривается не яркая горизонтальная полоса).

Взаимозаменяемость кинескопов. Взаимозаменяемы следующие кинескопы: 18ЛК1Б (18ЛК15), 18ЛК4Б на 18ЛК5Б и 18ЛК7Б (с дополнительной установкой магнита ионной ловушки — рис. 41, А); НГ-2963 из телевизора «Рембрандт» на 31ЛК2Б; 23ЛК1Б на 23ЛК2Б и 23ЛК7Б (с дополнительной установкой магнита ионной ловушки); 43ЛК2Б (металло-стеклянный) на 43ЛК3Б (цельностеклянный); при обратной замене 43ЛК3Б на 43ЛК2Б необходимо изолировать металлический конус кинескопа в местах его соприкосновения с деталями телевизора. Для изоляции можно применить: хлорвиниловую ленту толщиной более 2 мм, стекло и гетинакс толщиной более 4 мм;

43ЛК9Б можно заменить на польский кинескоп АW43-88 с перепайкой выводов панельки в соответствии с табл. 3.

При замене любого типа прямоугольного кинескопа с двенадцатиштырьковым цоколем на кинескоп с восьмиштырьковым цоколем следует приобрести октальную панельку (см. рис. 7, В) и припаять ее вместо двенадцатиштырьковой в соответствии с табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование	Номера выводов электродов			
	Кинескоп 43ЛК9Б	Кинескоп АW-43-88	Кинескопы 35ЛК2Б, 43ЛК3Б, 43ЛК2Б, 53ЛК2Б	
			с двенадцати- штырьковым цоколем	с октальным цоколем
Катод	2	7	11	7
Накал	3	1	1	1
Накал	4	8	12	8
Модулятор	5	2 и 6	2	2
Первый анод	6	4	6	4
Ускоряющий электрод	7	3	10	6

Замена неисправного кинескопа на кинескоп с меньшим размером экрана возможна в следующих случаях: 40ЛК1Б на 31ЛК2Б; 43ЛК2Б и 43ЛК3Б на 35ЛК2Б. Никакой перепайки монтажа при

этом производить не надо, но под широкую часть колбы кинескопа необходимо проложить такую мягкую подкладку, чтобы кинескоп не «висел» только на ОС* или ФОС* (см. рис. 25, 26). При замене 53ЛК2Б на 43ЛК3Б приходится вместо двенадцатиштырьковой панели припаивать восьмиштырьковую (см. рис. 7, В) в соответствии с данными табл. 3.

19. Переключатель телевизионных каналов (ПТК) и переключатель телевизионных программ (ПТП)

ПТК (рис. 42) предназначен для переключения на любой из 12 телевизионных каналов и используется в отечественных телевизорах, выпускаемых в настоящее время (ПТП—только на 5 каналов). ПТК собран в отдельном блоке, прикрепляемом к шасси телевизора при помощи кронштейна и подключается к схеме телевизора фишкой И. В ПТК собрана высокочастотная часть схемы общего радиоканала (см. рис. 5, L_1 , L_2) на лампах 6Н14П и 6Ф1П (в ПТК-7 вместо 6Н14П применена 6Н24П).

На принципиальной схеме телевизора ПТК обычно показывают в виде прямоугольника (рис. 55а, ПТК) с гнездами для подклю-

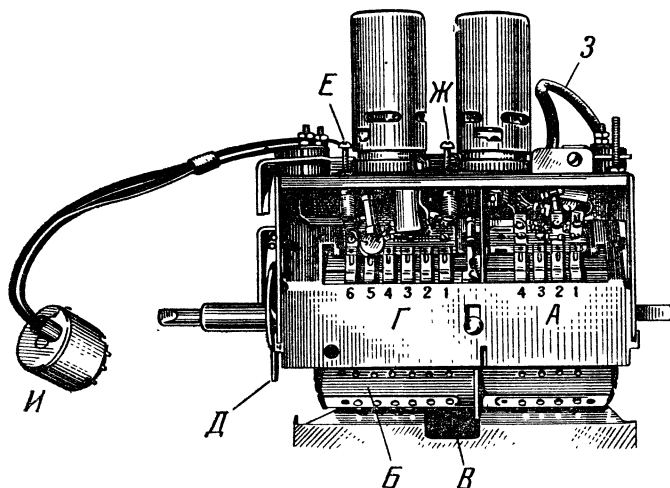


Рис. 42. Переключатель телевизионных каналов:

А — контактные пружины антенного контура, Б — барабан, В — пружина фиксатора, Г — контактные пружины гетеродинного контура, Д — «флажок» настройки контура гетеродина, Е, Ж — настраиваемые болты, З — ввод антенны, И — фишка

ния антенны и с фишкой или отдельными контактами, разнесенными по схеме, для подключения ПТК к схеме телевизора. Принципиальная схема ПТК вклеена в описание телевизора, она одинакова для всех типов ПТК, кроме ПТК-5 и ПТК-7.

В ПТК телевизионные сигналы, поступающие из антенны в УВЧ* (см. рис. 4, 1, рис. 5, 1), усиливаются и преобразуются в сигналы промежуточной частоты путем смещения в смесителе (рис. 5, 2) высокочастотных телевизионных сигналов с колебаниями гетеродина (рис. 5, 3). Со смесителя (фактически с 1-го УПЧ) сигналы промежуточной частоты по кабелю через фишку разъема ($Ш_{2-3}$ на рис. 55а) поступают на УПЧ* (см. рис. 4, 2, рис. 5, 6, рис. 55а, $Л_{2-1}$ — вывод 1).

Для приема разных программ колебательные контуры УВЧ* и гетеродина должны быть настроены на определенные частоты (см. «Колебательные контуры», стр. 51). Собственная частота колебаний контуров ПТК изменяется скачкообразно путем переключения катушек индуктивности. Для этой цели в ПТК применен переключатель барабанного типа. На барабане (рис. 42, Б; 43, Б) при помощи плоских пружин $Л$ (рис. 43) укреплено 24 сектора (рис. 43, А, Г). На 12 секторах, имеющих условные обозначения: K_{1-A} , K_{2-A} и т. д., расположены катушки антенного (входного) контура, а на остальных 12 секторах — $K_{1-Г}$, $K_{2-Г}$ и т. д. — катушка УВЧ и контура гетеродина. Цифра указывает номер канала. Выводы катушек соединены с контактами, которые на рис. 43 обозначены цифрами 1—4 и 1—6. При вращении барабана ручкой переключения каналов (рис. 43, Е) контакты двух секторов, соответствующих выбранному каналу, входят в соприкосновение с большими контактными пружинами (рис. 43, К, И и рис. 42, Г, А). В момент переключения каналов раздаются щелчки — это плоская пружина (рис. 42, В), на конце которой имеется ролик (рис. 43, В), фиксирует положение барабана. Если при переключении барабана приходится применять слишком большое усилие, то можно несколько ослабить давление пружины, вывинчивая болт, прижимающий пружину к корпусу ПТК.

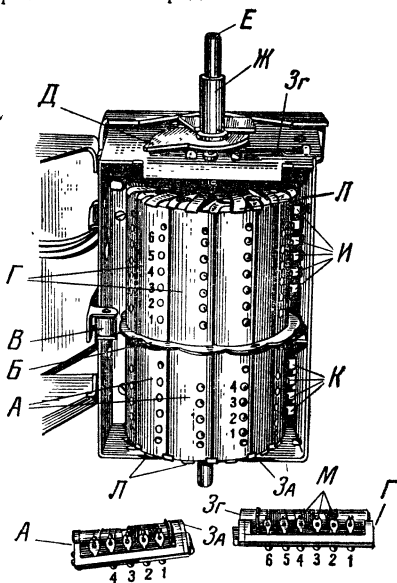


Рис. 43. Барабан ПТК*:

А — антенные сектора, Б — пластина фиксатора, В — ролик фиксатора, Г — гетеродинные сектора, Д — «флажок» настройки, Е — ось переключателя, Ж — ось настройки, места расположения сердечников настройки: $З_A$ — антенного контура, $З_Г$ — гетеродинного контура; контактные пружины: И — гетеродинного контура, К — антенного контура, Л — пружины фиксации секторов, М — монтажные лепестки

ПТК настраивают на более четкое изображение, вращая ось (рис. 43, Ж) благодаря тому, что при этом вращается изоляционная пластина (флажок — рис. 42, Д; 43, Д) конденсатора переменной емкости колебательного контура гетеродина. Изменение емкости приводит к изменению частоты колебаний гетеродина, а следовательно, к более точной настройке на частоту телевизионного сигнала в процессе его преобразования в промежуточную частоту.

Сверху ПТК, возле ламп, расположены *болты настройки* (рис. 42, Е Ж), которые *вращать ни в коем случае не следует*, так как эта настройка ПТК может быть произведена только в мастерской по специальным приборам.

Для доступа к монтажу ПТК со стороны барабана достаточно вынуть несколько секторов (рис. 43, А, Г), которые прижимаются к барабану пружинами (рис. 43, Л). Изменять расположение монтажных проводов и деталей ПТК не следует, так как это может привести к его расстройке. Настройку можно восстановить только по специальным приборам в мастерской.

Взаимозаменяемость ПТК любых типов, за исключением ПТК-5 и ПТК-7, выпуск которых начат с 1964—1965 гг., ограничивается в основном длиной осей.

В различных типах телевизоров применяются ПТК с различными длинами осей, поэтому к названию ПТК часто добавляют двузначную цифру, например: ПТК-38, ПТК-46, ПТК-74 и т. п., обозначающую в миллиметрах длину оси, к которой прикрепляются ручка переключения каналов (рис. 43, Е) и ручка настройки (рис. 43, Ж). Такие ПТК с двузначной цифрой ПТК-4 или ПТК вовсе без цифры по их принципиальной схеме взаимозаменяемы. (Однозначная цифра, следующая за названием ПТК, означает условный номер разработки.)

В устаревшие типы телевизоров, не имеющие переключателя каналов, целесообразно устанавливать ПТК, так как, кроме возможности принимать программы по любому из двенадцати каналов, у переделанных телевизоров более чем втрое повышается чувствительность. Это позволяет вести уверенный прием при значительно удалении от телецентра.

Установку ПТК осуществляют телевизионные мастерские.

Переключатель телевизионных программ (ПТП) по конструкции почти ничем не отличается от ПТК. Однако ПТП позволяет осуществлять переключение только на пять каналов и на прием местных ЧМ радиостанций по трем каналам. Таким образом, 8 секторов остаются неиспользованными (на них отсутствуют катушки).

Принципиальные схемы ПТП отличаются от схем ПТК.

ПТП-1, ПТП-2, ПТП-56 взаимозаменяемы лишь с изменением схемы их подключения к телевизору.

Ремонт ПТК и ПТП производит только специалистом. Если проверкой установлено, что ПТК (в дальнейшем будем иметь в виду и ПТП) неисправен (см. гл. III, разд. 22, 25) и неисправность не вызвана дефектом лампы, то его следует извлечь из телевизора и сдать в мастерскую на ремонт. Для извлечения ПТК его фишку подключения (рис. 42, И) вытаскивают из панельки так же, как лампу. Затем при помощи отвертки с лезвием 0,3×3 мм вывинчивают болт, крепящий ручку переключения каналов к оси (рис. 43, Е). При креплении ручки без болта ее стягивают с оси. Затем снимают ручку настройки с оси большого диаметра

(рис. 43, Ж) и отпаивают или отвинчивают антенное гнездо. ПТК прикреплен к футляру или шасси телевизора тремя-четырьмя болтами.

При частом переключении каналов в ПТК может сработаться и сломаться ось ролика (рис. 43, В). Это приведет к нечеткой фиксации барабана и к «заеданию» в момент переключения. Новый ролик для замены вышедшего из строя можно заказать в мастерской по ремонту металлических бытовых приборов.

Нижеизлагаемые приемы ремонта ПТК или ПТП рекомендуются для более подготовленных владельцев телевизоров.

В случае прерывистого приема или его отсутствия только на одной из программ ремонт сводится, как правило, к замене одного из двух секторов барабана ПТК. Прежде всего проверяют, не провалились ли сердечники контуров внутрь их каркаса. Стороны каркасов, с которых производится вращение сердечников, показаны на рис. 43 (З, З_А). Затем проверяют качество сварок выводов катушек (рис. 43, М) с монтажными лепестками секторов и надежность контактирования секторов (рис. 43, А, Г) с контактными пружинами (рис. 42, А, Г, рис. 43, И, К). Погнутые контактные пружины осторожно выпрямляют, а контакты промывают чистым ацетоном, бензином или спиртом и смазывают жидким машинным маслом. В случае отсутствия или некачественного приема изображения и звука всех принимаемых программ (недостаточная контрастность и др.) после проверки ламп проверяют ПТК или ПТП на прохождение и его режим (см. гл. III, разд. 22).

Сравнительно частым дефектом ПТК является сгорание сопротивления типа МЛТ 11 *ком* с мощностью рассеяния 2 *вт* (см. рис. 8, Г) или МЛТ 3,9 *ком* с мощностью рассеяния 1 *вт* (см. рис. 8, Д), а также аналогичных им сопротивлений в ПТП. Указанные сопротивления обычно помещаются в изоляционной трубке, которая при сгорании сопротивления обугливается. По этому признаку эти сопротивления легко обнаружить после того, как будет вынута несколько секторов барабана (рис. 43, Г), для этого поочередно при помощи отвертки отгибают пружину, прижимающую сектор к барабану, и вытаскивают сектор.

Подстройка гетеродинного сектора (рис. 43, Г) дает такой же эффект, как вращение ручки *Настройка*. Подстройка бывает необходимой при отсутствии запаса регулировки, т. е. когда при вращении ручки *Настройка гетеродина* (рис. 43, Ж) изображение становится более четким, но дальнейшему увеличению четкости препятствует то, что ручка повернута до упора. В этом случае ручку *Настройка* устанавливают в среднее положение и при помощи длинной и тонкой отвертки с лезвием 4×1 мм поворачивают сердечник контура гетеродина против часовой стрелки на одну четверть оборота и проверяют, появился ли запас регулировки, т. е. находят такое положение ручки, когда при ее вращении от положения наилучшей настройки в одну сторону на изображении появляются полосы в такт со звуком, а в другую сторону — ухудшается четкость. Если запас настройки стал еще меньше, то сердечник поворачивают по часовой стрелке на пол-оборота. Поворачивая сердечник после каждой проверки на четверть оборота в одну или другую сторону, находят положение наилучшей настройки. Ввинчивать сердечник по часовой стрелке больше, чем на два-три оборота не следует, иначе он провалится внутрь каркаса и для его извлечения

придется вынимать гетеродинный сектор из барабана. Сердечник можно вытолкнуть при помощи иглы, вставляемой с противоположной стороны каркаса, приподнимая при этом защелку из пружинящей проволоки, которая должна упираться в резьбу сердечника.

Аналогичную настройку ПТП в двухканальных телевизорах производят в основном в случае отсутствия запаса регулировки качества воспроизведения звукового сопровождения.

Если доступ к отверстию в чашке ПТК, через которое вставляется отвертка в шлиц сердечника гетеродинного контура, закрыт, то приходится снимать ручки переключения программ и настройки, а в некоторых телевизорах, например «Знамя», отвинчивать чашку от футляра и разворачивать ее так, чтобы открылся доступ к сердечнику.

20. Предохранители

После того как телевизор смонтирован и собран или отремонтирован, в него вставляют предохранители и начинают проверку, настройку и испытание телевизора. В случае неправильного монтажа или ремонта телевизора и установки предохранителя на большую величину тока могут взорваться электролитические конденсаторы или произойти другое серьезное повреждение.

Предохранитель — это небольшой отрезок калиброванной проволоки, которая является частью электрической цепи. Когда ток превышает допустимую величину, проволока плавится, разрывая цепь. Для удобства пользования калиброванная проволока предохранителя заключена в стеклянную трубочку, имеющую с двух сторон металлические наконечники. Цифры, выбитые на металлической части наконечников, означают нормальную величину тока, при которой предохранитель работает длительное время. В телевизор устанавливают предохранители, рассчитанные на величину тока, которая указана на задней стенке телевизора или в его описании.

21. Ручки управления

Ручки управления телевизора надеваются на оси переменных сопротивлений (см. рис. 9) или на оси переключателей (см. рис. 34) и имеют различную форму, но крепятся к оси только двумя способами: при помощи болта или при помощи изогнутой стопорящей пружины. Ручки, имеющие пружинки, снимают, потянув их с небольшим усилием на себя.

VI. Размещение деталей на шасси телевизора

Детали на шасси телевизора размещаются в определенной закономерности: как правило, каскады* устройства, выполняющего одинаковые функции, располагаются поблизости друг от друга. В первую очередь это касается каскадов радиоканала, которые располагаются цепочкой друг за другом. Так, например, в телевизоре «Темп-2» каскады УПЧ* сигналов изображения (3—4 каскада) и каскады видеоусилителя (1—2 каскада) расположены по одной

прямой линии (см. рис. 1, Б). Так же расположены каскады УПЧ звукового сопровождения (см. рис. 1, А). Близкое расположение друг от друга каскадов УВЧ и УПЧ диктуется тем, что монтажные провода и выводы деталей, соединяющие каскады (так называемые переходные цепи) должны быть как можно короче во избежание возникновения неустойчивой работы усилителей (самовозбуждение см. разд. 62 гл. III). Это обстоятельство необходимо учитывать при ремонте переходных цепей и в особенности при замене блоков переходников (рис. 13) навесным монтажом.

Каскады схем кадровой (см. рис. 1, В) и строчной (см. рис. 1, Г) разверток располагаются также поблизости, но менее компактно. На рис. 44 показано расположение основных деталей на шасси телевизора «Знамя-58», извлеченного из футляра. Лампы строчной развертки: выходная, демпферная и высоковольтный кенотрон (рис. 44, Д), а также ТВС всегда располагают под экранирующим кожухом (см. рис. 1, Д), в котором имеется множество вентиляционных отверстий (на рис. 44 кожух снят).

Электролитические конденсаторы низковольтного выпрямителя анодного питания, как правило, расположены поблизости от силового трансформатора (рис. 44, Н), однако в телевизорах «Темп», «Темп-2» и многих других эти конденсаторы (см. рис. 1, С₄₁, С₄₈, С₄₆) расположены вдали от трансформатора (см. рис. 1, Тр₆).

ОС (рис. 44, Л) и ФОС расположены несколько ближе к задней стенке телевизора.

Следует иметь в виду, что переменные сопротивления часто располагают вдали от каскадов, в которых они применяются. Это объясняется тем, что основные ручки управления, прикрепленные к их осям, располагают спереди или сбоку футляра телевизора, а вспомогательные чаще всего выведены через заднюю стенку (см. рис. 1, Е). Переменные сопротивления регулировки линейности могут быть и не выведены наружу (например, в телевизорах «Сигнал», «Волна», «Темп» — см. рис. 1, Ж).

Цепи звукоснимателя и регулировки громкости и тембра звука легко обнаружить по тому, что их монтажные провода находятся в экранирующей оплетке (чулке) из металлической плетенки серебристого цвета, которая в нескольких точках припаяна к шасси.

Легко найти нужные устройства в блоках телевизоров, в которых применен печатный монтаж, так как в них определенные блоки (см. рис. 37) выполняют только одну-две функции, о которых можно узнать из функциональной или блок-схемы (см. рис. 4 и 5).

Искомые каскады легко обнаружить по применяемому в них типу ламп. Типы ламп и наименования каскадов указаны в описании, прилагаемом к телевизору.

В некоторых типах телевизоров с навесным монтажом применяются блочные конструкции. Так, например, в телевизорах «Рубин» первых моделей и «Радий» схемы разверток собраны на отдельном верхнем шасси, а радиоканалы и низковольтный выпрямитель анодного питания — на отдельном, нижнем шасси.

Верхнее и нижнее шасси устанавливают на металлический каркас. Затем кинескоп крепят к передней стенке футляра телевизора при помощи кольца и четырех пружин. После этого каркас с шасси вдвигают в футляр, подключают ОС, ламповую панельку кинескопа и соединительные фишки.

В телевизоре «Т-2 Ленинград» применено отдельное шасси для блока низковольтного выпрямителя анодного питания.

В телевизорах с печатным монтажом применены вертикальные шасси-каркасы, к которым крепят функциональные блоки. При

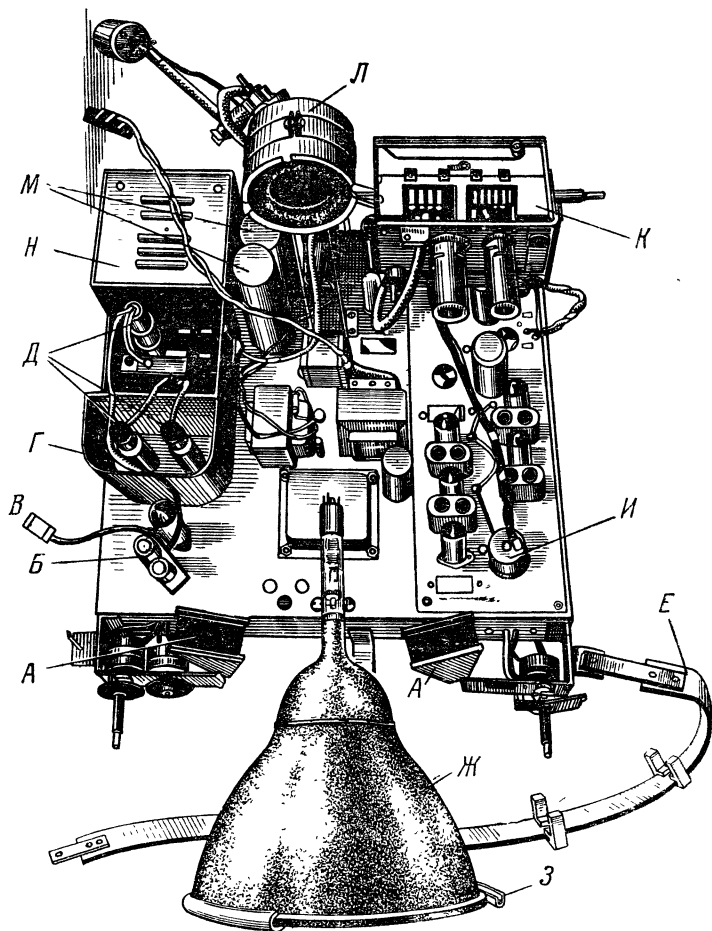


Рис. 44. Шасси и кинескоп телевизора «Знамя-58»:

А — изоляционные колодки, Б — высоковольтный фильтр, В — анодная контактная пластинка, Г — экран ТВС, Д — лампы строчной развертки, Е — ремень крепления кинескопа, Ж — кинескоп, З — хлорвиниловая изоляция, И — фишка ПТК, К — ПТК*, Л — ОС*, М — электролитические конденсаторы, Н — силовой трансформатор

осмотре блоков со стороны экрана кинескопа обращает на себя внимание то, что с этой стороны расположен печатный монтаж, а лампы и большинство деталей расположены с обратной стороны шасси. За последнее время в телевизорах с печатным монтажом широко распространены шасси, отводимые в сторону. Такая конструкция, например, применяется в телевизорах «Сигнал», «Верховина», «Волна» и др.

В телевизорах «Сигнал-2», «Темп-6» и «Темп-7» применяется откидное шасси.

Только в телевизорах «Рекорд» любых моделей применяются два вертикальных шасси. На одном из них смонтированы схемы строчной и кадровой разверток, а на втором — радиоканалы.

VII. Извлечение телевизора из футляра

Вскрывать телевизор до окончания гарантийного срока обслуживания разрешено только специалистам телевизионных ателье.

В большинстве моделей телевизоров шасси приходится вытаскивать из футляра. В моделях, у которых боковые и верхние стенки футляра представляют собой общую деталь П-образной формы (например, «Старт», «Воронеж», «Рекорд», «Нева»), футляр снимается с телевизора. П-образный футляр крепится к каркасу шасси двумя—четырьмя болтами. До снятия футляра необходимо убрать заднюю стенку, отвинтив два—четыре болта или шурупа и сдвинув ее с вилки разъема совместно с колодкой, вмонтированной в нее. Снимать заднюю стенку нужно осторожно, чтобы не разбить горловину кинескопа, находящуюся в защитном колпаке задней стенки.

Работать возле открытого кинескопа следует в защитной маске. Рядом никто не должен находиться, кроме лица, производящего ремонт (см. разд. 1 гл. II).

В телевизорах «Нева» с пластмассовым футляром необходимо снять маску экрана, отстопорив снизу два болта и отведя нижний край маски от края футляра. Пластмассовый футляр снимают, изгибая его боковые стенки у нижнего основания в противоположные стороны так, чтобы четыре болта вышли из пазов футляра. В некоторых моделях телевизоров «Нева» деревянный футляр прикреплен к шасси телевизора 4 болтами.

Телевизоры «Заря» и «Заря-2» выдвигают из футляра после отвинчивания двух—четырех болтов на задней стенке.

В телевизорах «Авангард», «Авангард-55», «Т-2 Ленинград» головки болтов, крепящих шасси к футляру, находятся снизу (со стороны поддона).

Для снятия футляра в нижеперечисленных моделях телевизоров необходимо выполнить следующие операции:

в некоторых моделях КВН-49-4 отпаять выводы громкоговорителя от монтажной стойки на передней стенке, заметив, к какому из лепестков был припаян каждый из них, чтобы не ошибиться при сборке, так как иначе звук после сборки будет отсутствовать;

в телевизоре «Авангард-55» вытащить колодку соединительного разъема, находящуюся возле громкоговорителя;

в телевизоре «Авангард» вынуть лампу 5ЦЗС, отключить две фишки, соединяющие шлангами верхний пульт управления с шасси, вытащить вилку из гнезда, расположенного за лампой 5ЦЗС, отвести защелку пульта управления, находящуюся внутри футляра под ручкой «фокусировка», нажать на кронштейн-подпорку верхней откидной крышки и вывести его из зацепления с гнездом в крышке, откинуть верхнюю крышку под углом 90° и вытащить вверх пульт управления с прикрепленными к нему двумя громкоговорятелями;

в телевизоре «Экран» отсоединить штепсельную розетку от вилки, находящуюся на передней стенке возле правого громкоговорятеля;

в телевизоре «Зенит» разъединить штепсельную колодку, вилку, фишку и ламповую панельку, которые расположены на стенках футляра, затем снять рамку с защитным стеклом, для чего изнутри телевизора отвинчивают два болта, крепящих рамку в верхних углах; затем вывинчивают на один-два оборота болтик, крепящий указательную стрелку шкалы к поводку и снимают стрелку;

в моделях типа «Рубин» снимают ОС, вытаскивают фишки соединительных шлангов, отвинчивают два болта, крепящих верхнее шасси, и выдвигают его, в последнюю очередь отсоединяют нижнее шасси;

в телевизорах «Знамя» и «Знамя-58» вытаскивают колодку с тремя проводами, находящуюся на правой стороне футляра, отвинчивают шуруп, фиксирующий доску с громкоговорятелем на боковой стенке; затем, выдвигая ее вверх до упора, снимают в направлении, перпендикулярном к боковой стенке;

в телевизоре «Темп» отвинтить два «барашка» на верхней стенке и вытянуть на себя доску с двумя громкоговорятелями, а в «Темпе-2», кроме этого, отсоединить ПТП *, отвинтив для этого три гайки на металлической чашке футляра со стороны ручек ПТП и три шурупа, крепящих гнездо антенного ввода к правой стенке футляра;

в телевизоре «Темп-3» с обеих боковых стенок отвинчивают «барашки», крепящие на одной стенке панель с ручками управления и на второй — громкоговорятель.

Для снятия кинескопа обычно извлекают телевизор из футляра. С кинескопа снимают: панельку, магниты (рис. 41), анодный колпачок или контактную пластину (рис. 40), четыре пружины, ремень или металлический хомут, крепящий его к шасси, или к футляру. Затем кинескоп выдвигают из ОС (рис. 44) или с горловины кинескопа сдвигают ОС (в «Сигнале», «Темпе-6» и др.).



Методика проверки и ремонта телевизора, его эксплуатация

1. Правила безопасности при ремонте телевизора

При работе с телевизором, с которого снята задняя стенка, поддон или футляр, следует выполнять определенные правила безопасной работы во избежание поражения током, а также поражений в результате возможных самовзрывов кинескопа или электролитического конденсатора. Самовзрыв кинескопа может произойти как в работающем, так и в выключенном телевизоре.

Поражение человеческого организма электрическим током происходит при протекании по телу очень незначительного по величине тока, поэтому смертельным может оказаться напряжение, превышающее 50 в в случае малых сопротивлений источника напряжения и человеческого организма, например при прикосновении влажных рук к оголенной электросети.

При распаковке, установке или снятии кинескопа следует работать в перчатках и в защитной прозрачной пластмассовой маске или в очках с подвешенной к ним плотной материей, закрывающей лицо, так как цельностеклянный кинескоп, применяемый в большинстве моделей телевизоров, взрывоопасен вследствие того, что воздух из баллона кинескопа выкачан и на него давит окружающая атмосфера.

Включенный телевизор, извлеченный из футляра, следует расположить так, чтобы в случае самовзрыва электролитического конденсатора не пострадали люди, находящиеся вблизи телевизора. Во избежание поражения электрическим током нельзя прикасаться к шасси телевизора и его деталям; измерительную аппаратуру к электрическим цепям следует подключать правой рукой, более удаленной от сердца, а левой в это время нельзя прикасаться к шасси прибора и телевизора, а также к заземленным предметам, например к штеккеру антенны, трубам парового отопления или водопровода. Весь рабочий инструмент должен иметь хорошо изоляционные ручки, а соединительные провода приборов — хорошую изоляцию. При замене деталей вилку шнура питания телевизора следует вынуть из штепсельной розетки.

При работе с *выключенным телевизором*, с которого сняты задняя стенка или футляр, следует также соблюдать правила безопасности, так как кинескоп может взорваться, и, кроме того, в первые минуты после выключения телевизора в некоторых его цепях остается электрический заряд с напряжением, достигающим, напри-

мер, в телевизорах «Топаз» и «Москва» до 25 000 в. Поэтому если ремонтировать телевизор сразу после его выключения, то следует разрядить конденсаторы высоковольтного и низковольтного фильтров. Для этого присоединяют один конец медного провода к шасси телевизора, а вторым концом прикасаются к выводам электролитических конденсаторов (рис. 12, Д) и к аноду кинескопа (рис. 40, 4, 7).

При грозе антенну следует отключить от телевизора. Во избежание поражения грозовыми разрядами наружная антенна, особенно в сельской местности, должна быть заземлена. Присоединять заземление к шасси телевизора запрещается. (Пример грозозащиты антенны приведен на рис. 59, И.) В связи с опасностью упасть с большой высоты при ремонте наружной антенны и быть пораженным электрическим током при ремонте распределительной коробки телевизионной антенны коллективного пользования (ТАКП) ремонтировать их разрешается только специалистам.

Предохранители следует проверять и менять при полностью отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть отключена от штепсельной розетки). Во избежание порчи телевизора и даже пожара перегоревшие предохранители нельзя заменять предохранителями, рассчитанными на больший ток, или куском некалиброванного провода («жучком»).

Нельзя с работающего телевизора снимать ручки управления, так как шасси и оси, к которым прикреплены ручки управления, во многих моделях телевизоров находятся под напряжением электросети, а при определенных неисправностях шасси любого телевизора может оказаться соединенным с электрической сетью.

Кроме указанного, следует опасаться ожогов при прикосновении к неостывшим лампам и разбрызгивании канифоли в момент погружения в нее паяльника. Вытаскивать отпаиваемый от схемы телевизора провод нужно осторожно, чтобы при этом брызги расплавленного олова не попали в лицо и на руки.

Желательно, чтобы под ногами человека, ремонтирующего телевизор, находился резиновый коврик.

2. Технические требования к телевизорам

Основной технической документацией по проверке определенного типа телевизора на его соответствие заданным параметрам являются технические условия (ТУ).

Рассмотрим классификацию телевизоров. Телевизоры первого класса в настоящее время в массовом количестве не выпускаются. К телевизорам второго класса относятся: «Электрон», «Огонек», «Темп-6», «Темп-7», «Сигнал», «Сигнал-2», «Верховина-А» и некоторые другие, а к телевизорам третьего класса — все телевизоры, имеющие размер экрана по диагонали 350 мм и отдельные телевизоры с размером экрана 430 мм, например «Знамя».

В «Нормали на телевизионные приемники» приведены параметры телевизоров в зависимости от их классов. Так, например, телевизоры второго класса должны иметь чувствительность по каналу изображения и звука не более (не хуже) 100 мкВ, разрешающую способность по всему полю изображения (четкость) по горизонтали не менее 450 линий (рис. 45, Б) и нелинейные искажения расстра

(и изображения) по вертикали не более 9%, а в телевизорах третьего класса эти параметры соответственно составляют: не более 275 мкв, не менее 350 линий и не более 12%. Помимо параметров, приводимых в нормалях и ТУ, в них излагается методика испытаний и правила приемки маркировки, упаковки, транспортировки, хранения и гарантийного обслуживания.

Для того чтобы проверить и испытать телевизор в определенные часы, в Советском Союзе передают изображение телевизионной испытательной таблицы (ТИТ) 0249 (рис. 45), по качеству воспроизведения которой судят о многих качественных показате-

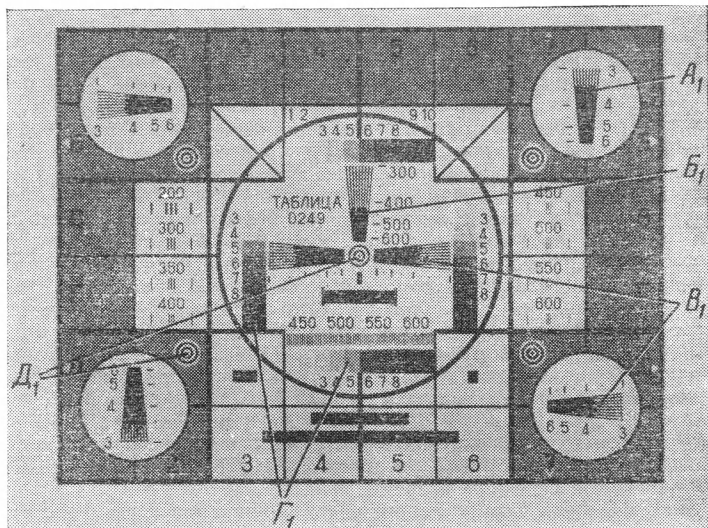


Рис. 45. Телевизионная испытательная таблица:

четкость по горизонтали: A_1 — 350 линий, B_1 — 450 линий, V_1 — четкость по вертикали, G_1 — градации яркости, D_1 — фокусировка

лях телевизора. Следует учитывать, что качество воспроизведения таблицы на экране телевизора зависит от условий приема, напряжения электросети, качества антенны и работы телецентра, поэтому объективное заключение о качестве работы телевизора можно дать только после его проверки по ТИТ и специальным измерительным приборам в мастерской. Прежде чем приступить к проверке качества работы телевизора по ТИТ, его необходимо хорошо настроить ручками регулировки в соответствии с описанием телевизора. Прежде всего устанавливают нормальную яркость свечения экрана и контрастность изображения.

Яркость изображения считается достаточной, если имеется запас по яркости, т. е. при установке ручки Яркость в положение

вирав до упора изображение станет чрезмерно ярким («засвеченным») и несколько нарушается фокусировка. Размер изображения при этом не должен существенно меняться. Согласно ТУ запас регулировки по яркости должен сохраняться при понижении питающего телевизор напряжения до -10% от номинального. В положении ручки Яркость влево до упора экран должен гаснуть.

Контрастность изображения определяется соотношением яркости наиболее светлых и наиболее темных участков изображения по двум горизонтальным и двум вертикальным градиционным полоскам, находящимся в центральном круге ТИТ (рис. 45, G_1). Полоски разделены на 10 градаций яркости (переходы от белого к черному). Яркость и контрастность регулируются таким образом, чтобы можно было различить максимальное количество градаций яркости. У различных типов телевизоров количество различных градаций должно лежать в пределах $6 \div 8$. При значительном внешнем освещении экрана телевизора уменьшается число различимых градаций яркости. В случае чрезмерной контрастности полутона исчезают и остаются только светлые и черные участки изображения. При этом, как правило, нарушается синхронизация.

Фокусировка электронного луча в кинескопе (см. рис. 3) позволяет получить на его экране светящуюся точку наименьшего диаметра, соответствующую диаметру точки на пластине иконоскопа (см. рис. 2), иначе кинескоп не обеспечит воспроизведения той четкости изображения, на которую рассчитана схема видеоканала определенного типа телевизора. Фокусировка обеспечивает резко очерченные контуры изображения, четкое воспроизведение мелких деталей изображения и резкую границу между отдельными строчками раstra. Однако ручку Фокусировка имеют не все типы телевизоров. В некоторых типах телевизоров последних выпусков эта ручка регулировки не является основной и регулирует фокусировку в очень небольших пределах. У телевизоров «Рубин» разных моделей она выведена через заднюю стенку, а в телевизорах «Волна», «Сигнал» и «Сигнал-2» она расположена внутри телевизора на блоке строчной развертки со стороны монтажа.

Чем тоньше и темнее линия, разделяющая две соседние строки при нормальной яркости свечения экрана, тем лучше фокусировка, тем лучше различимы мелкие детали изображения. Если линии концентрических окружностей в центре большого круга и в квадратах Б—2, Д—2, Б—7, Д—7 неравномерны по толщине, то это значит, что луч кинескопа плохо сфокусирован вследствие неисправности. При хорошей фокусировке должны быть отчетливо видны точки в концентрических окружностях ТИТ (рис. 45, D_1). В ряде моделей телевизоров допускается неотчетливое воспроизведение одной из этих четырех точек. Эти модели телевизоров имеют ручку Фокусировка, которая в ее среднем положении должна обеспечивать хорошую фокусировку при изменении напряжения питания телевизора не более чем на $+5$ и -10% от номинального. В моделях телевизоров с прямоугольной формой экрана кинескопа фокусировка более равномерна и почти не зависит от изменения напряжения электросети, поэтому у них она обеспечивается при установке кинескопа подбором нерегулируемого напряжения, подаваемого на первый анод кинескопа (от 0 до 600 в — рис. 55г, точка 1А и рис. 40, точка A_1), и регулировкой установки магнита ионной ловушки.

Проверить фокусировку можно и по отчетливости воспроизведения линий в вертикальных и горизонтальных клиньях, расположенных в ТИТ в центре и по углам (рис. 45, B_1 , B_1). Чем отчетливее видны эти линии с близкого расстояния, тем лучше фокусировка.

Четкость в основном определяется совершенством схемы приемника; чтобы судить о четкости изображения, его следует сперва сфокусировать. У четкого изображения мелкие детали — хорошо различимы, а границы между ними достаточны резки. Чем более мелкие детали различимы на изображении, тем более четким оно является.

Четкость изображения по горизонтали, определяемая по вертикальным клиньям ТИТ (см. рис. 40, B_1), зависит, прежде всего, от параметров и настройки канала изображения (см. рис. 4, 1, 2).

Четкость неодинакова по всей площади экрана: по краям она несколько меньше вследствие несовершенства ОС * и кривизны экрана. Основным показателем четкости является различимость отдельных линий, расходящихся веером в вертикальном клине. Чем больше приближаются к нижнему основанию клина не сливающиеся друг с другом линии, тем больше четкость изображения. Показатель четкости определяется по цифрам, написанным справа от клина в том месте, где линии сливаются друг с другом. Так, на рис. 45, A_1 горизонтальная четкость составляет 350 линий, а на рис. 45, B_1 — 450 линий.

Четкость в основном зависит от правильности установки ручки *Настройка гетеродина* и от установки ручки *Корректор четкости* в некоторых новых моделях телевизоров.

Регулировать телевизор следует в определенной последовательности. При нормальной фокусировке, яркости и контрастности изображения вращением ручки *Настройка* добиваются наиболее четкого изображения. Наилучшая четкость изображения достигается при положениях ручек *Настройка* и *Корректор*, близких к тому, когда на изображении в такт со звуком появляются полосы. При вращении ручки *Настройка* нужно одновременно добавлять или соответственно убавлять контрастность ручкой *Контрастность*. Лишь при установке ручкой *Настройка* соответствующей наибольшей четкости, а не наибольшей контрастности принимаемого изображения изображение и звук становятся наилучшими.

Четкость по вертикали определяется по горизонтальным клиньям (см. рис. 45, B_1). Кроме перечисленного выше, она зависит от чересстрочной развертки (см. ниже).

Четкость может ухудшаться постепенно в течение нескольких дней или месяцев при постепенном уменьшении эмиссионной способности катода. Если же четкость ухудшилась мгновенно, то это может быть вызвано не только неисправностью в антенне, замыканием в кинескопе, неисправностью в канале изображения, но и недостаточно качественной работой телецентра. Поэтому не следует поспешно регулировать четкость изображения. Если понижение четкости вызвано тем, что неумело вращали сердечники колебательных контуров, то телевизор может быть настроен только по специальным приборам в ремонтных мастерских.

Геометрические искажения вызываются в основном дефектами ОС (ФОС) и наиболее заметны на рамке ТИТ и на ее центральной окружности.

Геометрические искажения заключаются в нарушении параллельности или перпендикулярности прямых линий и их искривлении. Они могут быть вызваны плохой фильтрацией анодного напряжения вследствие потери емкости электролитического конденсатора (см. рис. 12). Нарушение строчной синхронизации (см. разд. 39 гл. III) также приводит к искривлению линий. Согласно нормали

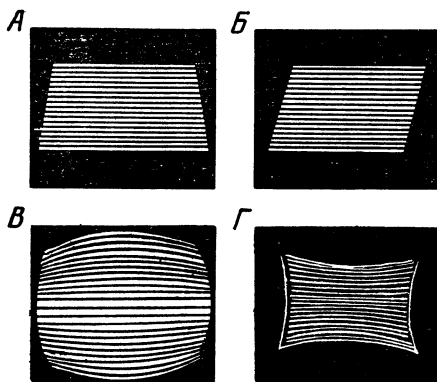


Рис. 46. Геометрические искажения раstra * типа:

А — «Трапеция», Б — «Параллелограмм», В — «Бочка», Г — «Подушка»

для телевизоров всех классов, утвержденных к выпуску с 1 августа 1960 г., допускаются следующие геометрические искажения: типа «Трапеция» (рис. 46, А) — не более 1,5%, типа «Параллелограмм» (рис. 46, Б) — не более 3%, типа «Бочка» (рис. 46, В) и «Подушка» (рис. 46, Г) — не более 6%. Для остальных старых типов телевизоров допустимые искажения больше указанных выше¹⁾.

Нелинейные искажения разверток выражаются в превращении отдельных квадратов ТИТ в прямоугольники, а окружностей — в эллипсы или в сплющивании окружностей

Чтобы убедиться в том, вызываются ли искажения неисправностью телевизора или неправильной регулировкой его, нужно поочередно вращать ручки регулировки *Размер* и *Линейность*. Если круг вытянут в эллипс в вертикальном направлении, то эллипс превращают в круг вращением ручки *Размер кадров (по вертикали)*, а горизонтальный эллипс — ручкой *Размер строк (по горизонтали)*. Если эти искажения не устраняются регулировкой, следует проверить действие ручек *Линейность*, если они имеются в данной модели телевизора. Допустимые нелинейные искажения должны быть меньше 9—12%¹⁾.

Чересстрочная развертка — это раздельная передача и воспроизведение четных и нечетных полукадров (см. «Введение»). В случае плохой кадровой синхронизации может нарушаться чересстрочная развертка. Нарушение чересстрочной развертки определяется по горизонтальным клиньям в середине ТИТ (см. рис. 45, Б) и по диагонали квадратов Б—3 и Б—6. Если на диагоналях появляются зубчатые выступы, а широкие концы клиньев начнут изгибаться, то нарушилась чересстрочная развертка, что вызывает спаривание строк, т. е. строки нечетного и четного полукадров сближаются

¹⁾ Формы для подсчета см. С. А. Ельяшкевич «Справочник по телевизионным приемникам». Госэнергиздат, 1957, стр. 162, 163.

вплоть до слияния. При этом четкость по вертикали понижается почти в два раза.

Частотные и фазовые искажения, вызываемые в основном неправильной настройкой или неисправностью канала изображения (см. рис. 4, 2), приводят к появлению на изображении так называемых «тянучек» и «пластинки». «Тянучки» — это серые тени («хвосты») за черными прямоугольниками, расположенными в нижней части ТИТ (в квадратах Е—3, 4, 5, 6; Д—3, Д—6), а также в центре большого круга. При этом те же черные прямоугольники неодинаково темны по всей их длине. Указанный дефект чаще всего вызывается неисправностью видеусилителя.

«Пластика» — это белые окантовки справа от черных линий, придающие изображению неестественный, как бы рельефный вид. «Пластика» может возникнуть при неточной установке ручек настройки гетеродина и корректора четкости и при чрезмерном подъеме высоких частот вследствие неисправности или неправильной настройки УВЧ*, УПЧ* или УВС*.

Двойное, повторное или многократно наложенное по горизонтали друг на друга изображение (многоконтурность) возникает, как правило, из-за отраженного сигнала, поступающего на вход телевизионного приемника вместе с основным сигналом. Сигнал может отражаться от высоких сооружений, металлических предметов, гор; из-за отсутствия или плохого согласования антенны с длинным кабелем, соединяющим антенну с телевизором (см. гл. V). Дефект устраняют ремонтом антенны или ее разворотом и усложнением ее конструкции (см. рис. 58 и 59).

Если же расстояние между контурами многоконтурного изображения меняется при вращении ручки *Настройка гетеродина* (размещена на ПТК* или ПТП*), то неисправен УПЧ* видеоканала или реже — УВЧ*. В этом случае устранение неисправности или настройка УПЧ и УВЧ может быть произведена только высококвалифицированным специалистом.

Влияние напряжения электросети на работу телевизора. При пониженном напряжении в электросети один из двух совершенно однотипных, хорошо настроенных и исправных телевизоров будет работать хорошо, а другой — значительно хуже. Если напряжение меньше 114 в (в сети с напряжением 127 в) или меньше 198 в (в сети с напряжением 220 в), то это приведет к значительному уменьшению контрастности, яркости и размера изображения по строкам и кадрам (при отсутствии в телевизоре специальных схем стабилизации размеров), ухудшается фокусировка и синхронизация, а многие телевизоры полностью перестают работать.

При увеличении напряжения на 5% в телевизоре могут появиться сложные неисправности. Определить напряжение в электросети «на глазок» по яркости свечения осветительных электроламп нельзя. Переменное напряжение в пределах 0÷230 в измеряют вольтметром, например ампервольтомметром типа ТТ-1, вольтметрами типов Э-421, М-340 и др. Каждый вольтметр имеет два вывода, к которым следует подключить обычный электрошнур с вилкой для включения в розетку. Если при измерении установлено, что напряжение сети мало, то телевизор следует включать в электросеть через автотрансформатор с вольтметром либо через стабилизатор напряжения (см. гл. VI).

Об отклонениях напряжения электросети, превышающих —10% или +5%, следует сообщать в организации, ведающие электроснабжением и эксплуатацией электросети, для принятия мер по улучшению энергоснабжения.

3. Помехи телевизионному приему

Помехами называют различного рода электрические искрения и радиоволны, мешающие вести нормальный телевизионный прием. О некоторых неисправностях телевизора, которые зачастую ошибочно считают помехами, рассказано в разд. 59, 60, 61 и 62 гл. IV.

При появлении помех прежде всего следует проверить антенну, а также сравнить работу данного телевизора с работой соседних телевизоров. Если и на них также появляется помеха в виде широкой горизонтальной полосы, то устранить такую помеху в месте приема невозможно.

Помехи от радиостанций имеют вид наклонной сетки (дождя) или полос. Они показаны на рисунках, имеющих в описании телевизора. Радиус действия помех в зависимости от их мощности и мощности телепередатчика колеблется в пределах $100\text{ м} \pm 1\text{ км}$ (реже до 10 км). Для уменьшения помех от радиостанций применяют заградительные фильтры (см. гл. VI). Если радиостанция расположена вблизи от телевизора, целесообразно применить сложную остронаправленную антенну, которую ориентируют не на максимум полезного сигнала, а на минимум помех.

Помехи от гетеродинов сказываются чаще всего при приеме на II и III каналах и реже на I. По внешнему виду их трудно отличить от помех, создаваемых радиостанциями. Радиус действия таких помех доходит до 100—150 м. Их можно ослабить, правильно выбирая типы антенн, а также увеличив расстояние между соседними антеннами.

Помехи от электромедицинской аппаратуры УВЧ — терапии, работающей на частотах 39 и 50 МГц, возникают при приеме телепередач на I и III каналах и имеют вид одной или двух горизонтальных полос различной ширины, заполненных муаром (см. рис. 63). Помехи возникают на 10—20 мин с перерывами между включениями аппаратов и действуют в радиусе до 500 м, очень редко до 2 км. Эти помехи могут быть ослаблены фильтром типа ППУ-1 (см. гл. VI), который могут установить специалисты телевизионных ателье.

Правильная установка антенны и изменение ее конструкции может значительно ослабить помехи различного происхождения. Для того чтобы проверить, не уменьшается ли помеха, антенну в несколько приемов разворачивают вокруг оси ее мачты на 180° относительно первоначального положения антенны. Чем дальше от телецентра установлена антенна, тем меньше угол, на который ее разворачивают для проверки, а при удалении от телецентра более чем на 10—30 км разворот антенны в сторону от телецентра приводит только к уменьшению контрастности изображения (ориентировку на телецентр см. рис. 58, Д).

Иногда нормальному приему телевизионных передач вдали от телецентра, особенно в летнее время, мешают дальние советские и иностранные телевизионные передатчики. Такие помехи имеют вид наклонных полос или постороннего бледного, чаще всего переме-

шающегося изображения, накладывающегося на основное. Они могут прослушиваться как посторонние радиопередачи. Несколько ослабить это явление можно только усложнением антенны.

Искровые помехи возникают от различных электрических искрений (например, в автомашинах, трамваях и троллейбусах, электрических звонках без искрогасителей, неисправных пылесосах, электрических швейных машинах). Источником помех в квартире может быть: плохо ввинченная горящая электролампа, плохой контакт в электрической розетке или вилке (определяется по сильному их нагреву), применение «жучков» вместо пробок — предохранителей у электросчетчика. Радиус действия указанных помех доходит до 30—100 м.

Искровые помехи вызывают на изображении мгновенно появляющиеся и тут же исчезающие или перемещающиеся блески, вспышки, яркие полосы и черточки, сопровождаемые треском и шумами, исходящими из громкоговорителя. Если при выведении ручки *Контрастность* против часовой стрелки до упора и при отключении антенны эти явления не прекращаются, то неисправен телевизор.

Если высокочастотные радиопомехи чаще всего наблюдаются на одной из нескольких принимаемых телевизионных программ, то и искровые помехи имеют широкий спектр частот, и поэтому они могут наблюдаться при приеме передач на нескольких каналах. Ослабить искровые помехи можно иногда переносом антенны на скат крыши, наиболее удаленный от улиц с интенсивным движением транспорта и от линий электропередач, связи и трансляционных проводов. Ослабление действия помех достигается в основном применением сложной, остронаправленной наружной антенны, имеющей экранированное снижение (коаксиальный кабель), и ориентацией антенны не по максимуму сигнала, а по минимуму помех. Для полного устранения искровых помех нужно прекратить искрение в источнике помех. В борьбе с помехами могут помочь местные отделения связи или радионинспекции.

4. Эксплуатационная надежность телевизоров и их профилактический осмотр

Современная радиоэлектронная аппаратура содержит громадное число деталей. Ввиду этого, даже при относительно долгом сроке службы каждой детали, вероятность выхода из строя сложной аппаратуры весьма велика. Статистика показывает, что при сроке службы ламп 1500—6500 ч аппаратура средней сложности выходит из строя из-за неисправности отдельных ламп через несколько десятков часов ее работы.

Одним из показателей надежности телевизоров, как и любой радиоэлектронной аппаратуры, является так называемая средняя наработка на отказ. Средняя наработка телевизоров на отказ (от ремонта до ремонта) определяется по формуле

$$T_{0\text{ ср}} = \frac{n \cdot 750}{N},$$

где $T_{0\text{ ср}}$ — средняя наработка на отказ в часах;
 n — число испытываемых телевизоров;

750 — время испытания каждого телевизора в часах;

N — количество неисправностей в n испытываемых телевизорах за 750 часов из работы.

Такая продолжительность испытаний соответствует шести месяцам работы каждого телевизора по чегыре часа в сутки.

Средняя наработка на отказ ($T_{0\text{ ср}}$) для различных моделей телевизоров различная. Для большинства моделей она превышает 1000 ч. Это значит, что телевизоры данного типа в среднем работают от ремонта до ремонта 1000 ч. Однако отдельные экземпляры телевизоров могут отказать в первые же часы работы, а многие работают безотказно в течение нескольких лет.

Для того чтобы телевизор работал безотказно наиболее продолжительное время, им нужно пользоваться в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации и своевременно проводить *профилактический ремонт*, при котором заменяют лампы, отработавшие шесть—десять лет; с шасси и деталей удаляют пыль, с контактов ламп и разъемных колодок растворителем смывают окись, восстанавливают изоляцию и т. п. В лампах можно предвидеть и предупредить появление неисправностей, связанных с постепенным понижением эмиссионной способности катода лампы, г. е. с ее естественным износом через несколько лет работы или с ухудшением контактов в ее ламповой панельке. Гарантийный срок службы большинства ламп, применяемых в телевизорах, составляет 1500—2000 ч. Практически лампы работают более продолжительный срок. Бытует неправильное мнение, что при выключении телевизора якобы следует все основные ручки настройки повернуть влево (против часовой стрелки) до упора. Такая неправильная эксплуатация телевизора приводит к преждевременному износу переменных сопротивлений (см. рис. 9), к оси которых прикреплены вращаемые ручки, так как любое переменное сопротивление постепенно выходит из строя после нескольких тысяч поворотов его оси. Это проявляется в шуршании и треске, раздающихся из громкоговорителя в момент вращения ручки *Громкость*, и в неплавной, скачкообразной регулировке: контрастности, яркости, фокусировки, линейности и размера изображения в момент вращения соответствующих ручек.

Для увеличения срока службы кинескопа не следует устанавливать чрезмерную яркость свечения его экрана.

Прогнозирование выхода из строя ламп и кинескопа не всегда возможно, однако если замечено, что изо дня в день телевизор работает все хуже, то при соответствии напряжения электросети, питающей телевизор, номинальному нужно проанализировать характер прогрессирующего дефекта. Если постепенно ослабляется или искажается звук, проверяют лампы путем замены на заведомо исправные в звуковом канале (см. разд. 32 гл. III).

При постепенном понижении контрастности изображения (не путать с яркостью) необходимо проверить лампы, перечисленные в разд. 22 и 26 гл. III. Если при повороте ручки *Контрастность* вправо до упора изображение станет неустойчивым вследствие слишком сильного усиления видеосигналов, а изображение останется «вялым» (черное воспроизводится как серое), то причиной этой постепенно появившейся неисправности может быть и частичная потеря эмиссии кинескопа, который для проверки следует извлечь из телевизора и проверить в телевизионном ателье.

В случае постепенного уменьшения яркости свечения экрана телевизора проверяют лампы, перечисленные в разд. 15, 16, 20, 21 гл. III.

При постепенном уменьшении размера изображения или ухудшении линейности по горизонтали проверяют лампы, перечисленные в разд. 44, 51 гл. III, а по вертикали — в разд. 44, 47, 49 гл. III.

В случае постепенного ухудшения устойчивости изображения (синхронизации) по горизонтали и вертикали следует проверить лампу амплитудного селектора, а при ухудшении устойчивости изображения только по вертикали — лампу кадровой синхронизации (если таковая предусмотрена в схеме телевизора); при ухудшении синхронизации только по горизонтали проверяют лампу строчной синхронизации.

Лампы, работающие в выходных каскадах* в выпрямительных устройствах и в ПТК, т. е. в более тяжелых условиях, чем другие, желательно иметь в запасном комплекте. К ним относятся (в зависимости от типа телевизора): 6П13С, 6П31С (EL36), Г-807, ГУ-50, 1Ц1С, 1Ц11П, 3Ц18П, 6Ц10П, 6Ц19П, 5Ц3С, 5Ц4С, 6П14П, 6Н14П.

Ухудшение изоляции может быть вызвано сыростью и пылью, проникшими в телевизор, а также старением изоляционных материалов. Это приводит к пробоям и коротким замыканиям, особенно в высоковольтных цепях. Так, например, в телевизорах, в которых применены металло-стеклянные кинескопы (например, в телевизорах «Знамя», «Знамя-58», «Верховина», «Темп», «Темп-2» и др.), сравнительно часто пробивается изоляция между металлическим конусом кинескопа, на который подается высокое напряжение величиной 10—15 тыс. в, и изоляционными прокладками, соприкасающимися с этим конусом (рис. 44, А, 3). Если на изоляционных прокладках обнаружены обуглившиеся участки, прокладки заменяют на новые. При отсутствии новых прокладок обуглившиеся места удаляют и сдвигают прокладку таким образом, чтобы прокладка не касалась маски (рамки) или шасси телевизора.

Для обнаружения искрений и коронирования (фиолетовые лучи в виде короны) в высоковольтных цепях (см рис. 1, Г; рис. 44, Б, В, Е, Ж, З, рис. 17; рис. 20; рис. 22) включенный телевизор с погашенным экраном помещают в затемненное помещение и внимательно осматривают. Места, на которых наблюдаются искрение и коронирование, очищают от грязи и пыли и изолируют при помощи хлорвиниловых или других изоляционных материалов, рассчитанных для работы в высоковольтных цепях. Для этой цели можно, например, применить клей типа БФ-2. После нанесения клея, на место с поврежденной изоляцией он должен просохнуть в течение двух-трех суток.

Для устранения коронирования между местом разряда и шасси можно проложить кусок чистого стекла.

Перегрев деталей и как следствие их отказ может быть вызван слабым притоком воздуха в телевизор, неисправностью деталей, замыканием в электрических цепях схемы и меньшей, чем предусмотренная схемой, мощностью рассеяния вновь установленных деталей.

При работе телевизора большинство его деталей (лампы, сопро- тивления, трансформаторы и дроссели фильтра) нагревается вследствие протекания по ним электрического тока. Нагрев любых типов

конденсаторов до температуры, превышающей температуру окружающей его среды, говорит об их неисправности.

Сильнее всего нагреваются лампы выходных каскадов. Прикосновение к такой работающей лампе может вызвать сильный ожог. Весьма незначительно нагреваются лампы следующих типов: 1Ц1С, 1Ц1П, 3Ц18П, 6Ж8 и некоторые другие. Лампа типа СГЗС не нагревается, так как она работает без накала.

Полупроводниковые приборы (см. рис. 29) при нагреве выходят из строя.

Наиболее сильно нагреваются силовые и накальные трансформаторы. Причиной перегрева трансформатора может быть неисправность в схеме, а также пробой его обмоток или межвитковое замыкание в них.

Перегрев сопротивлений типа МЛТ, ВС, УЛМ приводит к их почернению и обугливанию. Незначительное потемнение их эмалевого покрытия еще не говорит об их неисправности. Перегрев сопротивлений чаще всего происходит не из-за их неисправностей, а из-за слишком больших токов, протекающих по ним в случае неисправностей в схеме, например при замыкании в анодных цепях. Целесообразно для охлаждения деталей устанавливать у задней стенки телевизора возле вентиляционных отверстий настольный вентилятор.

Ухудшение контактов может вызвать прерывание электрического тока замкнутой цепи в месте соприкосновения гнезда или розетки с вилкой, фишкой, штеккером или штырьком (см. рис. 32) вследствие неплотного соприкосновения или окисления контактирующих поверхностей. Окись с контактов смывают при помощи растворителя. В случае механического ухудшения пружинящих свойств контактов, например в октальных ламповых панельках и разъемах (см. рис. 7), их улучшают путем подгибания. Если перемычка «самозакусывающегося» контакта (см. рис. 32, Б) снимается без усилий, то ее следует снять и при помощи плоскогубцев немного сблизить контактирующие выступы перемычки, чтобы они плотно охватили штырек, на который их надвигают. Смятые большие контактные пружины переключателя каналов ПТК или ПТП (см. рис. 42, Г, А) осторожно выпрямляют при помощи пинцета.

В телевизоре типа КВН-49 могут изогнуться пружинящие контакты (см. рис. 34, Д, 1, 2), замыкаемые металлическими пластинками (рис. 34, Б), размещенными на изоляционной планке для переключения программ. Пружинящие контакты, расположенные попарно один над другим, следует подогнуть таким образом, чтобы они соприкасались друг с другом, но не деформировались в момент переключения программ.

Плохой контакт в антенном гнезде (см. рис. 57, Д) устраняют аналогично тому, как это показано на рис. 7, И, а в держателе предохранителя, показанном на рис. 33, Д, сближают пружинящие контакты путем их изгибания. Плохой контакт так же, как и небрежный монтаж, выявляется легким постукиванием ладонью по футляру телевизора. Если в момент постукивания появляются ненормальности в работе телевизора, например пропадает звук, а на экране вспыхивают яркие точки и полосы, то для выявления дефектов в монтаже или плохих контактов, простукивают отдельные участки монтажа (см. ниже «Проверка на вибрацию»).

Небрежный монтаж может быть также причиной ненадежной работы телевизора. Отдельные близкорасположенные металлические токонесущие детали и провода могут привести к замыканию. При холодных пайках (т. е. при нанесении припоя недостаточно горячим паяльником), как правило, почти ничем не отличающихся по внешнему виду от нормальных паяк, возникает плохой контакт, так как в месте отсутствия хорошей пропайки на поверхности контактирующих проводов со временем появляется окись, приводящая к прекращению токопрохождения. Холодная пайка может привести к отказу телевизора даже через несколько лет его нормальной работы [выявление наличия холодных паяк и возможных замыканий в монтаже (см. текст к рис. 35)].

5. Методы обнаружения неисправностей в телевизоре без измерительных приборов

Явных внешних неисправностей деталей и узлов, которые можно установить внешним осмотром, сравнительно мало. Для того чтобы найти так называемую скрытую неисправность, чаще всего требуется тот или иной измерительный прибор со стрелочным или иным индикатором. В телевизоре такими «индикаторами» являются кинескоп и громкоговоритель. По характеру искажения воспроизводимого изображения и звука, а также по растровым искажениям, как правило, можно определить, в каком блоке, каскаде или устройстве находится эта деталь. Для того чтобы научиться отличать неисправность телевизора от его плохой работы вследствие помех, необходимо изучить разд. 3 гл. II и разд. 59, 60, 61, 62 гл. III.

При неисправности следует сначала определить неисправный блок по внешним признакам, которые перечислены в оглавлении (см. гл. III). В выявленном неисправном блоке методами замены, исключения, замещения и др. находят неисправный узел и деталь, находящуюся в этом блоке или связанную с ним. Однако это не значит, что в зависимости от тех или иных внешних признаков неисправности можно составить исчерпывающий список «рецептов» для обнаружения и устранения причин любых неисправностей. Только при глубоком знании работы принципиальных схем телевизоров (см. гл. IV) можно безошибочно определить наиболее удобный метод обнаружения неисправности.

Рассмотрим методы обнаружения неисправностей.

Выявление дефекта по внешним признакам производится путем определения неисправного блока по явлениям, наблюдаемым на экране кинескопа, и по искажениям звукового сопровождения, а также проверкой правильности действия ручек регулировки телевизора.

Замена проверяемой детали на новую применяется в основном при проверке ламп и деталей, имеющих разъёмные соединения со схемой (см. рис. 32), например ОС (см. рис. 26, К), ПТК (см. рис. 42) и др. При исправности ламп осматривают монтаж (см. рис. 35 и 36 и текст к ним) и детали (см. гл. I) на выключенном и включенном телевизоре.

Проверка путем длительного «прогона» применяется, если неисправность телевизора появляется спустя некото-

рое время после его включения и в отдельных случаях исчезает в процессе работы телевизора или при его повторном включении (эпизодическая неисправность). При проверке наблюдают за работой включенного телевизора до момента появления неисправности, и только после этого приступают к отысканию причины неисправности. Этим методом пользуются лишь в том случае, если при постукивании ладонью по футляру нет изменений в работе телевизора. В противном случае его проверяют на вибрацию (см. ниже).

Неисправность, исчезающая после выключения телевизора, обычно вызывается замыканием или обрывом электродов лампы или кинескопа после их разогрева, т. е. деформацией электродов. После остывания дефектного электрода (после выключения телевизора) работоспособность лампы или кинескопа на непродолжительное время может восстановиться вследствие изменения формы электрода. Такие дефекты характерны для ламп Г-807 и кинескопов (обрыв катода).

Выявление эпизодических неисправностей, появляющихся мгновенно или постепенно. Если какая-либо неисправность появляется постепенно в течение нескольких секунд и также сравнительно медленно сама собой исчезает, то она чаще всего вызывается исчезновением накала ламп. Рассмотрим пример: изображение в течение 3—10 сек уменьшается по вертикали и, в конце концов, сливается в яркую горизонтальную линию. В этом случае проверяют лампы в блокинг-генераторе и в выходном каскаде кадровой развертки. Затем улучшают контакты в ламповой панели. Штырьки октального цоколя проверяемой лампы при исчезновении накала иногда приходится пропаивать (см. рис. 39).

Эпизодическая неисправность, появляющаяся мгновенно, может быть вызвана неустойчивым самоустранившимся внутренним обрывом вывода конденсатора, а также обрывами и замыканиями в лампе. Если эпизодическая неисправность при постукивании по футляру телевизора не появляется, то проверка усложняется тем, что требуется много времени для выявления неисправной лампы, так как после замены очередной проверяемой лампы на исправную нужно выждать, появится ли снова неисправность или нет. Еще кропотливее будет ремонт, если он связан с опытной заменой проверяемых конденсаторов на новые. Если звук исчезает мгновенно и спустя некоторое время снова внезапно появляется, следует проверить звуковую катушку и медные канатики громкоговорителя, особенно при дребезжащем звуке (см. рис. 30).

При появлении неисправности через 10 мин и более после включения телевизора его иногда приходится отправлять на длительный прогон и ремонт в стационарную мастерскую. Однако радиомеханику такую неисправность обычно удается устранить и в домашних условиях, если телевизор включить заблаговременно, т. е. за час-два до прихода радиомеханика.

Выявление постепенно появляющейся неисправности сводится в основном к проверке ламп и кинескопа. Если неисправность усугубляется постепенно, в течение нескольких дней, то она обычно вызывается потерей эмиссии одной и реже нескольких ламп. Причиной уменьшения яркости свечения экрана может быть потеря эмиссии у катода кинескопа. Постепенное уменьшение яркости свечения экрана, продолжающееся в течение многих дней, может привести к его полному погасанию. Это часто

вызывается естественным износом катода кинескопа или лампы выходного каскада видеоусилителя (ВУС), например, рис. 55 б, Л₂₋₄, кроме телевизоров, у которых свечение экрана не исчезает даже при вынутой лампе ВУС (КВН-49, «Темп-3» второго и третьего вариантов и др.).

Ежедневное ухудшение работы телевизора происходит и при уменьшении напряжения в электросети, питающей телевизор.

Проверка на вибрацию заключается в постукивании по телевизору. Мгновенное появление неисправности и мгновенное ее исчезновение вызываются плохими контактами в местах паяк или неустойчивыми короткими замыканиями в оголенных частях монтажа, в лампах и их панельках, в конденсаторах.

При мгновенном исчезновении и появлении изображения и звука (реже — только изображения), кроме неисправности, в телевизоре неисправной может оказаться наружная антенна (см. гл. V).

Неисправность, пропадающая или появляющаяся в момент постукивания ладонью по футляру, вызывается плохим контактом или неустойчивым замыканием. При этом переходят к постукиванию ламп и деталей при помощи палочки из изоляционного материала. Постукивают лампы, монтаж и детали только того устройства, которое может вызывать неисправность (см. гл. III). Во избежание ошибки следует иметь в виду, что при постукивании сотрясаются соединение лампы и детали, а искомый дефект может находиться именно в них.

Покаскадная проверка на прохождение сигналов звука и изображения или помех через одноканальный телевизор* заключается в том, что телевизионный сигнал или помехи должны пройти от ввода антенны телевизора до кинескопа через ряд каскадов. Способ проверки изложен в разд. 22, 32, 49 гл. III.

Прослушивание низкочастотных колебаний в цепях генераторов и синхронизации осуществляется при помощи дополнительного конденсатора емкостью 0,01 мкф. Телевизор включают без антенны. Конденсатор присоединяют при помощи экранированного провода к проверяемому участку схемы, а второй вывод — к управляющей сетке лампы УНЧ* звука. При наличии колебаний звуковой частоты в проверяемом участке схемы во время проверки будет слышно гудение или свист (см. разд. 38, 49 гл. III).

Проверка на механические повреждения и дефекты сборки требует знания конструкции деталей и узлов телевизора (гл. I). Так, например, все ручки управления телевизора вращаются от упора до упора (кроме ручки *Настройка гетеродина* в устаревших моделях телевизоров). При проворачивании одной из ручек вокругую без ограничений следует целиком заменить переменное сопротивление или заменить ось с ползунком (см. рис. 9, 10). Ползунок ломается из-за чрезмерных усилий при продолжении вращения ручки управления после того, как она доведена до упора.

К механическим повреждениям относится также бой ламп и кинескопа. Кинескоп может быть разбит и в опломбированном телевизоре, так как к его горловине открывается доступ после снятия защитного колпака. Однако разрушение кинескопа может быть вызвано его самовзрывом. Если в телевизоре раздался взрыв или кратковременное шипение, то это самовзорвался электролитический

конденсатор или кинескоп. В металло-стеклянных кинескопах трещина чаще всего появляется в месте спая стекла с широкой частью металлического конуса. Если кинескоп был разрушен вследствие удара по его горловине, то место ее разлома будет иметь зазубрины. Появление на горловине кинескопа (или лампы) кольцевой трещины с ровными краями вызывается скрытым производственным дефектом, и если она появилась в период гарантийного срока, то такая лампа или кинескоп подлежат бесплатной замене.

Если при сборке телевизора была плохо закреплена ОС, то вследствие перекоса ОС наклоняется и изображение, т. е. нарушается параллельность между рамкой (маской) телевизора и граничными линиями ТИТ (см. рис. 45). Если ОС отодвинулась от раструба кинескопа, то видна только часть изображения, вписанная в круг, или по углам появляются серповидные затемнения. При плохом креплении магнита ионной ловушки исчезает растр или уменьшается яркость изображения.

Устранение более сложных неисправностей требует специальной подготовки и некоторых практических навыков, без которых попытка отремонтировать телевизор может привести к усложнению имеющихся неисправностей и возникновению новых. Основой для устранения более сложных неисправностей является умение читать принципиальную схему телевизора и производить измерение режима работы ламп. Эти сведения для желающих повысить свои знания в области практической радиотехники изложены в гл. IV данной книги.

6. Инструменты, материалы, приспособления и приборы, используемые при ремонте телевизора

Отвертки¹⁾ с размерами лезвий: 0,7×7,0 мм, 0,5×5,0 мм, 0,3×3,0 мм (последняя должна иметь длину без учета длины ручки 150 мм, так как она используется для подстройки контуров гетеродина ПТК и ПТП);

паяльник электрический¹⁾ торцовый мощностью 50 Вт на необходимое напряжение (127 или 220 В) с диаметром жала не более 5 мм;

защитная маска из органического стекла толщиной более 3 мм, используемая при работе с открытым цельностеклянным кинескопом; в виде исключения маска может быть заменена небьющимися мотоциклетными очками; к ним нужно прикрепить кусок многослойного плотного полотна так, чтобы им было закрыто все лицо;

оловянно-свинцовый припой ПОС-40 для пайки деталей и проводов, ПОС-61 для пайки полупроводниковых диодов;

канифоль твердая или разведенная в спирте для пайки;

ножницы с короткими лезвиями и заостренными концами для разделки кабеля при пайке штеккера, перекусывания монтажных проводов и выводов дефектных деталей при замене их на новые;

пинцет с насечкой на рабочих поверхностях, необходимый при пайке для поддержания деталей и проводов;

¹⁾ Это наиболее необходимые инструменты.

плоскогубцы «утиный нос» или электромонтерские, применяемые в основном вместо гаечного ключа при отвинчивании гаек крепления переменных сопротивлений;

ампервольтметр один из следующих типов: ТТ-1, ТТ-2, ТТ-3, АВО-5, Ц20, Ц51, ПР-5М для измерения режимов работы ламп, сопротивлений и напряжения электросети.

Измерительные приборы. Рассмотрим простейший измерительный прибор, предназначенный для измерения режимов ламп и сопротивлений в телевизоре. Измерительный прибор должен не нарушать режима работы ламп и давать не искаженные результаты измерений, так как при измерении напряжений в сеточных и анодных цепях низкоомный вольтметр будет показывать напряжения значительно меньше тех, которые фактически действуют в телевизоре. Наиболее точные результаты измерений дают ламповые вольтметры, входное сопротивление которых обычно превышает 10 Мом. После ламповых вольтметров наиболее подходящими приборами для измерения режимов телевизора являются ампервольт-омметры, при помощи которых можно измерять напряжения, сопротивления и токи. Однако токи при ремонте телевизоров не измеряют. Ознакомимся с применением авометра типа ТТ-1.

Ампервольт-омметр (авометр—тестер) типа ТТ-1 позволяет измерять напряжения переменного тока, имеющего частоту $50 \div 1000$ гц, и постоянного тока, а также сопротивления электрических цепей и величину постоянного тока в них. Прибор ТТ-1 имеет трехрядную шкалу. Верхний ряд делений с обозначением « Ω » служит для отсчета значений измеряемого сопротивления; средний ряд с обозначением « \sim » — для отсчета измеряемых переменных напряжений; нижний ряд с обозначением « $=$ » — для отсчета значений постоянного тока и постоянных напряжений. Прибор имеет переключатель на три положения для измерений сопротивлений, переменных или постоянных напряжений. Пределы измерений изменяют путем установки штепселя выводного проводника в одно из гнезд, расположенных по краям лицевой панели прибора. Авометр подключают к измеряемой цепи двумя проводниками, имеющими штепсельные наконечники и щупы.

Более точные результаты дают измерения в средней части шкалы. Во избежание порчи прибора подключать штепсельный наконечник в гнезда, предназначенные для измерения постоянного тока, не следует.

Основная погрешность прибора не превышает: $\pm 4\%$ от максимального значения шкалы переменного тока при измерении переменного напряжения с частотой 50 гц, а $\pm 10\%$ от измеряемой величины при измерении сопротивлений. Большинство измерений в телевизоре производится относительно его шасси, к которому присоединяют щуп авометра, соединенный с гнездом *Общ.*

Для измерения постоянных положительных напряжений ручку переключателя рода измерений заостренной частью устанавливают на значок « $=$ ». К точке, в которой нужно измерить напряжение относительно шасси, прикасаются щупом, присоединенным к одному из штепсельных гнезд, возле которого стоит значок « $=$ » и написана цифра, превышающая величину измеряемого напряжения примерно в два раза.

Для измерения переменных напряжений ручку переключателя рода измерений устанавливают острием на значок « \sim », поляр-

ность подключения щупов не соблюдается. Второй штепсельный наконечник устанавливают в одно из штепсельных гнезд, возле которых стоит значок «~».

Для измерения сопротивлений ручку переключателя рода измерений устанавливают острием на значок «Ω» (ом). Штепсельный наконечник, связанный проводом с шасси, вставляют в одно из гнезд, возле которых стоит значок «Ω» и цифры $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$, $\times 1000$. Выбирают то гнездо, при подключении к которому стрелка авометра в момент измерения будет останавливаться в средней части шкалы. Штепсельный наконечник второго провода вставляют в гнездо *Общ.*, а щупом этого же провода прикасаются к контрольным точкам. Однако до измерений необходимо оба щупа соединить друг с другом и ручкой *Установка нуля* установить стрелку авометра на нуль.

Пробник вместо омметра. При отсутствии авометра или омметра величину сопротивления проверяемых цепей и деталей можно приблизительно оценить при помощи самодельного пробника. Пробник удобно использовать для обнаружения коротких замыканий и обрывов в обесточенных электроцепях, имеющих небольшое сопротивление. Пробник можно изготовить из последовательно включенных батарейки от карманного фонаря и миллиамперметра или вольтметра постоянного тока (рис. 47). Пробник будет менее чувствительным, т. е. будет пригоден для проверки только небольших сопротивлений, если вместо миллиамперметра или вольтметра применить электролампочку или головной телефон.

Пробник со стрелочным измерительным прибором изготавливают из любого миллиамперметра или вольтметра постоянного тока. Пробник собирают, руководствуясь рис. 47, А. Сопротивление R имеет величину $10 \div 100$ ком в зависимости от чувствительности примененного прибора. Если стрелка при замыкании щупов 1 и 2 не будет отклоняться или отойдет влево за нуль прибора, надо выводы батарейки подключить к прибору наоборот. Желательно иметь прибор, у которого стрелка при таком подключении батарейки даст значительное отклонение. Чем меньше чувствительность прибора, используемого для пробника, тем меньше возможность его применения. Нельзя допускать, чтобы стрелка «зашкаливала» и ударялась об ограничитель.

Отклонение стрелки пробника будет тем больше, чем меньше сопротивление мы подключаем к нему. Когда сопротивление измеряемой цепи равно нулю, например, при коротком замыкании (рис. 47, А), стрелка отклонится на всю шкалу, а при обрыве в цепи (сопротивление равно бесконечности) стрелка не отклоняется совсем. С помощью пробника, измеряющего сопротивление не менее $5 \div 30$ ком, можно найти, например, место короткого замыкания в цепи анодного питания*, которая в исправном состоянии по отношению к шасси телевизора должна иметь сопротивление $5 \div 30$ ком.

Пробник с лампочкой изготавливается из батарейки и лампочки, предназначенных для карманного фонаря. Такой пробник применяется реже. Им проверяют исправность предохранителей, отсутствие обрыва или замыкания в антенне и наличие коротких замыканий, а также обрывов в цепях, имеющих сопротивление в несколько ом. Свечение лампочки при проверке равносильно отклонению стрелки пробника.

Наличие постоянного напряжения может быть проверено при помощи неэлектролитического конденсатора емкостью $0,1 \div 0,5$ мкф, один вывод которого подключают к шасси, а второй на 5—10 сек к проверяемой точке цепи анодного питания. Если

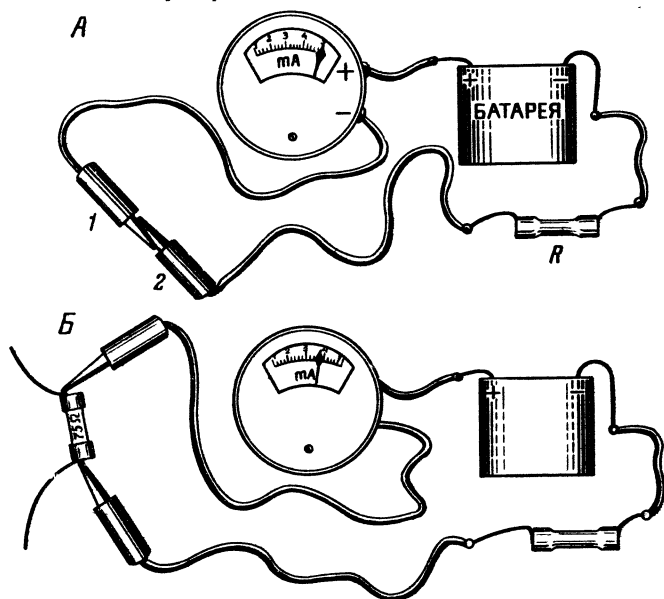


Рис. 47. Пробник со стрелочным измерительным прибором:

А — короткое замыкание, Б — проверка сопротивления; 1 и 2 — щупы

после отключения конденсатора при замыкании его выводов между ними проскочит искра, то напряжение имеется. Однако даже ориентировочного представления о величине напряжения такая проверка не дает.

Головные телефоны (наушники) или громкоговоритель от радиотрансляционной точки в момент их последовательного соединения с батареей от карманного фонаря издают щелчки и потрескивание. Если к разрыву такой цепи подключать и отключать исправное сопротивление небольшой величины, то также будут раздаваться щелчки и шорохи.

Неоновая лампочка — индикатор напряжения. В продаже имеются щупы с неоновыми лампочками, которые позволяют определить наличие постоянного и переменного напряжений в электроцепях. Такой щуп можно изготовить самостоятельно. Для этого последовательно с неоновой лампочкой включают сопротивление около 5 Мом. До того как будет включен телевизор, неоновую лампочку с целью проверки наличия анодного напряжения присоединяют к шасси и выводу электролитического конденсатора фильтра

выпрямителя анодного питания последовательно с сопротивлением 5 Мом. К высоковольтной цепи питания кинескопа неоновую лампочку подключать нельзя. Свечение неоновой лампочки будет свидетельствовать о наличии анодного напряжения.

Следует иметь в виду, что каждый тип неоновой лампочки имеет свой потенциал зажигания. Это значит, что неоновая лампочка будет светиться при подключении к электроцепи только в том случае, если напряжение участка, к которому она подключена, превышает потенциал ее зажигания.

Неоновая лампочка — индикатор электромагнитного поля. Выходной каскад строчной развертки можно проверить при помощи неоновой лампочки, подвесив ее на расстоянии 1 см от любой обмотки строчного трансформатора (ТВС). При включенном телевизоре и исправном блоке строчной развертки неоновая лампочка начнет светиться через несколько минут, необходимых для прогрева ламп телевизора. В последнем случае неоновая лампочка к электрической цепи не подключается. Она светится под действием электромагнитного поля, образующегося вокруг обмоток ТВС.

7. Пайка

Соединяемые провода и выводы деталей перед пайкой механически закрепляют (рис. 35, А). Паяльником наносят расплавленный припой на место спая. Надежность пайки зависит от качества очистки и залуживания места спая, его прогрева и температуры паяльника. Перегретый, а также недостаточно горячий паяльник паяет плохо. Прогреть место спая следует равномерно в течение нескольких секунд, не отрывая паяльника от поверхности спая. Время прогрева тем больше, чем массивнее прогреваемые детали. Если жало паяльника не имеет серебристого равномерного покрытия от ранее нанесенного припоя, то напильником зачищают жало до равномерного блеска медных поверхностей, затем горячее жало погружают в канифоль. После этого жалом прикасаются к кусочку припоя с канифолью и перемещают жало, не отрывая от припоя так, чтобы обе его плоскости равномерно покрылись припоем.

Паяльник нужно держать так, чтобы он находился над местом пайки, а плоскость жала следует прижимать к месту спая по возможности всей поверхностью. Перегретый место пайки не следует во избежание порчи деталей и изоляции проводов. К разогретому месту спая подносят тонкий пруток припоя, который равномерно, в виде капли обволакивает припаяемые друг к другу провода и лепестки.

Выводы деталей и концы проводов при пайке следует держать пинцетом. Расплавленное олово не должно затекать в гнезда ламповых панелек и капать на детали монтажа. Кислоту и нашатырь при пайке деталей телевизора применять нельзя.



Обнаружение и устранение неисправностей в телевизоре методом исключения и частично измерением режимов работы ламп

I. Неисправности цепей питания, вызывающие исчезновение звука и свечения экрана

При плохом питании телевизора изображение будет бледным, «чахлым», темным, недостаточного размера и искаженным; причем одни признаки могут быть выражены заметно, а другие отсутствуют до поры, до времени.

С блока питания телевизора (рис. 4.7, рис. 5, 21, 22) на все его блоки и каскады подаются постоянные и переменные напряжения. Переменное напряжение 6,3 в для питания нитей накала ламп (рис. 38, Н) подается с силового или накального трансформатора (рис. 23), в некоторых типах телевизоров — с автотрансформатора (см. гл. I). В дальнейшем условимся эти трансформаторы называть силовыми. При отсутствии напряжения накала стеклянные лампы перестанут светиться, а металлические — нагреваться. Положительное напряжение анодного питания от +240 до +360 в (в зависимости от схемы телевизора) поступает с низковольтного выпрямителя анодного питания (рис. 55в, $D_{3-1} \div D_{3-6}$ точка А +250 в) и через сопротивления различной величины или через обмотки моточных изделий (гл. I) подается на аноды и экранные сетки ламп, на некоторые электроды кинескопа и на некоторые другие цепи. При отсутствии анодного напряжения телевизор не работает: отсутствует звук и свечение экрана. Однако лампы при этом имеют накал (нагреваются и светятся нормально).

Отрицательное напряжение смещения от —8 до —50 в в зависимости от типа телевизора образуется в отдельном выпрямителе (рис. 55а, D_{2-1}) или на остеклованном сопротивлении (в старых типах телевизоров), а иногда — на дросселе фильтра, включенного в минусовую цепь выпрямителя (например, в телевизорах «Знамя» и «Знамя-58»). Отрицательное напряжение подводится через делители напряжения в основном к управляющим сеткам ламп. Так, например, в телевизоре «Рекорд-12» с выпрямителя D_{2-1} напряжение —8,6 в через сопротивления подается на регулятор контрастности R_{2-7} (рис. 55а), на управляющую сетку лампы L_{3-4} (6П13С) (рис. 55а, 55г, точка Ж) и на другие цепи.

Рассмотрим возможные неисправности источников и цепей питания.

1. Нет звука, экран не светится, радиолампы не накаляются

В данном разделе будут рассмотрены причины неисправности, при которых отсутствует накал у всех ламп и у кинескопа вследствие того, что на силовой трансформатор не подается напряжение электросети. Силовой трансформатор (см. рис. 23) имеет не менее двух накальных обмоток (рис. 55в, Tr_{3-1} — выводы $г, в, а, б$), которые подключены к разным группам ламп и к кинескопу. Возможен обрыв одной из обмоток или ее цепи; при этом накал будет отсутствовать не у всех ламп. Чтобы не ошибиться, нужно внимательно осмотреть все лампы и кинескоп. Если будет обнаружена хотя бы одна лампа, имеющая накал, то следует проверить, правильно ли установлены и исправны ли переключатели «ЧМ-телевидение», «радио-телевидение», «звукосниматель-телевидение». При исправности переключателей (см. рис. 34 и текст к нему) проверяют накальные цепи (гл. I «Силовой трансформатор»).

Если накал отсутствует у всех ламп, то неисправность или в комнатной электропроводке, или в цепи, по которой подводится электроэнергия к силовому трансформатору телевизора, или в самом телевизоре. Чаще же всего перегорает сетевой предохранитель в телевизоре (рис. 55в, Pr_{2-1}). Для проверки и замены предохранителя телевизор нужно выключить, вынуть вилку из розетки. Предохранитель исправен, если проволочка в его стеклянной трубке цела.

При исправности сетевого предохранителя проверяют надежность контактов в колодке автоблокировки и при необходимости улучшают их поджатием контактных пружин (см. рис. 31).

Для проверки шнура питания, которым телевизор подключается к розетке электросети, в розетку автоблокировки включают настольную осветительную лампу. Если лампа не загорается, то по видимому произошел обрыв в шнуре питания или плохо контактируют розетка и вилка. Шнур чаще всего обрывается на его концах.

Если телевизор то включается, то выключается из-за плохих контактов в переключателе напряжения сети (рис. 33, 55в, $ПШ_{2-2}$, $КШ_{2-2}$), то нужно выполнить рекомендации по его ремонту, изложенные в гл. I.

Если телевизор все же не включился, следует проверить выключатель телевизора, который находится на одной оси с регулятором громкости или яркости, а в телевизорах «Старт» и «Старт-2» — контрастности (рис. 9, $E-18$). Для этого достаточно замкнуть небольшим куском провода или отверткой, имеющей изолированную ручку, два его вывода на торцевой части переменного сопротивления. Если телевизор с перемычкой на лепестках работает, то выключатель, спаренный с переменным сопротивлением типа ТК или СНВК, неисправен. Временно до его замены телевизором можно пользоваться, включая и выключая его с помощью штепсельной вилки. При отсутствии ТК или СНВК можно заменить только их крышку с выключателем (см гл. I, ремонт переменных сопротивлений) Это не относится к телевизорам с клавишным выключателем («Рубин-102», «Беларусь-110» и др.).

Если телевизор с перемычкой на выключателе не заработает, следует обратиться к специалисту.

При перегорании сетевого предохранителя его заменяют новым согласно инструкции, прилагаемой к телевизору, или — надписи на его задней стенке. Если сгорает и новый предохранитель, то прежде, чем ставить третий, необходимо устранить причину, вызывающую перегорание предохранителя. Это происходит чаще всего из-за короткого замыкания в электролитических конденсаторах, силовых диодах (гл. I), в лампе 6Ц10П и в кенотронах 5Ц3С или 5Ц4С, эти лампы проверяют заменой на новые. После этого телевизор включают и наблюдают за замененной лампой. Если в лампе происходит искрение или покраснение анодов (рис. 38, 5, А), то это указывает на наличие короткого замыкания в цепях телевизора. Прежде чем приступить к дальнейшей проверке, нужно включить телевизор на несколько минут без этих ламп. Если он при этом включится, будет виден накал в стеклянных лампах, а силовой трансформатор не нагреется, то в цепях анодного питания имеется замыкание, а силовой трансформатор исправен. Если же при вынутых кенотронах и вынутом анодном предохранителе (рис. 55в, Pr_{2-2}) сразу же после включения телевизора перегорает сетевой предохранитель, то вероятнее всего наличие межвиткового замыкания в силовом трансформаторе (его проверку см. гл. I).

Короткое замыкание в электролитических конденсаторах низковольтного выпрямителя встречается чаще, чем в других деталях и монтаже. О проверке конденсатора, извлеченного из телевизора, рассказано в главе I. Сложнее выявить неисправный конденсатор в схеме телевизора. Для этого поочередно измеряют сопротивление между шасси и выводом каждого электролитического конденсатора, к которому припаяны монтажные провода, не соединенные с шасси. Обнаружив таким образом конденсатор, припаянный к точке схемы, сопротивление которой относительно шасси наименьшее (меньше 5 ком), отпаивают от него все провода и проверяют конденсатор. При исправности конденсатора измеряют сопротивление между шасси и каждым отпаянным проводом. Замыкание находится в цепи, сопротивление которой относительно шасси наименьшее.

Если все электролитические конденсаторы фильтра выпрямителя оказались исправными, а замыкание все же не устранено, могут оказаться неисправными силовые полупроводниковые диоды в низковольтном выпрямителе. Это происходит, как правило, в случае несрабатывания анодного предохранителя из-за того, что вместо предохранителя на 0,5÷1 а установлен предохранитель на 2÷5 а. Такая невнимательность при установке предохранителя может повлечь за собой взрыв электролитических конденсаторов в случае пробоя силовых диодов. При перегорании анодного предохранителя накал ламп не пропадает.

2. Нет звука, экран не светится, все радиолампы накаливаются

Неисправность вызывается в основном отсутствием положительного анодного напряжения 240÷360 в, образующегося в низковольтном выпрямителе анодного питания, схема которого включает в себя: кенотрон 5Ц4С (5Ц3С) или силовые диоды (рис. 55в, $D_{3-1}÷D_{3-6}$),

повышающую обмотку силового трансформатора (рис. 23, рис. 55в, Tr_{3-1} , обмотка 8—9), дроссель фильтра (рис. 55в, Dr_{2-1}), электролитические конденсаторы (рис. 12, рис. 55в, C_{2-1} , C_{3-1} , C_{3-2}) и предохранитель (рис. 55в, Pr_{2-2}). При неисправности схемы выпрямителя или при замыкании в цепи анодного питания (рис. 55в точка А + 250 в) перегорает анодный предохранитель, а в телевизорах, в которых он предусмотрен, перегорает сетевой предохранитель. Поэтому прежде всего необходимо проверить исправность предохранителей и кенотронов 5Ц3С и 5Ц4С.

В одноканальных телевизорах, в которых звуковой сигнал промежуточной частоты снимается не с видеодетектора (рис. 55а, D_{2-2}), а с выходного каскада УВС* (рис. 55б, L_{2-4}), неисправной может оказаться лампа 6П15П, 6П9 или 6Ф4П. При этом прерывается звуковой сигнал и экран гаснет. В телевизорах КВН-49 и «Темп-3» второго и третьего выпусков экран в этом случае продолжает светиться, так как видеосигнал на кинескоп подается с видеосушителя через переходной конденсатор. В телевизорах «Темп» и «Темп-2» указанная неисправность также может быть вызвана выходом из строя лампы 6П9 видеосушителя, так как она по анодному питанию включена последовательно с лампами УПЧ звукового канала.

В телевизорах, имеющих переключатель для приема УКВ ЧМ радиостанций, следует проверить, установлен ли он на прием телевизионной программы. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» звук и свечение экрана могут отсутствовать из-за неисправности сопротивления, соединенного с переключателем «УКВ ЧМ-телевидение». Его неисправность подтверждается, если при переключении телевизора на прием УКВ ЧМ радиостанции появится звук.

Выявление причины неисправности начинают с проверки анодного предохранителя. Сгоревший предохранитель заменяют новым. При перегорании второго предохранителя ставить третий не следует, пока не будет устранена причина неисправности. Предохранитель перегорает чаще всего из-за замыканий в деталях и монтаже телевизора, а также из-за недопустимого превышения напряжения в электросети. Наиболее вероятной неисправностью в таком случае будет пробой одного из электролитических конденсаторов или полупроводниковых диодов. Прежде чем заменить неисправный диод, необходимо убедиться в исправности самой схемы, проверив ее омметром, так как при наличии короткого замыкания в анодной цепи (например, в электролитическом конденсаторе) новый диод опять выйдет из строя. Пробой конденсатора влечет, обычно, за собой пробой или обрыв диода.

В телевизорах «Темп», «Темп-2» и «Рубин» перегорание анодного предохранителя может быть вызвано замыканием в кенотроне 5Ц4С, а перегорание сетевого предохранителя в телевизорах «Авангард», «Север», «Экран», «Луч» и «Зенит» — замыканием в кенотроне 5Ц3С. Если во включенном телевизоре, из которого вынут кенотрон, предохранитель не сгорит, а при установке нового, исправного кенотрона предохранитель вновь перегорит, то нужно воспользоваться рекомендациями раздела 1 гл. III по обнаружению короткого замыкания.

При наличии накала у кинескопа и всех стеклянных ламп, кроме кенотрона, его проверяют заменой новым. При отсутствии

накала у нового кенотрона его покачивают на включенном телевизоре с помощью палочки. Если накал в нем будет появляться, то с помощью шила улучшают контакты в ламповой панельке кенотрона. Панельку кенотрона проверяют также с помощью омметра, для чего его щупами прикасаются к контактным вставкам 2 и 8 (рис 7, ж). Если стрелка прибора даст отклонение, то с помощью шила улучшают контакт в панельке. Если после улучшения контактов накал не появится или стрелка подключенного прибора не отклонится, нужно пропаять места соединения проводов с лепестками 2 и 8 ламповой панельки. Доступ к местам паяк. указанной ламповой панельки затруднен, так как они обычно находятся под крышкой силового трансформатора (гл. 1).

Лампу демпфера (6Ц10П, 6Ц5П, 6Ц4П) проверяют при отсутствии свечения экрана и исчезновении звука или при перегорании предохранителя через 1—2 мин после включения телевизора. Для устранения этой неисправности нужно вынуть лампу демпфера и включить телевизор без нее. При появлении звука и отсутствии свечения экрана нужно попробовать заменить эту лампу. Если замена лампы не привела к устранению неисправности, то неисправной может оказаться ОС* (рис. 26).

Проверка наличия анодного напряжения может быть осуществлена при помощи дополнительной неоновой лампочки (см. гл. II, разд. 6).

Измерение анодного напряжения при помощи вольтметра рекомендуется производить читателям, изучившим гл. IV. Это позволяет выявить причину неисправности, при которой происходит уменьшение напряжения.

Обрыв последовательной цепи, по которой протекал постоянный ток, приводит к исчезновению напряжения на контрольных точках или к его возрастанию до величины напряжения источника питания. Если обрыв произошел на участке неразветвленной цепи или в самом выпрямителе, то анодное напряжение будет отсутствовать на всех каскадах.

Напряжение равно нулю, а сопротивление — бесконечности или значительно больше 30 ком в том случае, когда в цепи, подводящей напряжение, имеется обрыв. Для того чтобы обнаружить место обрыва, по принципиальной схеме находят детали, которые проводят постоянный ток и соединяют контрольную точку с источником питания, и проверяют, на какой из точек соединения этих деталей имеется напряжение. Неисправная деталь будет находиться в электрической цепи между контрольной точкой и точкой, на которой обнаружено напряжение. Так, например, если из-за обрыва сопротивления R_{2-4} (рис. 55а) отсутствует напряжение на лампах L_{2-1} , L_{2-2} , L_{2-3} и на экранной сетке L_{2-4} , то экран не светится, звук и изображение отсутствуют.

Напряжение равно нулю, а величина сопротивления меньше справочной чаще всего в тех случаях, когда контрольная точка соединяется с местом короткого замыкания через одно и реже — несколько сопротивлений. Поэтому для отыскания места замыкания по принципиальной схеме, проверяют, сколько параллельных цепей подключено к этой точке. При наличии одной цепи поочередно измеряют сопротивление между шасси и каждой точкой соединения деталей, проводящих постоянный ток в данной цепи. Если при одном из таких измерений омметр покажет сопротивление, равное

нулю, то место замыкания найдено. В случае, если к точке припаяно много деталей и проводов, то по принципиальной схеме проверяют, какими деталями и проводами точка связана с источником питания, и проверяют эти детали, провода и подключенные к ним конденсаторы, второй вывод которых связан с шасси.

Измерение сопротивления общих цепей анодного питания осуществляют омметром, щупы которого подключают к шасси и выводам электролитического конденсатора низковольтного выпрямителя анодного питания, который соединяется с анодными цепями схемы (рис. 55а, C_{2-1}). В различных типах телевизоров сопротивление цепи анодного питания лежит в пределах $5 \div 30$ ком (в случае подключения плюсового щупа к выводу конденсатора анодной цепи, а второго щупа — к шасси телевизора). Однако при проверке низковольтного выпрямителя анодного питания, собранного на полупроводниковых силовых диодах, в случае изменения полярности подключения щупов омметра («положительный» щуп — к шасси телевизора), прибор покажет не $5 \div 30$ ком, а всего несколько десятков или сотен ом, так как в этом случае фактически измеряется сопротивление дросселя Dp_{2-1} (рис. 55 в). При этом ток омметра проходит в направлении от шасси телевизора через диоды $D_{3-1} \div D_{3-6}$, дроссель фильтра Dp_{2-1} и снова возвращается на батареи авометра, а диоды в проводящем направлении имеют сопротивление несколько ом.

Кроме того, при измерении сопротивления электролитического конденсатора в случае подключения «плюсового» щупа авометра (Общ) к корпусу конденсатора, а «минусового» к выводу сопротивление окажется в десятки раз меньшим, чем при обратной полярности подключения щупов. Изложенное выше следует учитывать при использовании карт напряжения, так как при составлении карт различных телевизоров выбирают различную полярность подключения измерительного прибора.

3. Изображение мало по горизонтали, звук нормальный или слабый, понизился запас регулировки контрастности

Неисправность может быть вызвана понижением анодного напряжения вследствие частичной потери эмиссии кенотронов 5Ц3С или 5Ц4С, большой утечкой (уменьшением сопротивления) электролитического конденсатора фильтра выпрямителя анодного питания (см. рис. 4, 7, рис. 5, 21), неисправностью силовых полупроводниковых диодов (проверку см. в гл. 1) и понижением напряжения в электросети.

4. Из громкоговорителя раздается сильный треск после выключения телевизора

Неисправность вызвана плохим креплением одного из электролитических конденсаторов фильтра анодного питания и устраняется довинчиванием гайки крепления конденсатора (рис. 12, 4).

5. Размер чрезмерно контрастного, нефокусированного изображения увеличился, его контрастность не регулируется, в отдельных типах телевизоров не регулируется линейность и фокусировка

Неисправность может быть вызвана замыканием источника отрицательного напряжения, с которым в отдельных типах телевизоров связаны цепи АРУ* и переменные сопротивления регулировки фокусировки и линейности. Замыкание чаще всего происходит в электролитическом конденсаторе, включенном в минусовую цепь. Такой конденсатор легко найти по тому, что его вывод — лепесток — соединен с шасси при помощи провода, а корпус изолирован от шасси картонной шайбой (см. рис. 12, 3). Между картонной шайбой и корпусом находится латунная шайба (см. рис. 12, 2), к которой припаян провод, соединенный с минусовой цепью. Вывод латунной шайбы иногда помещен в изоляционную трубку, которая может сползти, замкнув вывод с шасси, в результате чего замыкается накоротко минусовая цепь. Причиной замыкания может быть болт или другой металлический предмет, касающийся одновременно корпуса, конденсатора и шасси.

В телевизорах, в которых источник отрицательного напряжения выполнен на полупроводниковом диоде (рис. 55а, D_{2-1}), например в «Рубине», «Волне» и «Воронеже», причиной неисправности может быть обрыв или замыкание в диоде.

Измерение напряжений в минусовых цепях рекомендуется производить читателям, изучившим гл. IV. Прежде всего измеряют напряжение источника отрицательного напряжения, представляющего из себя чаще всего часть схемы выпрямителя анодного питания. Величина отрицательного напряжения этого источника в зависимости от схемы лежит в пределах от 6 до 35 в. В выпрямительных схемах, в которых применены кенотроны, отрицательное напряжение образуется на проволочном сопротивлении (рис. 8, И, 3), благодаря тому, что ток по этому сопротивлению протекает в направлении от шасси телевизора. В выпрямительных схемах, собранных на полупроводниковых силовых диодах, отрицательное напряжение иногда снимается с дросселя фильтра низковольтного выпрямителя, если один из его выводов соединен с шасси. В этом случае ток через дроссель протекает в направлении от шасси. Следовательно, при обрыве этого дросселя или сопротивления в схеме источника отрицательного напряжения прекратится прохождение постоянного тока по всей схеме телевизора.

При выходе из строя отдельного выпрямителя отрицательного напряжения, а также при обрыве одного из ответвлений минусовой цепи в схемах с кенотронами исчезает отрицательное напряжение смещения с управляющих сеток ламп, которые через сопротивления соединяются с минусовой цепью. Это приводит к увеличению протекающего по этим лампам тока, а следовательно, — к уменьшению напряжения на их анодах и к нарушению нормальной работы телевизора.

Однако измерение напряжений в минусовых цепях при помощи вольтметра не дает правильных результатов при его подключении к управляющей сетке лампы, на которую отрицательное напряжение подается через большое сопротивление (например, рис. 55б, к лампе L_{2-4} через R_{2-21} 1,5 Мом), так как внутреннее сопротивле-

ние прибора подключается параллельно измеряемому. Поэтому омметром сначала измеряют напряжение общей минусовой цепи (рис. 55а, Е), если измеренное напряжение незначительно отличается от справочного, указанного в карте напряжений, выключают телевизор и проверяют, нет ли обрыва в проверяемом сопротивлении (R_{2-21}). Если при подключении одного щупа омметра (шкала $\times 1000 \text{ ом}$) к шасси, а другого — к выводу управляющей сетки лампы (L_{2-4} , вывод 5) стрелка прибора хотя бы немного отклонится, участок проверяемой минусовой цепи считается исправным.

6. Вертикальные края изображения и раstra с обеих сторон изогнуты по форме синусоиды, на изображении просматривается одна-две серые горизонтальные полосы, звук сопровождается низкочастотным гудением (фоном)

При плохой фильтрации выпрямленного анодного напряжения увеличивается слышимый в громкоговорителе фон (гудение с частотой 50—100 колебаний в сек.), на растре появляются широкие темные полосы, нарушается линейность по вертикали и появляется искажение вертикальных краев раstra в виде одной синусоиды (рис. 48б) при обрыве одного плеча двухполупериодного выпрямителя собранного на кенотронах (см. рис. 38, 5). Этот дефект может быть вызван обрывом силового диода или отсутствием накала одной половинки сдвоенного кенотрона 5Ц3С или 5Ц4С, работающего в выпря-

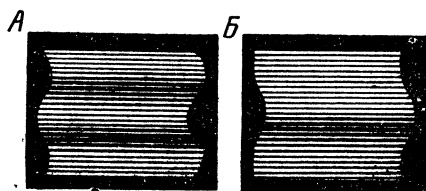


Рис. 48. Искажение раstra *:

А — по форме двух синусоид, Б — по форме одной синусоиды

мителе, а также плохим контактом в четвертом или шестом гнезде ламповой панельки кенотрона (см. рис. 7, Ж). Поэтому в первую очередь проверяют кенотроны.

Дефект может быть вызван обрывом одного из двух крайних выводов анодной обмотки силового трансформатора (обмотка имеет три вывода).

Искажения вертикальных краев раstra в виде двух синусоид (рис. 48, А) появляются при неисправности электролитических конденсаторов фильтра выпрямителя и дросселя фильтра, а также вследствие значительного увеличения анодного тока, потребляемого телевизором. В случае А (рис. 48) электролитические конденсато-

ры, имеющие обрыв или потерю емкости, можно проверить поочередно, подключая к каждому конденсатору фильтра дополнительный конденсатор с такой же емкостью (корпус — к корпусу, вывод — к выводу). Неисправен тот конденсатор, при подключении к которому добавочной емкости пульсация значительно уменьшается. Однако в случае наличия большой утечки (уменьшения сопротивления) у неисправного конденсатора такое подключение не дает результата.

Измерения при помощи омметра (рекомендуются читателям, изучившим гл. IV) позволяют в схеме с лампой 5Ц3С или 5Ц4С выявить обрыв в анодной обмотке, состоящей из двух соединенных последовательно обмоток. Обрыв имеется, если при подключении одного щупа прибора (шкала $\times 10 \text{ ом}$) к шасси, а второго к четвертому или шестому гнезду ламповой панельки кенотрона, стрелка прибора не отклонится. При этом проверяют надежность пайки выводов обмотки к панельке и в случае хорошей пайки силовой трансформатор следует заменить на новый. Трансформатор также подлежит замене, если при таком же подключении щупов вольтметра к гнездам панельки 4 и 6 (шкала $\sim 1000 \text{ в}$) прибор не покажет одинаковой величины напряжения на двух выводах обмоток. Величина этого напряжения в различных типах телевизоров лежит в пределах $250 \div 500 \text{ в}$.

Для того чтобы установить, имеется ли повышенная утечка в электролитических конденсаторах, каждый конденсатор фильтра проверяют в отдельности, отпаяв от него все монтажные провода (гл. I «Электролитические конденсаторы»).

В случае межвиткового замыкания в дросселе фильтра сильно нагревается его обмотка вплоть до потемнения и обугливания ее изоляции. Однако межвитковое замыкание небольшого количества витков при помощи омметра обнаружить нельзя, поэтому дроссель целесообразно проверить заменой на новый.

II. Неисправности, вызывающие исчезновение или ослабление яркости свечения экрана

Как уже известно из введения книги, для того чтобы на экране телевизора появился светящийся растр *, необходимо, чтобы исправно работали следующие его блоки и узлы: блок строчной развертки (см. рис. 4, 6, рис. 5, 26, 27, 28, 30), высоковольтный выпрямитель (см. рис. 4, 8, рис. 5, 29), блок кадровой развертки (см. рис. 4, 5, рис. 5, 32, 33, 34), ОС * (см. рис. 4, 10, рис. 5, 35), кинескоп (см. рис. 4, 9, рис. 5, 36), блок питания (см. рис. 4, 7, рис. 5, 21, 22) и выходной каскад видеусилителя (кроме телевизоров КВН-49 и «Темп-3» второго и третьего вариантов).

Рассматривая причины неисправностей данной группы, не будем принимать во внимание работу блока кадровой развертки, так как при его неисправности уменьшается размер изображения или оно искажается только по вертикали. При полном отказе блока вместо растра на середине темного экрана будет видна яркая горизонтальная линия. Упомянуть о блоке кадровой развертки было необходимо, так как он участвует в формировании растра, и при неисправности блока трудно судить о яркости свечения экрана.

В процессе образования раstra и регулировки его яркости, каналы изображения и звука, а также каскад синхронизации участия не принимают. Поэтому устранение растровых неисправностей можно производить при отключенной антенне и в часы, когда не работает телецентр. Однако прием звукового сопровождения желателен при первой общей проверке, так как это будет свидетельствовать о работе блока питания.

7. Экран не светится, звук нормальный, в некоторых положениях ручки Частота строк слышен писк или высокотоновый свист

При этом неисправными могут оказаться: высоковольтный выпрямитель, кинескоп или магнит ионной ловушки, так как писк, издаваемый ТВС *, говорит об исправности блока строчной развертки.

Проверим, имеется ли накал у кинескопа. Для этого путем разворота или иногда после вывинчивания стопорящего болтика снимают защитный колпак с задней стенки. Наличие накала не говорит еще об исправности кинескопа (см. гл. I «Кинескопы»). Если в большей части внутреннего объема горловины кинескопа имеется фиолетовое или малиновое свечение, которое не исчезает при вращении магнита ионной ловушки и при установке ручки регулировки яркости до упора против часовой стрелки, то кинескоп неисправен и подлежит замене. Он подлежит замене и при искрении внутри его горловины или при наличии молочно-белого налета на ее внутренней стороне, который появился вместо бывшего там темного зеркала (геттера аналогично рис. 38, Г).

При отсутствии накала у кинескопа к накальным гнездам его ламповой панельки (см. рис. 7, Ж), снятой с цоколя кинескопа, подключают осветительную электролампу на 6,3 в. Если после выключения телевизора лампа будет светиться, улучшают контакты в ламповой панельке и, если это не поможет, пропаивают накальные штырьки цоколя кинескопа. Отсутствие накала и после пропайки штырьков говорит о необходимости замены кинескопа.

При отсутствии писка ТВС не следует спешить и использовать рекомендации девятого раздела данной книги. Писк должен быть слышен при неточно установленной ручке *Частота строк*. Точное положение данной ручки на исправном и хорошо отрегулированном телевизоре характеризуется тем, что изображение должно быть устойчивым в среднем ее положении. Если ручку повернуть в одну или другую сторону от этого положения, изображение должно превратиться в ряд наклонных или горизонтальных светлых и темных полос. Предположим, что рабочее положение ручки будет в одном из ее крайних положений, близком от ее положения «до упора». При этом и на исправном телевизоре писк можно и не услышать. Поэтому, чтобы не впасть в ошибку, при отсутствии писка на неисправном телевизоре проверяют работу блока строчной развертки при помощи дополнительной неоновой лампочки любого типа. Лампочку подвешивают на расстоянии около 1 см от любой катушки ТВС (см. рис. 20), не соединяя ее выводов со схемой. При работе исправного блока лампа будет светиться.

При наличии свиста ТВС или свечения неоновой лампочки предстоит решить вопрос, исправен ли высоковольтный выпрямитель,

так как в случае его исправности следует использовать рекомендации данного, седьмого раздела книги, а при неисправности — восьмого. Для этого проверим, имеется ли на аноде кинескопа высокое напряжение. Для этого телевизор выключают через 5—6 мин после включения. Если после выключения в центре экрана в течение 2—3 сек наблюдается яркое пятно, следовательно, на аноде кинескопа имеется высокое напряжение, катод и нить накала кинескопа исправны, магнит ионной ловушки установлен правильно, вакуум кинескопа не нарушен. При этом следует учесть, что в некоторых моделях телевизоров (например, в моделях «Волна», выпущенных после 1962 г.) применена схема гашения пятна.

При отсутствии светящегося пятна на экране после его выключения следует проверить наличие высокого напряжения на аноде кинескопа работающего телевизора. При этом исходят из того, что электрический разряд между остриями двух проводников, к которым подведено напряжение 10 000 в, начинается примерно на расстоянии 10 мм, а при напряжении 5000 в — 5 мм. Сперва при сближении проводников на их остриях появляется синее свечение (корона), а при дальнейшем сближении происходит искровой пробой. Проверку на коронирование можно произвести с помощью отвертки, ручка которой выполнена из хорошего изоляционного материала, а к лезвию прикреплено сопротивление в 1÷2 Мом. Для этого металлическую часть отвертки надежно присоединяют к шасси, при помощи неизолированного провода и, не прерывая контакта отвертки с шасси, медленно приближают второй, свободный вывод сопротивления к металлическому корпусу металло-стеклянного кинескопа или к анодному выводу стеклянного кинескопа.

Внимание! В отдельных моделях телевизоров анодное напряжение кинескопа достигает 25 000 в (см. «Правила безопасности» гл. II, разд. 1).

Если на аноде кинескопа имеется высокое напряжение, то на свободном выводе сопротивления на расстоянии 5÷15 мм от анодного вывода кинескопа появится фиолетово-синяя светящаяся корона. Во избежание порчи высоковольтных кенотронов нельзя допускать дугового разряда (искры).

Убедившись в том, что высокое напряжение на аноде кинескопа имеется, можно предположить что кинескоп заперт повышенным напряжением (см. гл. III, стр. 130), подаваемым на катод (например, рис. 55г, L_{3-7} , вывод 7) с анода неисправной лампы видеос усилителя (рис. 55б, L_{2-4} , вывод 8). Такое предположение можно отнести только к одноканальным* телевизорам, в которых звуковой сигнал промежуточной частоты снимается с видеодетектора, например «Рубин», «Рубин-102», «Волна», «Сигнал» и в телевизорах УНТ-47 и УНТ-59 (например, «Огонек» и «Электрон»). В большинстве одноканальных телевизоров лампу видеос усилителя в этом случае не проверяют, так как с ее анода снимается звуковой сигнал и при ее неисправности будет отсутствовать звук, а в данном случае рассматривается неисправность: «Экран не светится, звук нормальный...». Если после замены лампы видеос усилителя свечение экрана не появилось, следует попробовать улучшить контакт в ламповой панели (см. рис. 7 и текст к нему).

Метод проверки исправности сопротивлений, печатных блоков, конденсаторов навесного и печатного монтажа, расположенных

вблизи от ламповой панельки выходного каскада видеоусилителя, изложен в гл. I и разд. 5 гл. II.

Магнит ионной ловушки (см. рис. 41, А), надежно закрепленный на горловине кинескопа, положение которого относительно горловины кинескопа зафиксировано краской, следует проверить в последнюю очередь. Если же магнит закреплен плохо или его перемещали, то его установку

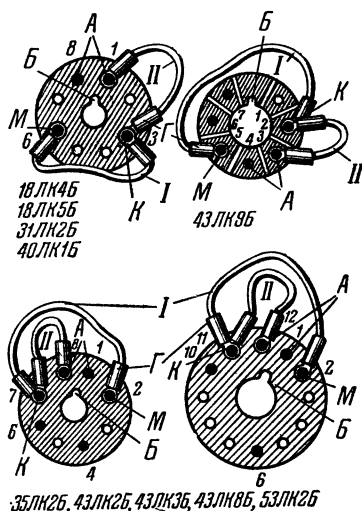


Рис. 49. Проверка исправности кинескопов путем установки перемычек:

I — катод (K) соединен с модулятором (M), II — катод соединен с нитью накала; А — выводы канала, Б — направляющий ключ, Г — изоляционные трубки, К — вывод катода, М — вывод модулятора

следует уточнить путем перемещения магнита по горловине. При этом следует иметь в виду, что с кинескопами типов 18ЛК4Б, 31ЛК1Б, 43ЛК9Б, 47ЛК1Б и 59ЛК1Б магниты ионной ловушки не применяют, однако, нижеследующая проверка с установкой перемычек производится для проверки исправности катода и цепи регулирования яркости.

Для ускорения проверки выключают кадровую развертку (вынимают лампы выходного каскада кадровой развертки) и куском провода замыкают один вывод накала с катодом и модулятором кинескопа (см. рис. 55г, Л₃-7, выводы I, 2, 7). Для этого находят изображение цоколя проверяемого типа кинескопа на рис. 49 и ставят перемычки I и II так, как это показано на рисунке. Перемычку устанавливают с целью уравнивания напряжений на нити накала, катоде и модуляторе.

Следует обратить внимание на то, что ошибочное сое-

динение накальных штырьков между собой приведет к сгоранию силового трансформатора. Нельзя допускать, чтобы перемычка касалась соседних штырьков.

Замкнув три штырька цоколя кинескопа, устанавливают ламповую панельку кинескопа на место и включают телевизор. Затем перемещают магнит ионной ловушки вдоль горловины кинескопа, работающего только с магнитом, начиная от цоколя по спиральной линии, с шагом спирали 2—3 мм до появления на экране кинескопа светлой горизонтальной линии. Если в результате многократного перемещения магнита от цоколя до ОС* и обратно светящаяся линия не появится, то проверку следует повторить после замены магнита на новый. Многократное перемещение магнита необходимо, так как местоположение, в котором может появиться свечение линии, очень критично.

При данной проверке следует иметь в виду, что в случае частичной потери эмиссии высоковольтного кенотрона растр может исчезнуть при установке ручки *Яркость* по часовой стрелке до упора. Поэтому проверку с перемещением магнита желательно повторить многократно при разных положениях ручки *Яркость*. Если не при одной из предложенных выше проверок любого типа кинескопа светлая линия не появилась, следовательно, неисправен кинескоп с круглым экраном, а в кинескопах с прямоугольной формой экрана необходимо еще, кроме перечисленных выше проверок, измерить его режим работы в соответствии с рекомендациями, изложенными в конце данного раздела. Во избежание ошибки любой тип кинескопа проверяют на эмиссионную способность его катода (см. гл. I «Кинескоп»). Кинескоп с полной потерей эмиссии следует заменить на новый.

Обрыв катода кинескопа, (рис. 49). Если при установке переключки II появится свечение экрана, то в кинескопе имеется обрыв катода. Временно, до замены кинескопа, с такой переключкой можно вести просмотр передач, но изображение при этом будет нечетким и размазанным. Если же свечение экрана будет появляться только при установке переключки I, то кинескоп исправен, а неисправность имеется в видеосулителе или цепи регулировки яркости. Поскольку видеосулителем был ранее проверен, то остается предположить, что неисправно переменное сопротивление регулировки яркости или одно из двух сопротивлений, припаянных к его выводам.

Из-за сложности проверки кинескопа, можно сделать ошибочное заключение о его неисправности. В этой связи даже от опытных специалистов телевизионных ателье требуют, чтобы они отправляли кинескопы с сомнительными дефектами на перепроверку в ателье. Если в телевизионном ателье дано заключение, что кинескоп вышел из строя из-за потери эмиссии и его следует заменить на новый, то предварительно можно попытаться восстановить кинескоп повышенным напряжением накала или использовать с дополнительным устройством. Для этого снимают ламповую панельку с цоколя кинескопа. Затем находят накальные штырьки кинескопа (рис. 49, А) и с помощью двух проводников подводят к ним напряжение $9 \div 10$ в от любого источника постоянного или переменного тока. (Можно использовать три батарейки от карманного фонаря, включенные последовательно, т. е. положительный вывод — одной батареей, а отрицательный — другой.) В течение пятиминутного подключения повышенного напряжения накала нить накала кинескопа будет светиться значительно ярче, чем при обычном включении телевизора. Опасность такого восстановления заключается в том, что нить может перегореть.

Спустя пять минут дополнительный источник напряжения отключают, на цоколь кинескопа надевают ламповую панельку и включают телевизор в электросеть. Если после этого экран останется темным или засветится, но через некоторое время опять погаснет, то кинескопу дают постоянный перекал от 7 до 8 в (батарейки от карманного фонаря можно использовать только для кратковременной проверки работы кинескопа с перекалом, так как они перестанут работать через 10—15 мин). Для осуществления постоянного перекала от накальных лепестков ламповой панельки отпаивают провода и припаивают провода, идущие от дополнитель-

ного источника напряжения. Если через некоторое время экран будет светиться все темнее и темнее, можно попробовать увеличить напряжение до 9 в. Это напряжение можно регулировать, включив его в разрыв цепи накала дополнительным переменным сопротивлением ($10 \div 30 \text{ ом}$). Допустим, что телевизор при накале кинескопа в 7–8 в работает хорошо, тогда спустя несколько часов работы можно попробовать отключить дополнительный источник и восстановить схему накала кинескопа.

Измерение режима кинескопа изложено в разд. 16 гл. III.

8. Экран не светится, высокого напряжения на аноде кинескопа нет, в некоторых положениях ручки Частота строк слышен писк или высокотоновый свист, звук нормальный

Для того чтобы определить, имеется ли высокое напряжение на аноде кинескопа, нужно воспользоваться рекомендациями предыдущего раздела.

Неисправность может быть вызвана только дефектом в высоковольтном выпрямительном устройстве (см. рис. 4, 8, рис. 5, 28, 29) или тем, что от анодного вывода кинескопа отсоединился высоковольтный провод (диаметр изоляции провода 5–6 мм), на конце которого имеется контактное устройство в виде пружинки (рис. 40.5) или колпачка. Поэтому в первую очередь проверяют высоковольтный кенотрон.

Выпрямительное устройство состоит из высоковольтного кенотрона (1Ц11П, 3Ц18П, 1Ц21П или 1Ц1С, рис. 55г, Л_{а-б}) повышающей обмотки ТВС (см. рис. 20, К, рис. 55г, рис. 21 — обмотка от вывода б и ниже) и высоковольтного фильтра (рис. 44, Б), состоящего из одного сопротивления ($0,2\text{—}1 \text{ Мом}$) и одного-двух конденсаторов типа ПОВ или КОБ емкостью $300 \div 500 \text{ нф}$, имеющих рабочее напряжение более 10 000 в (см. рис. 11). В некоторых типах телевизоров, например «Рекорд-12», вместо конденсатора используется внешнее (проводящее ток) покрытие кинескопа, которое для этого соединено с шасси. Выпрямитель предназначен для преобразования пилообразного напряжения, снимаемого с повышающей обмотки ТВС*, в постоянное напряжение, подаваемое на анод кинескопа.

Выявление причины неисправности начинают с проверки высоковольтного кенотрона. Кенотрон, светящийся синим или фиолетовым цветом, может оказаться исправным, а свечение может быть вызвано замыканием в высоковольтной цепи и в кинескопе. Кенотрон исправен, если после отключения высоковольтной цепи от его катода синее или фиолетовое свечение исчезнет. У кенотрона на включенном телевизоре должно наблюдаться свечение нити накала оранжевым цветом. Однако свечение нити накала можно увидеть только у кенотрона 1Ц1С. У всех остальных кенотронов нить находится внутри цилиндрического анода, который мешает наблюдению.

Так как наличие накала не является достаточным признаком исправности лампы любого типа, то проверяют, имеется ли высокое напряжение на выводах нити накала (катоде) кенотрона или на входе высоковольтного фильтра.

Для осуществления проверки на коронирование (см. гл. III разд. 7) свободный вывод сопротивления 2 Мом , прикрепленный к лезвию отвертки, медленно приближают к накальному выводу или к сопротивлению фильтра. Если при этом на расстоянии $5\div 15\text{ мм}$ от выводов накала или сопротивления фильтра появится корона, а при проверке напряжения на аноде кинескопа корона не появится, то не исправно сопротивление фильтра. Сопротивление фильтра чаще всего помещают на монтажной стойке, но оно может быть вмонтировано и в разрыв высоковольтного провода, закрытого сверху изоляционной трубкой (например, у телевизоров «Темп-2» и КВН-49-4). Конденсаторы этого фильтра чаще имеют вид полупрозрачных или желтых цилиндриков (см. рис. 11).

Проверку сопротивления продолжают, если внутри высоковольтного кенотрона не наблюдается искрения. Для этого устанавливают временную проволочную перемычку на сопротивление помехоподавляющего фильтра. При появлении свечения экрана следует снять перемычку и впаять новое сопротивление. Если в высоковольтном кенотроне наблюдается фиолетовое свечение, искрение или покраснение его анода, то отсоединяют выводы конденсаторов фильтра. Появление свечения экрана будет свидетельствовать о неисправности одного из отсоединенных конденсаторов.

Причиной отсутствия высокого напряжения на катоде кенотрона может быть обрыв повышающей (высоковольтной) обмотки ТВС. Отсутствие обрыва можно также выявить по коронированию лезвия «заземленной» отвертки, при приближении его на $5\text{—}10\text{ мм}$ к контактам анодного колпачка высоковольтного кенотрона (в ТВС-70, рис. 20, Е, в ТВС-110, рис. 22, Г). Корона, возникающая в этом случае вследствие утечки переменного напряжения, будет розового цвета, а не сине-фиолетового, как при коронировании постоянного напряжения.

В телевизорах «Темп», «Темп-2» и «Т-2 Ленинград» применяется схема удвоения напряжения с двумя кенотронами 1Ц1С, с одним-двумя двухваттными сопротивлениями на $1\div 2\text{ Мом}$ и с конденсаторами, показанными на рис. 11, 6. Сопротивления и конденсаторы проверяют путем поочередного отсоединения одного из выводов и впаивания нового конденсатора или сопротивления. Новый конденсатор (или сопротивление) должен иметь такую же величину, как и заменяемый.

Измерение сопротивлений высоковольтных цепей и цепей схем удвоения при помощи омметра (шкала $\times 1000\text{ ом}$) производят относительно шасси. Сопротивления исправных цепей показывают на приборе бесконечность. Малейшее же отклонение стрелки прибора будет свидетельствовать о неисправности схемы. Если после отключения от схемы конденсатора стрелка перестанет отклоняться, то отсоединенный конденсатор исправен. Проверка сопротивления, включенного в схему удвоения, производится заменой на новое.

9. Экран не светится, в любом положении ручки **Ча́сто́та стро́к писк не слышен или он** **очень слаб, звук нормальный**

Этот внешний признак неисправности говорит о том, что не работает или плохо работает блок строчной развертки, поэтому в первую очередь проверяют его лампы. Высокое напряжение при этом от-

существует или настолько мало, что искра возникает только в момент замыкания анода кинескопа на шасси (метод проверки см. разд. 7 гл. III). Если же будет обнаружена розовая искра, образующаяся на расстоянии 2—5 мм, то следует проверить высоковольтный кенотрон, в котором оборвавшаяся или изогнувшаяся нить накала может замкнуться на анод. При рассматриваемой неисправности свечение нити накала высоковольтного кенотрона будет отсутствовать, так как напряжение накала поступает с обмотки ТВС * только при исправности блока строчной развертки. Метод проверки наличия накала у кенотрона изложен в разд. 8 гл. III.

Убедившись в том, что накал высоковольтного кенотрона отсутствует, высокого напряжения на аноде кинескопа нет, а неоновая лампочка, подвешенная вблизи у одной из двух катушек ТВС, не светится, делают вывод, что блок строчной развертки не работает, и приступают к отысканию причины неисправности.

Проверку телевизоров «Рубин», «Янтарь», «Рембрандт», «Т-2 Ленинград» и «Рекорд» первого выпуска начинают с проверки низковольтного выпрямителя развертывающих устройств, так как в этих телевизорах имеется два отдельных выпрямителя. Второй выпрямитель питает канал звука и некоторые другие каскады, от которых не зависит свечение экрана.

При этом прежде всего следует проверить, не соскочили ли контактные колпачки с верхнего цоколя ламп (рис. 38, Ц, 44, Д), расположенных рядом с ТВС под металлическим экраном, в котором высверлено много отверстий для вентиляции.

Затем проверяют наличие накала у этих ламп и у лампы задающего генератора, которая, как правило, под кожухом не находится, а расположена вблизи от него и чаще всего — под алюминиевым экраном, который надо снять для того, чтобы была видна часть нити накала. При наличии накала у всех ламп их проверяют заменой на новые и в первую очередь те, которые чаще выходят из строя, а именно: сначала лампу выходного каскада строчной развертки (6П13С, Г-807, 6П31С, 6П36С); затем демпферный диод (6Ц10П, 6Д14П, 6Д20П, 6Ц5С, 6Ц4П) и, наконец, лампу задающего генератора (способы проверки ламп см. гл. I, «Радиолампы»).

Если будет обнаружено, что анод лампы выходного каскада строчной развертки накалился докрасна, лампу меняют на заведомо исправную. В случае каления анода новой лампы следует измерить ее режим (см. конец данного раздела) и проверить ТВС. В исправной лампе выходного каскада строчной развертки могут наблюдаться незначительные фиолетово-голубые отблески. Это не является признаком ее неисправности, наоборот: если при вращении ручки *Частота строк* интенсивность и расположение отблесков несколько меняются, то это говорит об исправности задающего генератора строк и о том, что пилообразно импульсное напряжение поступает на управляющую сетку лампы выходного каскада.

Отсутствие писка ТВС и высокого напряжения на аноде кинескопа или еле слышный писк при очень малом анодном напряжении может быть следствием неисправности многих деталей и в первую очередь менее надежных: ТВС, ОС *, РРС * и БТС * (гл. I). Для того чтобы не проверять бессистемно все детали подряд, определим, какой каскад неисправен: задающий генератор (блокинг-генератор — рис. 55г, Л₃₋₃, правая половина лампы 6Н1П и Т_{Р3-4} или мультивибратор — рис. 5, 26), выходной каскад (рис. 5, 27, 28,

рис. 55 г, L_{3-4} , Tr_{3-5}), лампа демфера (рис. 5, 30, рис. 55 г, L_{3-5}) или строчные катушки ОС (рис. 26, Е, рис. 55 г, L_{3-2}).

Прежде всего решают, в каком каскаде неисправность. Для этого производят проверку на прослушивание колебаний строчной частоты таким же методом, как прослушивание низкочастотных колебаний кадровой частоты (см. разд. 49 гл. III). При этом один вывод дополнительного конденсатора 0,01 мкф присоединяют к управляющей сетке (см. гл. I «Радиолампы» — цоколевка) выходного каскада строчной развертки; тогда в громкоговорителе должен появиться высокочастотный писк при установке ручки регулятора *Частота строк* в одно из ее двух крайних положений. При отсутствии писка последовательно с переменным сопротивлением *Частота строк* (рис. 55 г, R_{3-21}) вплавляют дополнительное переменное сопротивление 200÷300 ком (рис. 51), а при отсутствии такого сопротивления можно присоединить (а не впаять) дополнительный конденсатор емкостью 300÷500 пф параллельно конденсатору емкостью 200÷400 пф, припаянному к цепи регулировки частоты строк (например, рис. 55 г, C_{3-18}).

Если при вращении оси дополнительного сопротивления (или ручки *Частота строк* в варианте с дополнительным конденсатором) не появится писк, то проверяют генератор путем поочередной замены его конденсаторов. Блокинг-генератор при исправности конденсаторов, подключенных к обмоткам его трансформатора, проверяют заменой трансформатора новым. При наличии писка в этом случае приступают к проверке выходного каскада. Для этого вывод дополнительного конденсатора 0,01 мкф подключают к аноду лампы выходного каскада (см. рис. 55 г, L_{3-4} — верхний цоколь рис. 38, Ц). Если при этом писк не будет слышен или будет значительно слабее, чем во время предыдущей проверки, то неисправна лампа или одна из деталей выходного каскада (рис. 55 г, R_{3-29} , Tr_{3-5} , ОС) или переходной цепи, соединяющей анодную цепь лампы задающего генератора с управляющей сеткой лампы выходного каскада (рис. 55 г, C_{3-20} , R_{3-26}).

Детали проверяют в соответствии с рекомендациями гл. I. Проверку РРС любого типа, кроме РРС-110, РРС-110А и РРС-КВН-49, (РРС-70 рис. 27), осуществляют путем отключения его от схемы. Если после этого свечение экрана появится, то временно, до замены РРС, просмотр можно вести без него.

Значительно сложнее решить вопрос: «Что неисправно: ТВС или ОС? Одним из частых показателей неисправности ОС будет слышимость едва уловимого писка в некоторых положениях ручки *Частота строк* при весьма малом анодном напряжении на кинескопе. Такие же признаки неисправности могут появиться при пробое и межвитковом замыкании обмоток ТВС.

Проверка ОС и ТВС осуществляется отключением фишки ОС от схемы (рис. 26, К; 44, И). При этом ручку *Яркость* поворачивают влево до упора и спустя 3 мин после включения телевизора постепенно вводят яркость так, чтобы не прожечь экран. Рассмотрим два возможных результата проверки.

Случай первый. На экране появилось яркое пятно, не исчезающее при вращении ручки *Яркость* по часовой стрелке. Это значит, что в отклоняющей системе имеется межвитковое замыкание строчных катушек K_c (см. рис. 24) на кадровые K_R (в последнем случае накаливается анод демпферной лампы 6Ц10П,

6Д14П или 6Д20П). Если же появившееся светящееся пятно при увеличении его яркости ручкой *Яркость* будет расплываться и исчезать, то в ТВС имеется межвитковое замыкание. В телевизорах УНТ-47 и УНТ-59 («Огонек», «Электрон») для появления светящегося пятна после извлечения фишки ОС необходимо проводом замкнуть второе и третье гнезда ламповой панели (цоколевку см. гл. I «Радиолампы»), иначе на анод лампы не будет подаваться анодное напряжение.

Для того чтобы не произошло пробоя ТВС, включенного без нагрузки (без ОС), в панельку, из которой извлечена фишка ОС, вставляют дополнительный конденсатор емкостью 200 $\mu\text{ф}$ на рабочее напряжение не менее 1000 в. Впрочем, и без конденсатора пробой ТВС, работающего без ОС, очень редки. Один вывод конденсатора вставляют в гнездо панельки, предназначенное для соединения среднего вывода строчных катушек K_c со схемой (см. рис. 24). Второй его вывод вставляют в гнездо, соединяемое с одним из крайних выводов K_c (см. рис. 40).

Чтобы избежать ошибок при проверке ОС и ТВС, делают дополнительную проверку. Для этого кадровые катушки отключают от схемы, тогда в случае замыкания K_c на K_k (см. рис. 40) на экране появится горизонтальная яркая полоса. Для отключения кадровых катушек ОС можно подключить через самодельную переходную колодку (рис. 50, Б и текст к табл. 1).

Проверка строчных катушек ОС на наличие межвиткового замыкания может быть осуществлена подключением кадровых катушек ОС вместо строчных, а строчных вместо кадровых. Если при этом появится яркая вертикальная линия, то в строчных катушках ОС имеется межвитковое замыкание. Для этой цели может быть также использована переходная колодка (рис. 50, А).

Способ проверки обмоток ТВС на наличие межвиткового замыкания изложен в тексте к рис. 17. Проверка ФОС усложняется тем, что ее выводы (см. рис. 25) припаяны к схеме. Наиболее вероятная неисправность ФОС — это электрический пробой между строчными и кадровыми катушками. Это обнаруживают по покраснению анода (см. рис. 38, А) лампы демпфера (6Ц5С или 6Ц4П). В случае покраснения анода вновь установленной лампы проверяют накальный трансформатор демпфера на пробой его вторичной обмотки на первичную и на сердечник. Неисправный трансформатор можно перемотать вручную.

Если после отпаивания выводов строчных катушек от ТВС покраснение анода лампы демпфера исчезнет и на экране появится вертикальная яркая полоса, то имеется замыкание между строчными и кадровыми катушками, и поэтому между ними необходимо проложить новую ленту.

Случай второй. На экране светящееся пятно не появилось. При исправности задающего генератора и переходных цепей (см. выше), это говорит о неисправности выходного каскада, лампу которого необходимо проверить в первую очередь. При отсутствии измерительного прибора наличие напряжения на аноде и экранной сетке лампы можно определить при помощи неоновой лампочки или при помощи заряда и разряда дополнительного конденсатора емкостью 0,1–0,5 $\mu\text{кф}$, подключаемых к электродам лампы (см. гл. II, разд. 6). При этом следует иметь в виду, что при уменьшении анодного напряжения более чем на 20% от номинального неоновая

лампочка будет светиться, конденсатор даст разряд, а блок строчной развертки не работает (экран не светится), но слабый писк ТВС может быть слышен. Такое же явление может наблюдаться при неисправности так называемого конденсатора вольтодобавки, один вывод которого подключен к ТВС, а второй к цепи анодного питания (рис. 55г, C_{3-24}).

Отсутствие всяких признаков напряжения на аноде лампы выходного каскада может быть вызвано обрывом анодной обмотки ТВС или цепи, идущей от ТВС к катоду лампы демпфера (рис. 55г, L_{3-5} ; ее верхний цоколь — рис. 38, Ц). Проверка на обрыв анодной обмотки ТВС производится при помощи омметра (шкала $\times 1$ ом), пробника со стрелочным индикатором или с головными телефонами (метод проверки см. гл. I «Трансформаторы»).

Проверка деталей задающего генератора осуществляется также при отсутствии светящегося пятна на экране кинескопа и только в том случае, если при проверке прослушиванием колебаний генератора через УНЧ* звука и громкоговоритель было установлено, что генератор не работает (отсутствует писк) или изменилась («ушла») частота его колебаний (см. гл. I «БТС», «Конденсаторы» и «Сопротивления»).

Измерение режимов ламп блока строчной развертки позволяет безошибочно определить причину неисправности и ускоряет процесс ее отыскания. Измерения могут быть произведены только более подготовленными читателями.

Чтобы определить, неисправен ли выходной каскад строчной развертки или задающий генератор, измеряют величину переменного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада (например, рис. 55е, L_{3-4} , вывод 5). С этой целью вольтметр (шкала = 50 в) подключают к управляющей сетке лампы выходного каскада строчной развертки. Спустя несколько секунд после включения телевизора прибор должен показать напряжение от —10 до —25 в в зависимости от типа телевизора (см. карту напряжений телевизора). При наличии указанного напряжения вольтметр подключают к тем же точкам схемы, но с дополнительным конденсатором емкостью 0,1–0,25 мкф (для измерения переменного напряжения). Через несколько секунд после включения телевизора прибор должен показать переменное напряжение 8–35 в. Более точная величина этого напряжения определяется типом телевизора. Так, в телевизоре КВН-49 оно составляет 8–12 в, в телевизоре «Луч» — 15–20 в, а в телевизоре с прямоугольной формой экрана кинескопа 20–35 в (в картах напряжений эти величины не указаны).

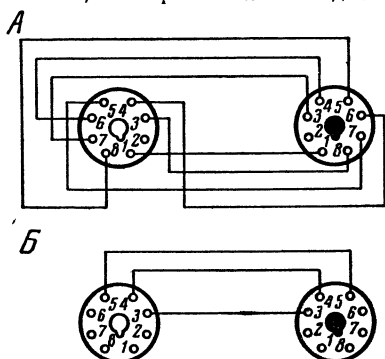


Рис. 50. Схема переходных колодок для проверки ОС*:

А — для замены строчных катушек на кадровые, Б — для отключения кадровых катушек

В момент вращения регулятора *Частота строк* величина напряжения, показываемая прибором, должна несколько меняться. Как правило, таких двух проверок бывает достаточно, чтобы сделать вывод об исправности задающего генератора строк. Однако, чтобы избежать ошибочного заключения в случае «ухода» частоты строк, т. е. при отсутствии писка ТВС, желательно произвести еще одну проверку на прослушивание частоты колебаний задающего генератора, осуществляемую так, как это рекомендовано в начале данного раздела. В случае «ухода» частоты проверяют лампу и детали задающего генератора (см. выше).

При нормальных переменных и постоянных напряжениях на управляющей сетке выходного каскада строчной развертки задающий генератор исправен. Далее приступают к проверке режима выходного каскада строчной развертки по карте напряжений, а также измеряют напряжение «вольтодобавки» на катоде лампы демпфера (например, рис. 38, З, Ц и рис. 55г, Л₃₋₅). Напряжение «вольтодобавки» после включения телевизора (исключая КВН-49 и «Т-2 Ленинград») должно быть не меньше +450 в. Это напряжение, возникающее благодаря «вольтодобавочному» конденсатору (например, рис. 55г, С₃₋₂₄, может отсутствовать (240÷320 в) или быть заниженным (320÷400 в) и из-за неисправности указанного трансформатора, ОС, ФОС или ТВС.

Для проверки ОС ее отключают от схемы (способ отключения и предосторожность см. выше). Если после выключения ОС напряжение «вольтодобавки» увеличится до 700÷800 в, то в строчных катушках ОС имеется межвитковое замыкание или замыкание строчных катушек на кадровые (в последнем случае накаливается анод демпферной лампы). Если же напряжение с 300÷400 в увеличится только до 400÷600 в, а появившееся светящееся пятно на экране кинескопа при увеличении его яркости свечения ручкой *Яркость* будет расплываться и исчезать, то в ТВС имеется межвитковое замыкание. Однако при отключении исправной ОС напряжение «вольтодобавки» также несколько повышается. Чтобы избежать ошибки при дефектации ОС и ТВС в случае проверки на замыкание между обмотками, кадровые катушки отключают от схемы (см. выше).

ФОС и ТВС можно проверить также по характеру изменения «вольтодобавки» после отпайки выводов строчных катушек от ТВС. При этом судят о состоянии ФОС по тем же признакам, что и при проверке ОС, однако указанные выше контрольные величины «вольтодобавки» для ОС в случае проверки ФОС будут в каждом случае меньше на 100÷150 в.

В телевизорах КВН-49-4 (при исправной работе блока строчной развертки) на аноде и управляющей сетке лампы демпфера (6Н7С), а в телевизоре «Т-2 Ленинград» на аноде кенотрона Л₂₅ (5Ц4С) напряжение должно быть равно 120÷150 в.

Если в любых типах телевизоров напряжение на катоде демпферного диода равно напряжению анодного источника, то неисправным может оказаться конденсатор «вольтодобавки» (рис. 55г, С₃₋₂₄), вследствие обрыва или замыкания его обкладок. «Вольтодобавка» может отсутствовать или быть пониженной из-за замыканий и утечек в высоковольтном выпрямителе, например, при замыкании в высоковольтном кенотроне и из-за неисправности кинескопа, вызывающих повышенную нагрузку на выходной каскад строчной развертки. Для исключения влияния высоковольтных цепей на вы-

ходной каскад снимают ламповую панельку с высоковольтного кенотрона (рис. 20, Ж). При неисправности цепей высоковольтного выпрямителя напряжение «вольтодобавки» после этого возрастет.

Пониженное отрицательное напряжение и отсутствие переменного напряжения на управляющей сетке выходного каскада строчной развертки может быть вызвано неисправностью переходной цепи и задающего генератора строк. Сперва проверяют так называемый переходный конденсатор (рис. 55г, C_{3-20}), у которого при плохой изоляции часть постоянного тока «просачивается» в цепь управляющей сетки, создавая падение напряжения на сопротивлении утечки (рис. 55г, R_{3-25}) плюсом на управляющую сетку лампы. Это приводит к уменьшению отрицательного напряжения или к появлению положительного, которое вызовет протекание большого тока через лампу, в результате чего может накалиться анод.

Если переменное напряжение отсутствует на выходе переходного конденсатора, соединенного с управляющей сеткой лампы выходного каскада, но имеется на втором выводе конденсатора, то конденсатор имеет внутренний обрыв и подлежит замене на новый.

В выходном каскаде может быть обрыв сопротивления утечки управляющей сетки его лампы. В этом случае при подключении к нему в параллель сопротивления в 1 Мом появляется свечение экрана.

В мультивибраторе проверяют режим его двух ламп и исправность сопротивлений и конденсаторов. Проверку блокинг-генератора начинают с измерения величины отрицательного напряжения на управляющей сетке (например, рис. 55г, L_{3-3} , вывод 7). Измеренное напряжение должно быть в пределах от -20 до -40 в, в противном случае проверяют блокинг-трансформатор строк. В исправном блокинг-генераторе значительно понижается напряжение на его аноде в момент соединения управляющей сетки лампы с шасси. Это обстоятельство учитывают при его проверке.

10. Мгновенное исчезновение свечения экрана, звук нормальный

Неисправность чаще всего вызывается порчей лампы выходного каскада строчной развертки (рис. 4, б; рис. 5, 27, рис. 55г, L_{3-4}) и значительно реже из-за лампы задающего генератора блока строчной развертки (рис. 5, 26, рис. 55г, L_{3-3} , правая половина), поэтому в первую очередь проверяют эти лампы. Еще реже это явление происходит из-за пробоя ТВС *, ФОС * или ОС * (см. разд. 9 гл. III).

Эта неисправность проявляется чаще всего так: после нескольких минут (а иногда и часов) работы освещенная часть экрана очень быстро (за 0,5—1 сек) сужается до вертикальной светлой линии, которая напоминает изображение молнии, появляющейся на долю секунды. После этого свечение экрана пропадает. В этих случаях чаще всего бывает достаточным заменить одну из вышеупомянутых ламп. Чаще всего указанный дефект наблюдается в лампе типа Г-807.

Если такая неисправность появляется спустя несколько минут или часов после включения телевизора и сама исчезает, то целе-

сообразно произвести проверку этих ламп постукиванием с помощью палочки из органического стекла или другого изоляционного материала, которую можно вставить в вентиляционные отверстия задней стенки. Это иногда помогает убедиться в том, что неисправна именно проверяемая лампа. Если в момент постукивания на экране мелькает вертикальная светлая полоска или то появляется, то пропадает свечение экрана, следует заменить эту лампу.

11. Свечение экрана исчезло медленно, в течение 3—10 сек, звук нормальный

Неисправность возникает чаще всего из-за исчезновения накала у кинескопа или у ламп блока строчной развертки (см. рис. 4, 6; рис. 5, 27, 30, 26; рис. 55г, L_{3-4} , L_{3-5} , L_{3-6}). Поэтому сначала проверяют эти лампы. Накал кинескопа проверяют сразу же после пропадания свечения экрана без выключения телевизора (см. гл. I «Проверка кинескопа»). При наличии накала у кинескопа проверяют, имеется ли накал у лампы выходного каскада строчной развертки. Чаще всего накал отсутствует в лампе типа 6П13С из-за плохой пайки штырьков — выводов нити накала (см. рис. 39).

Отсутствие накала может быть вызвано плохим контактом в ламповой панели (проверку надежности контактов см. конец разд. 4, гл. II).

12. Экран не светится, звук нормальный, но через 10—60 сек после включения телевизора громкость звука начинает уменьшаться, после чего звук в течение 4—5 сек исчезает

Неисправность вызывается замыканием цепи анодного питания (см. рис. 4, 7; 5, 21; рис. 55г, точка А+250 в) вследствие неисправности лампы демпфера (см. рис. 5, 30; рис. 55г, L_{3-5}) или замыкания в цепях, связанных с ее катодом, например, в ОС* и в старых типах телевизоров в ФОС* или в накальном трансформаторе демпфера. Метод выявления и устранения неисправности изложен в разд. 2 гл. III.

13. Свечение экрана исчезло не сразу — этому предшествовало искрение, сопровождающееся потрескиванием и проскакиванием по экрану ярких блесков и полос

Неисправность вызывается замыканием или обрывом в цепях высоковольтного выпрямителя (см. рис. 4, 8; 5, 29; рис. 55г, L_{3-6}) и реже — в выходном каскаде блока строчной развертки (см. рис. 4, 6; рис. 5, 27, 28, 35; рис. 55г Tr_{3-5} , L_{3-2}). Чаще всего неисправность вызывается постепенным сгоранием сопротивления высоковольтного фильтра (см. разд. 7 гл. III) или пробоем его конденсатора. Некоторые причины пробоя в ТВС и ОС и методы их устранения изложены в гл. I (раздел «Моточные изделия»).

14. Происходит мгновенное, самопроизвольное изменение размеров изображения и яркости его свечения вплоть до полного прекращения свечения экрана; явление часто сопровождается потрескиванием и проскакиванием по экрану ярких блесков и полос

Это явление вызывается различного вида искрениями и утечками напряжения в высоковольтных цепях и выходном каскаде блока строчной развертки телевизора. Искрение иногда может быть обнаружено через вентиляционные отверстия задней стенки телевизора в темной комнате при погашенном экране. Для устранения искрения бывает достаточным удалить пыль и грязь с того места, где наблюдается искрение, или изолировать это место слюдой, полихлорвиниловыми трубочками или изоляционными прокладками. Устранение неисправности изложено в разд. 8, 9 и 13 гл. III, а также в гл. I (разд. «Моточные изделия»).

15. Не устанавливается нормальная яркость свечения экрана, размер изображения и его фокусировка изменяются при вращении регуляторов яркости и контрастности, звук нормальный

На исправном телевизоре может наблюдаться небольшое увеличение изображения и ухудшение фокусировки при преднамеренной установке чрезмерно большой яркости свечения экрана. Однако, если при желании установить нормальную яркость свечения экрана вращением регулятора *Яркость* вправо (по часовой стрелке), размер изображения увеличивается, его фокусировка ухудшается, а вместо увеличения яркости экран гаснет, то неисправность вызывается недостаточной величиной высокого напряжения на аноде кинескопа (см. рис. 40, 4, 7). Это чаще всего вызывается неисправностью высоковольтного выпрямителя (см. рис. 4, 8; 5, 29; рис. 55г, Л₃₋₆), в качестве которого используется один из следующих типов высоковольтных кенотронов: 1Ц11П, 1Ц18П, 1Ц21П и 1Ц1С; и реже — неисправностью лампы выходного каскада строчной развертки или — обрывом сопротивления высоковольтного фильтра (см. разд. 8 гл. III), когда над местом обрыва образуется поверхностный пробой в виде искры.

16. Недостаточная яркость свечения экрана, при вращении ручки Яркость размер изображения не меняется, звук нормальный

Яркость экрана зависит от эмиссионной способности: катода кинескопа (см. рис. 40; 55г, Л₃₋₇, вывод 7), катода высоковольтного выпрямителя (рис. 55г, Л₃₋₆, выводы 1 и 5) и в некоторых типах телевизоров, — от катода лампы выходного каскада видеоусилителя (см. рис. 55б, Л₂₋₄), а также от неисправности цепи регулировки яркости и магнита ионной ловушки (рис. 41, 1). В видеоусилителе применяют следующие типы ламп: 6П15П, 6П9 и 6Ф4П. Яркость свечения экрана не зависит от состояния лампы видеоусилителя в телевизорах КВН-49-4, КВН-49-Б и «Темп-3» второго и третьего

выпусков, так как видеосигналы с видеоусилителя поступают на кинескоп через разделительный конденсатор.

Недостаточная яркость свечения экрана при нормальном режиме кинескопа, правильной установке исправного магнита ионной ловушки (см. разд. 7 гл. III) и нормальном напряжении электросети (см. разд. 2 гл. II) чаще всего вызывается частичной потерей эмиссии кинескопа и реже — частичной потерей эмиссии высоковольтного кенотрона (1Ц11П, 3Ц18П, 1Ц21П или 1Ц1С, рис. 55а, Л₃₋₆). Уменьшение яркости свечения экрана происходит постепенно, вплоть до полного прекращения его свечения из-за истощения или разрушения оксидного слоя катода кинескопа. При этом обычно заметное свечение экрана кинескопа появляется спустя пять-десять минут или более после включения телевизора.

При нормальном режиме исправного кинескопа может случиться, что не хватает пределов регулировки яркости, т. е. при вращении ручки регулировки вправо яркость свечения экрана несколько увеличивается, но дальнейшее увеличение яркости (до нормальной) не может быть осуществлено, так как ручка уже доведена до упора. В этом случае для проверки замыкают катод кинескопа

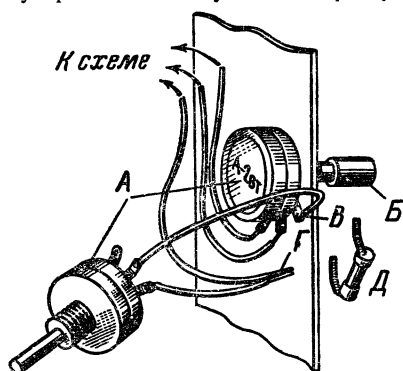


Рис. 51. Подбор сопротивления в цепях регулировки яркости, частоты строк и кадров:

А — переменное сопротивление, Б — ручка регулировки, В, Г — точки припайки дополнительного переменного сопротивления, Д — сопротивление, отпаянное от точек В и Г

с его модулятором (рис. 49, 1 и рис. 55а, Л₃₋₇, выводы 7 и 2) проволочной перемычкой. Если после установки перемычки 1 яркость свечения экрана существенно увеличится, а изображение исчезнет, то перемычку снимают и увеличивают положительное напряжение, поступающее с переменного сопротивления регулировки яркости. Это достигается путем впайки дополнительного переменного сопротивления в цепь регулировки яркости так, как это показано на рис. 51. Вращением оси сопротивления устанавливают необходимую яркость. Дальнейшая проверка рекомендуется читателям, изучившим гл. IV.

Особенности измерения и подбора режима кинескопа.

Если экран светится слабо или совсем не светится, то это может быть причиной того, что положительное напряжение на катоде кинескопа слишком велико или недостаточно на модуляторе. При этом прежде всего проверяют как изменяется напряжение на катоде кинескопа при извлечении из телевизора лампы выходного каскада видеоусилителя (рис. 55б, Л₂₋₄). Если напряжение при этом возрастает на 20—30 в, то напряжение на катоде кинескопа соответствует необходимому. В случае исправности видеоусилителя увеличивают напряжение на модуляторе подбором необходимой

величины сопротивления в цепи регулировки яркости (рис. 51), причем в схеме, показанной на рис. 55а, для этого надо уменьшить величину сопротивления R_{2-23} .

Если на отдельных контрольных точках карты указано напряжение «от и до», например, на модуляторе кинескопа $0 \div 170$ в, то это напряжение соответствует двум крайним положениям регулятора яркости. Если при вращении ручки *Яркость* напряжение на модуляторе не изменяется и равно 170 в (от 100 в до 200 в в различных типах телевизоров), то проверку повторяют при снятой с цоколя кинескопа панельке. Если регулировка напряжения неосуществима и при снятой панельке, то приступают к проверке цепи регулировки яркости, подключив вольтметр (шкала +250 в) к среднему выводу переменного сопротивления регулировки яркости (рис. 9, 2, рис. 55а, R_{2-24}). Если при вращении регулятора яркости и в этом случае напряжение останется неизменным (170 в), следовательно, имеется обрыв в сопротивлении, припаянном к шасси и к крайнему выводу переменного сопротивления, или же неправильно переменное сопротивление. В немногих типах телевизоров, в которых сопротивление с шасси не соединено, проверяют всю цепь регулировки яркости.

Если напряжение, замеренное на выводе модулятора кинескопа равно нулю, то в цепи регулировки яркости имеется обрыв. При этом прежде всего проверяют сопротивление (рис. 55г, R_{3-33}), соединяющее модулятор с переменным сопротивлением регулировки яркости, и сопротивление, соединяющее его с цепью анодного питания (рис. 55а, R_{2-23}).

В кинескопах с прямоугольной формой экрана применяется электростатическая фокусировка. При плохой фокусировке изображения ее можно иногда улучшить изменением положительного постоянного напряжения, подаваемого на фокусирующий электрод кинескопа (рис. 55г, L_{2-7} , электрод б). Напряжение меняют скачками: сперва на этот вывод подают 0 в, а если фокусировка при этом не улучшается, то +250 в и, наконец, +600 в. Провод, соединяющий фокусирующий электрод со схемой, в монтаж телевизора впаян таким образом, что соответствующая его перепайка легко осуществима. На рис. 55г этот провод показан пунктиром от точки А.

17. Большая часть экрана затемнена; в широкой, слабосветящейся горизонтальной полосе видна только часть плохо различимого изображения, звук нормальный

Если в этом случае при отключенной антенне на экране будут наблюдаться темные полосы, перемещающиеся по вертикали, а вращением ручки *Яркость* видимую часть изображения полностью затемнить (погасить) нельзя, то вероятнее всего произошел обрыв вывода катода внутри баллона кинескопа (рис. 55г, L_{3-7} , вывод 7). Значительно реже такое же явление наблюдается при обрыве цепи, соединяющей УВС с катодом кинескопа. В этой цепи следует, прежде всего, проверить, хорошо ли припаян монтажный провод, идущий от УВС к ламповой панельке кинескопа, хорош ли контакт в панельке и надежная ли пайка штырька — вывода катода (рис. 49, К).

Рассмотрим, как можно обнаружить обрыв катода внутри баллона кинескопа. Иногда при внимательном осмотре катода со всех сторон можно обнаружить обрыв его вывода (иногда два вывода), выполненного из изогнутой пластинки с сечением примерно $0,2 \times 2,0$ мм. Эта пластинка приварена к трубочке — катоду, и при отсутствии обрыва накаливается благодаря соприкосновению с катодом неравномерно: вблизи от катода она светится ярким оранжевым цветом, а чем дальше от катода, тем слабее. При обрыве вывода катода она перестает накаляться, начиная с того места, где произошел обрыв. Однако место обрыва (а иногда плохого контакта) не всегда видно, поэтому, чтобы проверить кинескоп на обрыв катода, катод соединяют с нитью накала перемычкой II (рис. 49). Если при этом появится хотя бы слабое свечение экрана и смазанное изображение, даже еле различимое, то имеется обрыв катода кинескопа. Временно, до замены кинескопа, с такой перемычкой можно вести просмотр передач.

18. Изображение темное, плохо различимое и смазанное слева направо, звук нормальный

Возможные причины неисправности изложены в разд. 17 и 28 гл. III («Смазанное изображение»). Проверку в этом случае начинают с отсоединения одного вывода сопротивления, соединяющего катод кинескопа с его накалом (такое сопротивление имеется, например, в телевизорах УНТ*-47, УНТ-59 и «Знамя»). Если при отсоединении сопротивления будет наблюдаться только плохо различимая средняя, нижняя или верхняя часть изображения (как и в предыдущем случае), то в кинескопе оборвался катод.

19. Яркость изображения не регулируется вращением ручки Яркости, звук нормальный

Неисправность вызывается чаще всего обрывом в цепи регулировки яркости (рис. 51). Проверку и устранение неисправностей см. разд. 16 гл. III «Особенности измерения и подбора режима кинескопа».

Если ручка Яркость проворачивается вкруговую, то следует заменить переменное сопротивление, к оси которого прикреплена эта ручка. В телевизорах «Знамя» такая неисправность почти не встречается, так как эта ручка связана с осью переменного сопротивления фрикционом (рис. 44). Замену переменного сопротивления см. гл. I «Сопротивления».

20. Днем свечение экрана телевизора нормальное, а вечером слабое или исчезает; уменьшается размер изображения по горизонтали, звук нормальный

Это явление чаще всего наблюдается в телевизорах, проработавших несколько лет, и происходит из-за изменения величины напряжения электросети. Вечером напряжение бывает пониженным из-за большой нагрузки электросети, что приводит к уменьшению яркости свечения экрана или к его полному погасанию. На громкость звука понижение напряжения сети, как правило, сказывается

меньше (см. разд. 2 гл. II «Влияние напряжения электросети на работу телевизора»).

Для того чтобы напряжение поддерживать на нужном уровне, используют стабилизаторы и автотрансформаторы (см. гл. VI).

В телевизорах, в которых лампы не менялись несколько лет, желательно в первую очередь сменить лампы высоковольтного выпрямителя, выходного каскада строчной развертки и демпфера.

21. Изображение негативное

Если на экране телевизора наблюдается негативное изображение, т. е. черные детали изображения воспроизводятся как белые, а белые как черные, то чаще всего это вызывается потерей эмиссии катода кинескопа. Значительно реже это является следствием неправильной установки или ослабления действия магнита ионной ловушки (рис. 41, 1). Если же изображение при вращении ручки *Яркость* остается негативным и при малой и при большой яркости свечения экрана, то кинескоп чаще всего исправен, а неисправными могут оказаться видеоусилитель или детектор (см. разд. 7, гл. III; рис. 55б, J_{2-4} ; рис. 55а, D_{2-2}). Сравнительно редко это явление вызывается самовозбуждением УПЧ* видеоканала (методы устранения самовозбуждения см. разд. 62 гл. III). Поэтому сначала проверяют лампу видеоусилителя.

Если кинескоп, дающий негативное изображение, по заключению специалиста непригоден, то его можно попытаться восстановить (разд. 16, гл. III).

III. Неисправности, вызывающие одновременное исчезновение изображения и звука или ухудшение их качества

Прежде, чем приступить к выявлению причины неисправности, необходимо проверить, переключен ли ПТК* на прием нужной программы, введена ли контрастность и подключена ли антенна; затем вспомнить, как происходит прием, усиление и преобразование сигналов изображения и звука (см. «Введение» разд. 2 и 3). В двухканальных* телевизорах неисправность следует искать в антенне, ее кабеле и штеккере, в УВЧ*, смесителе или в первом каскаде УПЧ*. В одноканальном* телевизоре, кроме антенны, неисправность в канале сигналов изображения и звука может быть вызвана одним из следующих устройств: УВЧ (рис. 4, 1; рис. 5, 1), гетеродином и смесителем, УПЧ общего канала (рис. 5, 6, 7, 8; рис. 55а, J_{2-1} , J_{2-2} , J_{2-3}), детектором сигналов изображения (рис. 5, 9; рис. 55а D_{2-2}) или видеоусилителем телевизоров, в которых звуковые сигналы промежуточной частоты снимаются не с видеодетектора, а видеоусилителя (в большинстве одноканальных телевизоров, кроме УНТ-47, УНТ-59, «Рубин» и некоторых других). В двухканальных телевизорах «Темп» и «Темп-2» при неисправности видеоусилителя также может исчезнуть или ухудшиться не только изображение, но и звук, так как по анодному питанию видеоусилитель включен последовательно с УПЧЗ*.

Плохое качество или отсутствие изображения и звука могут быть вызваны тем, что при дальнем приеме (примерно от 60 до 200 км) напряжение полезного сигнала на входе приемника недостаточно вследствие следующих возможных причин: 1) недостаточны высота, направленность и коэффициент усиления приемной антенны, или она не согласована с антенным кабелем; 2) приему препятствует пересеченный рельеф местности, закрывающий прямую видимость на передающую антенну; 3) недостаточна мощность телевизионного передатчика и малая высота его антенны.

Плохое качество изображения при ближнем приеме на комнатную антенну может быть вызвано тем, что не производилась опытная установка антенны, осуществляемая путем ее постепенного вращения в горизонтальной плоскости и перемещением в различные углы комнаты, т. е. выявлением ее положения, при котором изображение и звук будут наилучшими.

Если же телевизор раньше работал в тех же условиях хорошо и у него вдруг понизилась контрастность изображения и ухудшился звук, то это может быть вызвано неисправностью наружной антенны или ее кабеля (см. гл. V), а также неисправностью телевизионного приемника. Однако одновременное ухудшение качества изображения и звука встречается реже, чем ухудшение качества изображения при нормальном звуке, несмотря на то, что неисправным может быть общий канал изображения и звука.

22. Нет изображения и звука, экран светится

Блоки и каскады, которые могут оказаться неисправными, перечислены на предыдущих страницах. Причину этой неисправности следует искать только во время работы телецентра. По свечению экрана нельзя определить, где следует искать повреждение, так как и при неработающем телецентре экран телевизора должен светиться.

При отсутствии изображения и звука нужно, прежде всего, повернуть ручки регулировки контрастности и громкости звука по часовой стрелке до упора. Если ручка регулятора контрастности проворачивается вкруговую, то неисправность устраняется заменой переменного сопротивления регулировки контрастности (см. гл. I «Переменные сопротивления»).

Затем следует проверить, установлен ли переключатель телевизионных программ (ПТК* или ПТП*) на цифру, соответствующую каналу, на котором ведет передачу телецентр, прием которого возможен в данном населенном пункте. При этом попеременным неполным и многократным передвижением ручки переключателя в направлении двух соседних положений добиваются, чтобы не происходил щелчок, т. е. чтобы ручка не устанавливалась в новом, фиксированном положении. Если в момент незначительного передвижения ручки, изображение и звук появляются и снова пропадают, то следует промыть все контакты переключателя чистым бензином или ацетоном и смазать вазелиновым маслом (см. гл. I «Ремонт ПТК и ПТП»).

Для того чтобы открылся доступ к контактам переключателя программ телевизоров типа «Север», «Зенит», «Луч», «Экран», «Т-2 Ленинград», «Рембрандт», телевизор ставят на левый бок и

снимают дно, промывают и смазывают контакты переключателя (см. рис. 34) и в первую очередь те, к которым припаяны контурные катушки. Если же при переключении программ изображение не появится даже на одно мгновение, то прежде всего следует проверить лампы блоков 1 и 2 (см. рис. 4).

При данной неисправности возможно ухудшение контактов в соединительной фишке ПТК или ПТП (см. рис. 42, И) с ее ламповой панелькой. Проверку производят покачиванием фишки с помощью хорошо изолированной палочки. Если при этом изображение и звук то появляются, то пропадают, шилом сужают контактные прорезы в лепестках ламповой панельки (см. рис. 7), в которую вставлена фишка, а также проверяют надежность пайки монтажных проводов к фишке (см. рис. 32, А).

В телевизорах УНТ*-47, УНТ-59, «Волна», «Сигнал», «Воронеж» и некоторых других неисправности схемы АРУ и, прежде всего, ее лампы могут привести к снижению контрастности и к исчезновению изображения.

Неисправность может быть вызвана дефектом в одном из двух низковольтных выпрямителей (в телевизорах с двумя выпрямителями, например, «Рубин», «Т-2 Ленинград», «Рембрандт», «Рекорд» первого выпуска). В этом случае проверяют только низковольтный выпрямитель питания радиоканала (см. разд. 2 гл. III «Устранение повреждений»).

В случае, когда на экране наблюдаются вспышки, периодически появляющиеся и исчезающие блики, а также перемещающиеся в различных направлениях полосы, т. е. видны различные помехи, сопровождаемые потрескиванием, раздающимся из громкоговорителя, то вероятнее всего неисправна антенна.

Если при отключенной антенне будут наблюдаться помехи в виде вертикальных столбов, муара (рис. 63) или перемещающихся наклонных линий, то это значит, что неисправен телевизор — он самовозбуждается. Однако широкие, малозаметные темные горизонтальные полосы, видимые при малой яркости свечения экрана и перемещающиеся вверх и вниз при вращении ручки *Частота кадров*, не являются признаком самовозбуждения телевизора. Причины самовозбуждения и методы его устранения изложены в разд. 62 гл. III.

Что неисправно: телевизор или антенна? Для того чтобы решить этот вопрос, начнем проверку исправности антенного штеккера* (см. рис. 57, А, Б) на отсутствие замыкания и обрыва в местах его припайки к антенному кабелю.

Телевизор можно проверить на другой, заведомо исправной антенне любого типа, установленной по соседству, это позволяет безошибочно решить вопрос: что неисправно — телевизор или антенна. Приемы проверки и ремонта наружных антенн изложены в гл. V.

Если проверкой антенны не удалось решить вопроса, исправна ли она, то прибегают к проверке на прохождение помех.

Проверка телевизора на прохождение помех или телевизионного сигнала от антенного ввода до кинескопа и громкоговорителя при отсутствии звука и изображения заключается в том, что электроискровые помехи в случае исправности радиоканалов телевизора (см. рис. 4, 1, 2, 3) должны пройти от ввода антенны телевизора до

кинескопа и громкоговорителя, проходя при этом через ряд каскадов. Если один из каскадов испортится, то прохождение на нем прервется.

Проверку на прохождение можно осуществить переключением телевизора на другие программы. При каждом переключении ручку *Настройка (гетеродина)* вращают от упора до упора. Если при переключении на любой из каналов появятся помехи или радиопередача, то вероятнее всего неисправна антенна. Дальнейшая проверка осуществляется после переключения телевизора на канал, по которому ведется телевизионная передача, и основывается на том, что в случае подключения к исправному телевизору только средней жилы телевизионного кабеля неисправной антенны изображение и звук или помехи могут появиться. До проверки устанавливают несколько пониженную яркость свечения экрана, а регуляторы громкости и контрастности поворачивают вправо до упора. Проверку производят после извлечения штеккера из антенного гнезда телевизора. Вместо штеккера вставляют кусок изолированного провода, с двух сторон которого изоляцию снимают на расстоянии 10 мм. К защищенному от изоляции месту поочередно прикасаются штырьком и корпусом антенного штеккера и наблюдают за тем, не появляются ли на экране признаки изображения или хотя бы слабые блески и быстроисчезающие темные и светлые полосы и не слышно ли при этом негромкого потрескивания в громкоговорителе, т. е. не появляются ли помехи.

Для того чтобы помехи были более интенсивными и хорошо заметными на экране телевизора, проводом, вставленным в антенное гнездо телевизора, скребут штеккер.

Случай первый. При появлении помех вероятнее всего, что неисправна антенна либо гетеродин телевизора. Убедившись в исправности антенны, следует заменить лампу гетеродина. Если телевизор после замены лампы (при наличии прохождения) не работает, то нужно проверить каскад гетеродина. В телевизорах, рассчитанных на прием одной или трех телевизионных программ, высокочастотные цепи переключателя каналов монтируют на общем шасси. Поэтому для проверки гетеродина удобно прикоснуться к его контурной катушке отверткой. Если это вызовет в динамике треск, а на экране — помехи в виде светлых черточек, то гетеродин исправен.

Для того чтобы найти искомую контурную катушку, нужно при включенном телевизоре отверткой поочередно прикоснуться ко всем катушкам, находящимся на переключателе (см. рис. 34). При работоспособном гетеродине касание к одной из катушек должно вызвать появление помех. В телевизорах, не имеющих переключателя программ, контурная катушка припаяна или непосредственно к лепесткам ламповой панельки или вблизи от нее.

Помехи будут наблюдаться и в случае неправильно настроенного колебательного контура гетеродина. Поэтому, если после выполнения последующих проверок окажется, что все каскады канала изображения имеют прохождение, необходимо проверить настройку гетеродина (см. разд. 26 гл. III) и надежность контактирования больших пружин ПТК* или ПТП* (см. рис. 42, А, Г).

При наличии помех в момент срыва колебаний гетеродина необходимо проверить надежность паяк в колебательных контурах УПЧ*, а при отсутствии помех в момент касания отверткой катуш-

ки проверяют сопротивление $3 \div 12$ ком мощностью 2 Вт (см. рис. 8), соединенное с анодом лампы гетеродина. В блоках ПТК или ПТП замену этого сопротивления следует поручить специалисту.

Случай второй. В отличие от первого случая, отсутствие прохождения помех и телевизионного сигнала объединяет большую группу возможных повреждений в различных устройствах телевизора. Приступим к проверке ламп, работающих в этих устройствах. Начнем с поочередной замены лампы усилителя высокой частоты смесителя, гетеродина, первого (общего) каскада УПЧ* и АРУ* на заведомо исправные. Кроме ламп перечисленных устройств, в одноканальном телевизоре проверяют лампы 2, 3 и 4-го каскадов УПЧ (общие), а также лампы детектора и видеусилителя. В телевизоре КВН-49 проверяют лампу 6П9, стоящую рядом с лампой 6Ж4, затем пять ламп 6Ж4 и видеодетектор (6Х6С или примененный вместо нее полупроводниковый диод — см. рис. 29). Большинство ламп УПЧ* и УВС* можно проверить перестановкой их из канала изображения или общего канала в звуковой канал и наоборот (см. гл. I «Проверка радиоламп» и разд. 4 гл. II).

Если неисправность не вызвана дефектом лампы или отсутствуют исправные запасные лампы, необходимые для проверки, то можно произвести покасадную проверку на прохождение помех (каскад, см. приложение II).

*Покасадная проверка на прохождение сигналов звука и изображения или помех через одноканальный** телевизор заключается в том, что телевизионный сигнал или помехи должны пройти от ввода антенны телевизора до кинескопа, проходя при этом через ряд каскадов. Если один из каскадов неисправен, то прохождение на нем прервется. При прикосновении к выводу управляющей сетки лампы определенных исправных каскадов на экране кинескопа должны появиться помехи, а в громкоговорителе — потрескивание, если все каскады, находящиеся между проверяемым каскадом и кинескопом, исправны. Проверка осуществляется куском изолированного провода, с обоих концов которого снимают по 1 см изоляции. Один конец провода присоединяют к штырьку — выводу — управляющей сетки лампы, вынутой из проверяемого каскада (см. стр. 153), а на место присоединения надевают изоляционную трубочку так, чтобы не произошло замыкания провода с соседними штырьками лампы.

В первую очередь проверяют выходной каскад видеусилителя, а затем — смеситель. Лампу с присоединенным к ней проводом вставляют на прежнее место. Второй конец провода выводят наружу телевизора, но так, чтобы он был как можно короче. К этому концу припаивают дополнительный конденсатор емкостью 1000—10 000 пФ, свободным выводом которого скребут штырек, а затем втулку штеккера антенны, предварительно повернув регуляторы контрастности и громкости звука по часовой стрелке до упора. Если в момент этой проверки на экране будут наблюдаться помехи — вспышки в форме точек, черточек и различных полос, а в громкоговорителе будет слышен треск, т. е. будет наблюдаться прохождение, то проверяемый каскад и все каскады, находящиеся между проверяемым и кинескопом, исправны.

При всех проверках на прохождение сигнала путем подключения антенного штеккера через конденсатор к схеме следует помнить и

строго соблюдать правила безопасной работы, заключающиеся в данном случае в следующем:

металлические оболочки коаксиальных кабелей коллективных антенн заземлены, поэтому во избежание поражения электрическим током категорически запрещается одновременно прикасаться к штеккеру антенны, к шасси и деталям включенного в электросеть телевизора. Штеккером нельзя прикасаться к шасси включенного телевизора, так как при этом может произойти короткое замыкание цепи сетевого питания (127 или 220 в) на землю.

Проверка на прохождение видеоусилителя (УВС), осуществляется прикосновением руки через дополнительный конденсатор к управляющей сетке лампы УВС. При исправности УВС на экране будет наблюдаться широкая полоса, заполненная муаром (см. рис. 63). Это объясняется тем, что человек, прикасающийся к управляющей сетке лампы, является как бы антенной, улавливающей электромагнитное поле электросети, питающей телевизор (127 или 220 в).

При отсутствии помехи в виде муара можно произвести еще одну дополнительную проверку путем подачи напряжения накала на управляющую сетку лампы УВС (рис. 55б, L_{2-4} , вывод 4). Если при этом на экране появятся широкие темные горизонтальные полосы, то УВС исправен. Накал следует подводить через дополнительный конденсатор емкостью $0,1 \div 0,01$ мкф. Если видеоусилитель двухкаскадный, то в случае исправности выходного каскада, следует таким же образом проверить первый каскад.

При проверке видеоусилителя следует учесть, что в некоторых моделях телевизоров сигнал звука снимается с детектора сигналов изображения, поэтому в них УВС в данном случае не проверяют. Для того чтобы убедиться, снимаются ли звуковые сигналы сразу после детектора, извлекают лампу УВС. Если при этом в исправном телевизоре исчезает изображение и в большинстве типов телевизоров — растр, а звук остается, то звуковые сигналы снимаются с детектора.

Проверка на прохождение смесителя, УПЧ и детектора сигналов изображения осуществляется подключением к управляющей сетке смесителя штырька штеккера антенны через конденсатор $10 \div 20$ нф. Если после установки ручки гетеродина на прием программы появится хотя бы слабое изображение или звук, то неисправен УВЧ*, в противном случае неисправен смеситель, УПЧ или детектор сигналов изображения. При неисправности УВЧ просмотр передач можно временно (до ремонта УВЧ) вести, оставив кабель подключенным к каскаду смесителя.

Если при проверке телевизора «Авангард», «Звезда», «Беларусь» на прохождение окажется, что при подключении антенны к смесителю изображение и звук появятся, проверяют исправность гнезда ввода антенны, в которое вставляется штеккер (рис. 57). Для этого прикасаются штырьком штеккера к центральной жиле кабеля ввода антенны со стороны монтажа, если при этом появится звук или изображение, то неисправно гнездо ввода антенны. Для ремонта его разбирают и, припаяв среднюю жилу кабеля ввода антенны к средней втулке гнезда ввода антенны, снова собирают. Временно до ремонта ввода антенны кабель можно припаять к

схеме со стороны монтажа. В моделях телевизоров КВН-49 выпуска 1953—1960 гг. также может сломаться ввод антенны.

Для подключения антенны к смесителю в ПТК или ПТП снимают их боковую крышку и подводят сигнал из антенны через тот же дополнительный конденсатор к большой контактной пружине 4 (см. рис. 42, Г).

Проверка на прохождение сигнала в двухканальном телевизоре производится по тому же методу, что и проверка одноканального, но при этом осуществляется только проверка смесителя на появление звука и изображения. Если не появятся хотя бы признаки звука и изображения, то неисправен первый каскад УПЧ* или смеситель, а при их появлении неисправен УВЧ*.

Проверка детектора сигналов изображения, в котором применен полупроводниковый диод, производится при помощи омметра или пробника со стрелочным индикатором (см. гл. I «Полупроводниковые диоды»).

Проверка УПЧ общего канала путем поочередного отключения каскадов от схемы и их шунтирования конденсатором может быть осуществлена следующим образом. Из проверяемого каскада извлекают лампу. В гнездо ламповой панельки, в которое входил штырек — вывод управляющей сетки — извлеченной лампы, вставляют один вывод дополнительного конденсатора $50 \div 100$ нф, а второй вывод конденсатора соединяют с управляющей сеткой лампы соседнего каскада УПЧ, который расположен между проверяемым каскадом и кинескопом. Если после этого изображение и звук появятся, то неисправен каскад, из которого извлекли лампу. Так, например, при проверке каскада ФПЧ II* (см. рис. 55а) извлекают лампу L_{2-1} и соединяют при помощи дополнительного конденсатора гнездо I панельки L_{2-1} со штырьком — выводом I лампы L_{2-2} . В этом случае телевизионный сигнал поступает из ПТК, минуя каскад ФПЧ II, на каскад ФПЧ III. Если каскад ФПЧ II был неисправен, то в телевизоре появится звук и изображение с пониженной контрастностью, так как при исключении одного каскада значительно уменьшается усиление сигналов в УПЧ. При этом УПЧ будет уже не трехкаскадным, а двухкаскадным.

Проверяя последний каскад УПЧ, конденсатором соединяют гнездо ламповой панельки, которое было соединено с управляющей сеткой, извлеченной лампы (рис. 55а, L_{2-3} , гнездо I) с анодным гнездом той же ламповой панельки (L_{2-3} , гнездо 5). Последним способом можно проверить любой каскад УПЧ, но с менее достоверными результатами.

Такой метод проверки невозможен или весьма осложняется в случае применения комбинированных ламп, т. е. когда в одном стеклянном баллоне размещено две лампы (рис. 38, 2, 6), например 6Ф1П.

Номера выводов управляющих сеток различных типов ламп приведены в разд. 32 «Случай второй» гл. III, а цоколевка ламп в гл. I «Радиолампы».

Проверка любого каскада радиоканала (УВС*, УПЧ*, смесителя, УВЧ*) на прохождение электроискровых помех может быть произведена при создании помех путем легкого покачивания непольностью вытащенной лампы в работающем телевизоре. Сильное покачивание лампы приведет к ее разрушению. При таком преднамеренно

частом разрывании и восстановлении электроцепей, с которыми лампа связана штырьками, на экране исправного телевизора появятся помехи в виде ярких точек, черточек и полос, а из громкоговорителя будет раздаваться потрескивание. Каскады, расположенные между кинескопом и тем каскадом, из которого вытаскивают и снова вставляют лампу, имеют прохождение.

Внимание! Указанная выше проверка может быть рекомендована только радиолюбителям, имеющим опыт работы и хорошо знакомым с техникой безопасности. Данный метод применяется использовать в телевизорах с металло-стеклянным кинескопом, на металлическом раструбе которого высокое напряжение достигает 15 000 в. К таким телевизорам относятся: «Знамя», «Знамя-59», «Рубин», «Верховина» и некоторые другие с кинескопом типа 43ЛК2Б.

Проверку начинают с легкого покачивания не полностью вытасченной лампы видеоусилителя, затем проверяют каскады УПЧ, смесителя и УВЧ. Если при такой последовательности проверки помехи наблюдались, например, при покачивании лампы первого каскада УПЧ (рис. 55а, L_{2-1}), а при покачивании лампы смесителя помех не было, то неисправен первый каскад УПЧ (если в переходной колодке подключения ПТК или ПТП нет плохих контактов). Поэтому, чтобы не ошибиться, фишку колодки ПТК вытаскивают не полностью и покачивают как лампу, если при этом помехи тоже будут отсутствовать, то неисправен первый каскад УПЧ или на блок ПТК (ПТП) не подается анодное питание. Последнее явление чаще всего наблюдается при перегорании гасящего сопротивления, припаянного во многих типах телевизоров непосредственно к ламповой панельке колодки подключения ПТК.

При этом методе проверки УПЧ на прохождение помехи могут оказаться настолько слабыми, что останутся незамеченными, поэтому при отсутствии прохождения помех через каскад его следует проверить извлечением из него лампы и шунтированием конденсатором. Сказанное в равной степени относится и к следующему способу проверки на прохождение.

Проверка на прохождение электроискровых помех через УПЧ производится путем подключения дополнительного конденсатора 1000÷10 000 пф к управляющей сетке лампы последнего каскада УПЧ при помощи проволоки. Вторым свободным выводом конденсатора скребут по штырьку антенного штеккера. Если при этом появляются слабые помехи на экране телевизора и очень слабое потрескивание в громкоговорителе, то проверяемый каскад имеет прохождение. Если же при проверке одного из следующих каскадов помех не будет, то каскад вероятнее всего неисправен.

Проверка смесителя осуществляется методом исключения после того, как выполнены все предыдущие рекомендации данного раздела. Смеситель следует считать неисправным при следующих результатах проверок: 1) при подключении антенны к управляющей сетке смесителя прохождение отсутствует; 2) прохождение в УПЧ и видеоусилителе имеется; 3) детектор сигналов изображения исправен; 4) при последовательном отключении каскадов УПЧ и их шунтировании конденсатором изображение и звук не появлялись.

Проверка деталей в неисправном каскаде. Простые неисправности общего канала (кроме блока ПТК или ПТП) могут быть уст-

ранены пропайкой ненадежных контактов и обрывов монтажа вблизи ламповой панельки неисправного каскада, а также заменой неисправных печатных блочков, конденсаторов, сопротивлений. Обуглившиеся сопротивления, как правило, приходится менять совместно с конденсатором, соединенным проводником непосредственно с этим сопротивлением. В УПЧ сравнительно часто выходят из строя дисковые конденсаторы типа КДС. Проверять их следует заменой на исправный конденсатор (см. рис. 11, 4).

Колебательные контуры УВЧ и УПЧ проверяют внешним осмотром для выявления целостности проводов контурных катушек и надежности контактов в местах их припайки к лепесткам (рис. 28, Д). Целость контурных катушек можно проверить подключением пробника любого типа к двум (иногда и к трем) выводам катушки в месте их припайки к лепесткам. Если катушка цела, то стрелка пробника дает полное отклонение, а в пробнике с лампочкой лампочка засветится. Контуры чаще всего находятся под алюминиевым экраном (рис. 28, Е). На одном каркасе может находиться несколько катушек. Вращать сердечник контуров (рис. 28, А), ни в коем случае нельзя. Конденсаторы проверяют заменой на новые.

В каскаде видеоусилителя проверяют электролитический конденсатор (см. рис. 12), вывод которого проводником соединяется с ламповой панелькой каскада, и корректирующий дроссель (похож на рис. 15, А, но намотан на сопротивление 0,25 вт — рис. 8). При подключении пробника к исправному дросселю стрелка пробника должна отклониться на всю шкалу.

Функциональные схемы (см. рис. 37) общего усилителя промежуточной частоты и видеоусилителя могут быть смонтированы на двух отдельных блоках или на одном. Проверке подвергается тот блок, в одном из каскадов которого прерывается прохождение сигнала. Неисправный блок можно легко вынуть из телевизора и сдать в ремонт.

Способы проверки всех перечисленных выше деталей изложены в гл. 1.

Измерение режима работы ламп канала изображения и звука рекомендуется производить более подготовленным владельцам телевизоров, изучившим материал главы IV и умеющим читать принципиальную схему телевизора, а также производить измерение при помощи ампервольтметра.

В исправности гетеродина в любом типе телевизора можно убедиться срывом его колебаний, т. е. если после замыкания управляющей сетки лампы гетеродина на шасси напряжение на аноде резко уменьшится, то гетеродин исправен (он генерирует).

Проверке также подлежит АРУ*, так как вследствие ее неисправности может возрасти отрицательное напряжение, подаваемое на управляющие сетки ламп УВЧ и УПЧ, что приведет к уменьшению усиления сигналов изображения и звука или к полному прекращению их прохождения по каналу вследствие полного запаривания ламп.

Проверка режима ПТК* или ПТП* осуществляется для того, чтобы решить, что неисправно — канал изображения или антенна. Если проверка будет установлено, что ПТК (или ПТП) неисправен, то его следует извлечь из телевизора и сдать в мастерскую, так как самостоятельный ремонт может привести к значительной

расстройке блока. Для измерения режима используются контрольные точки ПТК (ПТП) и контактные пружины группы Г (см. рис. 42).

23. На экране наблюдается помеха в виде «снега» или изображение бледное (неконтрастное), звук сопровождается шипением или он недостаточно громкий

«Снег» чаще всего вызывается чрезмерным усилением собственных шумов ламп первых каскадов усилителя и в особенности УВЧ* (см. рис. 4, 1, рис. 5, 1). Если это явление исчезает с изменением ракурса изображения, телевизор и антенна исправны, а «снег» является следствием неисправности передающей аппаратуры телецентра или передачи малоосвещенных объектов. Беспрерывно видимый «снег» чаще всего наблюдается при дальнем приеме, при включении антенны в гнезда 1:10, 1:30 или 1:50 и когда прием возможен только при установке ручки *Контрастность* по часовой стрелке до упора, а также при неправильной установке ручки *Настройка гетеродина*. Если «снег» появился внезапно, одновременно с уменьшением контрастности надо проверить антенну (см. гл. V). Если же «снег» беспрерывно наблюдается при нормальной контрастности изображения или со дня установки телевизора, необходимо проверить лампу УВЧ, а при ее неисправности телевизор можно проверить, подключив к нему заведомо исправную антенну. В случае наличия «снега» и при подключении его к другой наружной антенне, телевизор следует отвезти на проверку в телевизионное ателье.

Если же изображение очень бледное (неконтрастное), размер изображения и яркость свечения экрана нормальные, звук слабый или нормальный и это явление не вызвано условиями дальнего приема или отсутствием наружной антенны, то в одноканальном телевизоре* неисправным может оказаться одно из следующих устройств: высокочастотный блок (см. рис. 4, 1; рис. 5, 1; УВЧ, гетеродин или смеситель), УПЧ* общего канала (рис. 5, 6, 7, 8; рис. 55а, L_{2-1} , L_{2-2} , L_{2-3}), детектор сигналов изображения (рис. 5, 9; рис. 55а, L_{2-2}) и видеоусилитель телевизора.

Причины неисправности примерно те же, что и рассмотренные в разд. 22 гл. III. Если при установке ручки *Контрастность* по часовой стрелке до упора изображение остается неконтрастным, а при вращении ручки *Яркость* по часовой стрелке яркость свечения экрана можно установить достаточно большой, нужно попробовать включить антенну в гнездо 1:1, если она была включена в гнездо 1:10, 1:30, 1:50 (в зависимости от типа телевизора). Затем желательно вспомнить, как появилась неисправность — внезапно или в течение нескольких дней, и проверить все устройства канала изображения (см. рис. 4, 1, 2) и прежде всего лампы (гл. I «Радиолампы», разд. 4, 5 гл. II «Способы устранения неисправностей»).

В моделях телевизоров, имеющих два отдельных низковольтных выпрямителя анодного питания, проверяют лампу (5Ц3С или 5Ц4С) выпрямителя, питающего видеоусилитель и УПЧ сигналов изображения (например, в телевизорах «Т-2 Ленинград», «Рембрандт» и «Рубин»).

24. Вращением ручки Настройка не удается одновременно установить хорошее качество изображения и звука

Несовпадение настройки по качеству изображения и звука чаще всего наблюдается в двухканальных телевизорах при несогласовании настройки УПЧ* с настройкой УПЧЗ*. Настройка может быть осуществлена только в мастерской по приборам. Неисправность иногда вызывается дефектом антенны или неправильной настройкой блока ПТК* или ПТП* и, в первую очередь, колебательного контура гетеродина, а также неисправностью его лампы. Подстройку гетеродина следует производить отверткой, имеющей ручку из изоляционного материала, и сначала вывинчивать сердечник против часовой стрелки, чтобы он не провалился во внутрь каркаса катушки, иначе придется разбирать блок ПТК (см. рис. 43). Отверстие для введения отвертки находится возле ручек или под ручками *Настройка гетеродина и Переключение программ*.

Однако в правильности настройки блока ПТК или ПТП проще всего убедиться включением его в другой телевизор, имеющий такой же блок. Как извлечь блок из телевизора и о взаимозаменяемости различных типов ПТК и ПТП рассказано в гл. I («Переключатель телевизионных каналов»). Извлечение ПТК и ПТП — простая операция, которая при аккуратном ее выполнении не может повлечь за собой новые неисправности.

25. Отсутствует прием на одном из телевизионных каналов

При многопрограммном телевизионном вещании неисправность может быть вызвана ухудшением контактов на секторах барабана ПТК* соответствующего канала (см. рис. 43, А, Г) или галетного переключателя (см. рис. 34) в трехпрограммных телевизорах. Для восстановления контактирования пробуют многократно переключать программы на прием действующих в данной местности телевизионных станций. Это необходимо, так как при переключении контакты самозачищаются. Если изображение и звук появляются лишь при нажатии на ручку переключателя или при незначительном смещении ее в обе стороны от фиксированного положения, то нужно подогнуть большие контактные пружины в сторону контактов на секторах или усилить нажим фиксирующей пружины на ролик так, как это изложено в гл. I «Ремонт ПТК». Неисправность может быть вызвана расстройкой или пробоем катушки контура гетеродина (см. рис. 43, Г). Номера программ нанесены на корпуса секторов барабана. На это надо обращать внимание при извлечении секторов из барабана, чтобы при сборке установить их так, как они были расположены до разборки.

Если было замечено, что прекращение приема на одной из программ произошло одновременно с уменьшением контрастности изображения при приеме других программ или с уменьшением запаса регулировки контрастности, то это может быть вызвано причинами неисправностей, рассмотренными в разд. 24 гл. III, за исключением неисправности гетеродина, так как даже при слабой контрастности изображения гетеродин исправен. При этой проверке ручку *Контрастность* следует повернуть по часовой стрелке до упора или почти до упора для того, чтобы контрастность изображения стала нормальной.

IV. Неисправности, вызывающие исчезновение или ухудшение качества изображения; звук и свечение экрана нормальные

Исчезновение изображения при нормальном звуке встречается чаще всего в двухканальных* телевизорах. Ухудшение качества изображения может быть вызвано не только дефектами в канале изображения, но и дефектами в блоках развертки и других устройств.

26. Нет изображения и помех, звук и яркость свечения экрана нормальные

Из блок-схемы одноканального* телевизора (см. рис. 4) видно, что неисправность может произойти только при обрыве цепи в точке С. Поэтому эта неисправность в основном встречается в двухканальном телевизоре. Если в одноканальном телевизоре звуковые сигналы промежуточной частоты снимаются с детектора сигналов изображения (например, в «Рубине», УНТ*-47 и УНТ-59 — рис. 5 — с блока 9 на блок 13, см. стр. 138), то проверке подлежит видеоусилитель (рис. 5, 10; рис. 55б, Л₂₋₄). При рассматриваемой неисправности в любой модели телевизора, прежде всего, проверяют, установлен ли переключатель программ на номер принимаемой программы и повернута ли ручка регулировки контрастности по часовой стрелке до упора.

В одноканальном телевизоре в этом случае могут быть повреждены цепи, соединяющие ламповую панельку выходного каскада видеоусилителя с панелькой кинескопа, однако при этом яркость свечения экрана уменьшается, и на нем появится темная полоса, т. е. будет наблюдаться такое же явление, как при обрыве катода (см. разд. 17 гл. III). Далее решают вопрос: что неисправно — телевизор или антенна? При ряде неисправностей антенны звук может быть нормальным или ослабленным при полном отсутствии изображения (см. разд. 22 гл. III).

В двухканальном телевизоре проверяют лампы в следующих каскадах*: в видеоусилителе, в детекторе и в УПЧ* канала изображения (кроме общего каскада УПЧ). Если в видеоусилителе применен полупроводниковый диод, его также следует проверить (см. гл. I «Полупроводниковые диоды»).

Проверка на прохождение помех или сигнала изображения в двухканальном телевизоре осуществляется так же, как это рекомендовано в разд. 22 гл. III. В этом случае проверку смесителя, гетеродина и УВЧ* не производят, так как об их исправности свидетельствует наличие звукового сопровождения. Проверку производят только на появление на экране помех. Если при проверке видеоусилителя помехи наблюдаются, то неисправны второй, третий или четвертый каскады УПЧИ*. Проверку УПЧИ производят также методом поочередного отключения каждого каскада и шунтированием отключенного каскада конденсатором (разд. 22 гл. III). После обнаружения неисправного каскада проверяют его детали (см. гл. I).

27. Изображение очень бледное (неконтрастное), размер изображения, звук и яркость свечения экрана нормальные

Причины неисправности аналогичны рассмотренным в разд. 22 и 23 гл. III. Кроме того, при достаточной яркости свечения экрана и запасе регулировки усиления телевизионных сигналов изображение может быть блеклым, неконтрастным в случае неисправности кинескопа и реже — видеоусилителя. Такой дефект легко выявить, если имеется запас регулировки усиления (усиление регулируется ручкой *Контрастность*). Если при установке ручки *Контрастность* по часовой стрелке до упора изображение искажается и станет неустойчивым, но контрастность его не увеличится, т. е. на изображении черные предметы будут воспроизводиться как серые, то запас регулировки усиления имеется, а неисправными могут быть кинескоп или видеоусилитель. Если же при установке ручки *Контрастность* по часовой стрелке до упора изображение остается устойчивым и неискаженным, но неконтрастным, а при вращении ручки *Яркость* по часовой стрелке яркость свечения экрана можно установить достаточно большой, нужно вспомнить, как появилась неисправность — внезапно или в течение нескольких дней, и проверить все устройства канала изображения (см. разд. 4 гл. II).

В моделях телевизоров, имеющих два отдельных низковольтных выпрямителя анодного питания, проверяют лампу (5Ц3С или 5Ц4С) выпрямителя, питающего видеоусилитель и УПЧ* сигналов изображения (например, в телевизорах «Т-2 Ленинград», «Рем-брандт» и «Рубин»).

Если в зонах с недостаточной напряженностью поля сигнала подключение усилительных приставок с одновременным применением сложных антенн не приводит к необходимому увеличению контрастности изображения или же при этом возникает самовозбуждение или появляется «снег» на изображении, то чувствительность телевизора можно повысить несколькими способами.

Замена ламп в УВЧ*, УПЧ* в видеоусилителе для повышения его усиления производится путем установки ламп с повышенной крутизной характеристики, что может дать выигрыш в усилении в 2—5 раз при одном каскаде и в 4—10 раз при замене обеих ламп в двухкаскадном видеоусилителе. Для этого, например, можно произвести замену лампы 6Ж4 на 6П9.

Увеличение сопротивления нагрузки видеоусилителя (рис. 55б, R_{2-26}) примерно в два раза приводит к значительному повышению контрастности, но при этом понижается четкость изображения.

28. Изображение расплывчатое — нефокусированное, нечеткое, смазанное, покрытое пятнами или многоконтурное, контрастность и звук нормальные

В данном разделе рассматриваются признаки различных неисправностей, которые иногда бывает трудно отличить друг от друга, особенно, если яркость свечения экрана недостаточна, поэтому до того, как приступить к выявлению причины неисправности, нужно внимательно прочесть разд. 2 гл. II «Проверка телевизора по телевизионной испытательной таблице» и уяснить, что такое четкость, фокусировка и многоконтурность изображения.

Многоконтурность как разновидность смазанного изображения характеризуется тем, что на основное изображение со сдвигом по горизонтали в правую и реже в левую стороны накладывается более бледное повторное изображение (см. разд. 29 гл. III). Сдвиг между этими изображениями может быть настолько незначительным, что такая двухконтурность (а иногда и многоконтурность) может быть принята за понижение четкости из-за неисправности телевизора, в то время как в самом деле это чаще всего происходит из-за приема не только прямых, но и отраженных телевизионных сигналов.

Если при вращении ручки *Настройка гетеродина* (в телевизоре КВН-49 ее нет) расстояние между контурами основного и поворотного изображений не меняется, нужно проверить антенну (см. гл. V). Если антенна исправна, нужно попробовать осуществить прием при ее развороте вокруг оси мачты на 30—180° относительно ее первоначального положения. Если разворотом антенны многоконтурность не устраняется, нужно поднять ее или перенести на другое место крыши. Когда описанные меры не приводят к желаемому результату, следует установить сложную антенну (см. гл. V).

Ухудшение четкости изображения (см. текст к рис. 45, А) вызывается многими причинами и, прежде всего, расстройкой или неисправностью УПЧ*, а также потерей эмиссии кинескопа. При неисправном кинескопе (потеря эмиссии) четкость будет ухудшаться постепенно, в течение нескольких дней или месяцев.

Если четкость ухудшилась мгновенно, то это может быть вызвано не только неисправностью в антенне, замыканием в кинескопе (см. ниже разд. «Смазанное изображение»), неисправностью монтажа и деталей в канале изображения, но и недостаточно качественной работой телецентра. Поэтому с выводом о четкости изображения не следует спешить, а лучше понаблюдать за четкостью несколько дней или посоветоваться со специалистами из телевизионного ателье. Если наблюдением в течение нескольких дней установлено, что четкость все время плохая, а проверка показала, что кинескоп исправен (см. разд. 16 гл. III), то в УПЧ (см. рис. 5, 6, 7, 8) и высокочастотном блоке (см. рис. 5, 1, 2, 3) следует тщательно проверить лампы, их режим, конденсаторы и колебательные контуры (см. гл. I). Если производилось вращение сердечников колебательных контуров, кроме контура частотного детектора (см. разд. 33 гл. III), то телевизор с потерей четкости изображения следует отвезти для настройки в телевизионное ателье.

Несфокусированное, расплывчатое изображение характеризуется тем, что нет резкой границы между отдельными строчками растра*. Чем тоньше и темнее линия, разделяющая две соседние строки при нормальной яркости свечения экрана, тем лучше фокусировка, тем лучше различимы мелкие детали изображения. В телевизорах применяются кинескопы с магнитной (см. гл. I ФОС) и с электростатической (см. разд. 16 гл. III) фокусировками.

Если фокусировка изображения резко изменяется при незначительном изменении яркости и контрастности изображения, то нужно проверить высоковольтный кенотрон, сопротивление высоковольтного фильтра (см. разд. 8, гл. III) и проверить, достаточно ли напряжение в электросети (см. конец разд. 2 гл. II), а также

убедиться в правильности установки магнита ионной ловушки (см. разд. 7 гл. III). В последнюю очередь производят проверку кинескопа в телевизионном ателье, для чего кинескоп вынимают из телевизора (см. стр. 86). Если кинескоп окажется исправным, то вероятнее всего неисправна ОС* или ФОС*. Это особенно вероятно, если изображение фокусируется неравномерно по всей площади экрана. Подбирать фокусирующее напряжение на кинескопах с прямоугольным экраном (35ЛК2Б, 43ЛК2Б, 43ЛК9Б, 47ЛК1Б, 59ЛК1Б, 53ЛК2Б) нужно в соответствии с рекомендациями, изложенными в разд. 16 гл. III. При плохой фокусировке в телевизорах, имеющих ручку *Фокусировка*, часто приходится ремонтировать или заменять проволочное переменное сопротивление 400÷800 ом. Излагаемые ниже рекомендации не применимы к телевизорам с прямоугольным экраном, несмотря на то, что у некоторых моделей имеется ручка фокусировки (например, «Рубин», «Волна», «Сигнал»).

Если при вращении ручки *Фокусировка* не наблюдается плавного изменения фокусировки изображения и если ручка вращается вкруговую без ограничений или ее заклинивает, нужно заменить или отремонтировать переменное сопротивление фокусировки (см. рис. 10).

Если при вращении ручки *Фокусировка* изображение постепенно улучшается до определенного предела, а дальнейшему его улучшению препятствует крайнее положение ручки, иначе говоря, тогда, когда нет запаса регулировки в обе стороны, производят подбор постоянного сопротивления, включенного последовательно с переменным сопротивлением, на оси которого находится ручка *Фокусировка*. При устранинии этой неисправности нужно добиться такого положения, чтобы изображение было хорошо сфокусировано в среднем положении ручки. Это достигается заменой постоянного сопротивления, имеющего величину 51÷1000 ом и соединенного с одним из лепестков фокусировки. Это двухваттное сопротивление (см. рис. 8, В) поочередно заменяют сопротивлениями, одно из которых имеет величину на 100÷200 ом больше стоящего в схеме, а второе — на 100÷200 ом меньше.

Смазанное изображение характеризуется тем, что оно нечетко, по экрану слева направо тянутся серые полосы (см. разд. 18 гл. III). Это явление часто вызывается замыканием катода на накал в кинескопе (рис. 49, К—А). При этом происходит короткое замыкание по высокой частоте выхода видеоусилителя на шасси через емкости накальной обмотки силового трансформатора. Высокочастотные составляющие сигнала изображения, от которых зависит четкость мелких деталей изображения, замыкаются через эту емкость на шасси и поэтому не воспроизводятся на экране кинескопа. Это и приводит к потере четкости изображения. Если такая неисправность появляется скачкообразно и сама по себе иногда исчезает, изображение внезапно смазывается в правую сторону, а после выключения телевизора на 3—5 мин и при последующем включении снова на время становится четким, то вероятнее всего, что произошло замыкание катода на накал. При легком постукивании по горловине неисправного кинескопа замыкание может то появляться, то пропадать.

В одноканальном телевизоре, в котором напряжение с промежуточной частотой звукового сопровождения снимается с выходного

каскада УВС *, в момент скачкообразного смазывания изображения, как правило, несколько ухудшается и звук (становится хриплым и слабым), чтобы проверить, есть ли замыкание в кинескопе, нужно установить перемычки между выводом катода и накала (рис. 49, П). Если при этом изображение будет такое же плохое, как и до установки перемычки, а после удаления перемычки при включении дополнительного конденсатора $1000 \div 10\,000$ пф между выводом накала и шасси четкость резко ухудшится, то имеется замыкание катод — накал.

Кинескоп с замыканием катод—накал может работать удовлетворительно, если его цепь накала

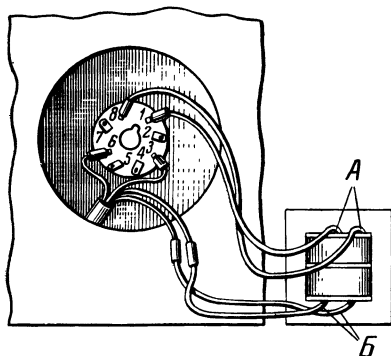


Рис. 52. Разделительный накальный трансформатор:

А — выводы вторичной обмотки, Б — вы-
воды первичной обмотки

подключить через разделительный трансформатор, в качестве которого может быть использован дополнительный накальный трансформатор (для ламп демпфера) от телевизоров «Авангард», «Авангард-55», или самодельный с небольшой емкостью катушек. В трансформаторе при помощи омметра или любого типа пробника находят две пары выводов.

Одну (любую) пару подпаивают к накальным лепесткам (рис. 52) ламповой панели цоколя кинескопа, предварительно отпаяв от нее монтажные провода, которые припаяют ко второй паре выводов трансформатора. Если после подключения трансформатора изображение станет темным, то необходимо поменять местами обе пары выводов: А вместо Б.

Если же с перемычкой П, установленной на кинескопе, изображение станет еще хуже, то следует проконсультироваться в телевизионном ателье.

Разновидность смазанного изображения характеризуется тем, что за черными квадратами и прямоугольниками испытательной таблицы (см. рис. 45) с их правой стороны образуются тени. Это явление часто сопровождается неустойчивостью изображения по вертикали, появлением зазубрин на вертикальных линиях и их изломом по горизонтали. При этом в первую очередь проверяют лампы и электролитические конденсаторы видеусилителя (см. рис. 12).

Цветные и темные пятна на изображении являются обычно следствием некачественного люминофора кинескопа. Однако они могут быть вызваны оседаниями пыли на кинескоп и защитное стекло внутри телевизора.

Если в центре экрана появилось круглое, темное, чаще всего коричневое, пятно большого диаметра, которое постоянно становится все заметнее, то оно является следствием несовершенства конструкции кинескопов с круглым экраном, некоторые типы которых не имеют ионной ловушки (рис. 41, I), или вызывается некачествен-

ностью люминофора в других типах кинескопов. Такое пятно не является признаком того, что кинескоп скоро выйдет из строя, и даже наоборот опыт показал, что кинескопы типа 18ЛК15, не имеющие ионной ловушки, работают значительно больший срок, чем кинескопы, имеющие ионную ловушку.

Черная точка в центре экрана может появиться из-за прожога люминофора при включении телевизора во время ремонта без ОС, а темная горизонтальная линия — при работе телевизора без кадровой развертки (см. разд. 49 гл. III).

Серповидные затемнения углов экрана устраняются перемещением ОС или ФОС вплотную к раструбу кинескопа или перемещением и вращением магнита.

29. Предметы изображения имеют светлый контур с правой стороны

Это явление нужно уметь отличать от двухконтурного изображения (см. разд. 28 гл. III), когда вследствие приема не только прямых, но и отраженных радиоволн на изображение накладывается повторное изображение с небольшим сдвигом вправо и реже — влево. Если при переключении телевизора на другую программу или антенну и при развороте антенны белая окантовка не исчезнет, то этот дефект может быть вызван неисправностью видеоусилителя или неправильной настройкой УПЧ*. Если это явление не вызвано неправильной установкой ручек *Настройка гетеродина* или *Корректор*, то поочередно к двум выводам каждого корректирующего дросселя видеоусилителя (рис. 55а, L_{2-12} , L_{2-11} , L_{2-13}) припаивают сопротивление 3÷10 ком любой мощности. В большинстве остальных случаев требуется настройка или ремонт УПЧ.

Вращение сердечников колебательных контуров УПЧ во избежание расстройки телевизора следует производить специалистам при настройке телевизора по специальным приборам.

30. Не действует регулятор Контрастность, звук нормальный

Неисправность может возникнуть вследствие дефектов ламп УВЧ*, АРУ* и реже — первого каскада УПЧИ*, а также при отсутствии отрицательного напряжения в минусовой цепи (разд. 5 гл. III) регулировки контрастности (рис. 55а, R_{2-7} , R_{2-5}) и при неисправности переменного сопротивления регулировки контрастности (см. рис. 9), ручка регулировки которого в этом случае может проворачиваться вкруговую или регулировать скачкообразно. Неисправность устраняется заменой неисправного сопротивления или лампы в одном из следующих устройств: в УВЧ, смесителе, в первом каскаде УПЧ* или в АРУ*.

В телевизоре КВН-49 иногда для устранения неисправности можно заменить бумажную изоляцию, в которую помещен электролитический конденсатор или сам конденсатор (см. гл. I «Конденсаторы»). Корпус этого конденсатора проводником соединен с регулятором контрастности.

Чрезмерно контрастное изображение с горизонтальными полосами, появляющимися в такт со звуком, с возможным нарушением синхронизации и искажением звука, может быть вызвано перегрузкой входных каскадов телевизионного приемника, установленного

вблизи от передающей антенны, из-за слишком большой напряженности поля. При указанных условиях приема штеккер антенны нужно включить в антенное гнездо, имеющее делитель напряжения входного сигнала, $1:10$, $1:30$ или $1:50$. Если такое гнездо у телевизора отсутствует, то можно применять дополнительный делитель напряжения типа ДН (разд. 3 гл. VI).

31. На изображении наблюдаются светлые линии, имеющие небольшой наклон относительно горизонтали

Светлые изогнутые линии, тянущиеся на экране справа налево, вниз, расстояние между которыми в верхней части изображения невелико, а снизу — значительно, называются линиями обратного хода развертки электронного луча кинескопа [прямой ход (см. рис. 3)]. Они при нормальной работе телевизора не видны. При приеме телевизионных передач с малым уровнем сигнала, когда изображение недостаточно контрастно, может оказаться, что размах импульсов гашения обратного хода луча, передаваемых с телецентра поочередно с сигналами изображения, будет недостаточен для полного гашения обратного хода луча. В телевизорах последних выпусков для гашения луча во время его обратного хода используется пилообразное напряжение, снимаемое с цепи каскада кадровой развертки. Так, например, в телевизорах «Рекорд» это напряжение подается из цепи управляющей сетки выходного каскада кадровой развертки через конденсатор C_{3-5} 1000 пф на модулятор кинескопа (см. рис. 49, M ; рис. 55г, L_{3-7} , вывод 2). При обрыве указанной цепи на изображении при малой контрастности или слишком большой яркости будут видны линии обратного хода.

В телевизоры для гашения обратного хода луча можно впаять цепь с дополнительным конденсатором так, как это осуществляется в телевизорах «Рекорд». Избавиться от линий обратного хода луча можно также увеличением чувствительности телевизора (см. разд. 27 гл. III).

V. Неисправности, вызывающие исчезновение или ухудшение качества звука, изображение нормальное

В любых типах телевизоров звуковые сигналы усиливаются и преобразуются совместно с сигналами изображения в высокочастотном блоке (см. рис. 4, 1; рис. 5, 1, 2, 3). В двухканальных телевизорах* (в настоящее время они не выпускаются) звуковые сигналы промежуточной частоты снимаются со смесителя или первого каскада УПЧИ* и подаются на УПЧЗ* для дальнейшего их усиления.

В современных одноканальных телевизорах на вход звукового канала (см. рис. 4, 3; рис. 5, 13, 14, 15, 17, 18; рис. 55б, L_{2-5} , L_{2-6} , L_{2-7}) поступает видеосигнал, в который «примешан» звуковой сигнал промежуточной частоты 6,5 МГц. В любом типе телевизора исчезновение звука или ухудшение его качества при нормальном изображении может вызываться дефектами в канале звукового сопровождения. В двухканальных телевизорах такие явления могут быть вызваны неправильной настройкой гетеродина, расположенного в высокочастотном блоке. Гетеродин настроен правильно, если

вращением ручки *Настройка* можно установить хорошее звучание звукового сопровождения при хорошем качестве изображения и, если ручка при этом стоит приблизительно в среднем положении. В одноканальном* телевизоре вращение ручки *Настройка* почти не влияет на качество звукового сопровождения до тех пор, пока ручка не будет установлена в положение, при котором изображение исчезнет или станет некачественным.

32. Нет звука, изображение нормальное

Неисправность вызвана дефектом в канале звукового сопровождения (рис. 4.3; рис. 5, 13, 14, 15, 17, 18 рис. 55б, L_{2-5} , L_{2-6} , L_{2-7}), поэтому за проверки канала ручку регулятора громкости звука поворачивают по часовой стрелке до упора. Телевизор, имеющий переключатель «Радио» и «ЧМ», проверяют, устанавливая его в одно из этих положений. Если при этом появится звук, то УНЧ* звука и громкоговоритель исправны. Отдельные типы телевизоров имеют гнезда и переключатель *Проигрыватель*.

УНЧ и громкоговоритель исправны в том случае, если при касании выводом конденсатора емкостью $0,01 \div 0,1$ мкф (который держат за другой вывод) одного из гнезд с надписью «Проигрыватель» раздается громкое гудение (переключатель установлен на *Проигрыватель*).

Часто забывают о том, что некоторые телевизоры имеют гнезда *Головной телефон* и переключатель *Громкоговоритель—телефон*, расположенные обычно на задней стенке и позволяющие прослушивать звук на головные телефоны с отключением при этом громкоговорителя.

Переключатель мог быть случайно переключен, поэтому надо проверить, правильно ли он установлен. Если в головных телефонах звук слышен, а в громкоговорителе не слышен, то неисправен громкоговоритель или переключатель. Вместо головных телефонов можно включить громкоговоритель радиотрансляции, но звук при этом может быть очень слабым.

Проверка ламп в канале звукового сопровождения (см. рис. 4.3) может быть осуществлена путем их взаимной поочередной замены на однотипные лампы, стоящие в канале изображения или в общем канале УПЧ*. Лампу 6П14П можно на короткое время заменить лампой 6П15П, работающей в видеоусилителе некоторых типов телевизоров, или второй — лампой этого же типа, установленной в выходном каскаде кадровой развертки (взаимозаменяемость ламп см. на стр. 72). В последнем случае до включения телевизора ручку *Яркость* следует установить влево до отказа, чтобы не повредить экрана кинескопа при отсутствии кадровой развертки. В момент проверки во все ламповые панельки телевизора должны быть установлены лампы. Если, например, не установить лампу в УПЧ общего канала одноканального телевизора*, то даже при исправности звукового канала звук не появится, так как звуковые сигналы должны пройти через УПЧ. В двухканальном телевизоре* звук может появиться и при отсутствии лампы в УПЧИ*.

В случае неисправности лампы звукового канала при ее установке в общий канал пропадет изображение (см. стр. 71). Такая лампа подлежит замене новой. Для того чтобы не проверять все лампы звукового канала подряд, желательно определить, где

кроется дефект — в УНЧ звукового сопровождения или в частотном детекторе (прилож. I), ограничителе и УПЧЗ* (методы определения см. ниже «Случай первый», «Случай второй»).

При отсутствии звука в любом типе телевизора приближают ухо к месту расположения громкоговорителя и прислушиваются, не слышно ли слабого гудения или шума, исходящего из него. При этом следует иметь в виду, что слабое гудение издают некоторые трансформаторы. Наличие слабого гудения или шума при установке ручки *Громкость* вправо до упора будет свидетельствовать о том, что вероятнее всего выходной каскад усилителя низкой частоты (УНЧ) звука работает. Чтобы не ошибиться, ТВЗ* (рис. 18) и громкоговоритель можно проверить многократным вытаскиванием и установкой лампы в работающем телевизоре. Не полностью вытаскиваемую лампу слегка (чтобы не сломать ее) покачивают для создания ненадежного контакта в ее анодной цепи. Если при этом из громкоговорителя раздается громкий треск, то ТВЗ и громкоговоритель исправны.

Внимание! Последнюю проверку рекомендуется производить только опытным радиолюбителям, хорошо знающим технику безопасности. Проверку в телевизорах с металло-стеклянным кинескопом (рис. 40, Б) производить недопустимо, так как на корпусе кинескопа напряжение составляет 14 000 в. Баллон лампы выходного каскада сильно нагревается, поэтому во избежание ожога прикасаться к лампе следует только через плотную материю.

Указанный способ пригоден для проверки любого каскада канала звукового сопровождения. Если при осторожном покачивании лампы из громкоговорителя будет раздаваться треск, то все каскады, расположенные между громкоговорителем и тем каскадом, в котором покачивают лампу, имеют прохождение помех (см. стр. 137). Вернемся к проверке ТВЗ и громкоговорителя.

Случай первый. Если при приближении уха к громкоговорителю не слышно слабого гудения и шума, а при проверке неполным вытаскиванием лампы из панельки и ее покачиванием не слышно громкого треска, исходящего из громкоговорителя, то прежде всего проверяют надежность подключения соединительной фишки или колодки, соединяющей выходной каскад УНЧ звука с ТВЗ или громкоговоритель с ТВЗ. Это осуществляют с помощью палочки, которой покачивают фишку (колодку). Фишка может при сотрясении телевизора выскочить из розетки. Если причина неисправности не в этом, то можно осуществить еще одну проверку, доступную для всех. Для этого берут один вывод дополнительного конденсатора $0,01 \div 0,1$ мкф в руку, а вторым — прикасаются к лепестку ламповой панельки, который соединен с управляющей сеткой лампы (рис. 55б, L_{2-7} , вывод 4) выходного каскада УНЧ звука. Вывод управляющей сетки у перечисленных ниже ламп имеет следующий номер: 6П9 — 4; 6ПЗ, 6Ф6 и 6П6С — 5; 6П14П — 2; 6П1П — 7; 6Ф1П — 9 (цоколевку радиоламп см. гл. I «Радиолампы»).

При проверке ручку *Громкость* устанавливают в положение максимальной громкости, т. е. по часовой стрелке до упора. Если при прикосновении к выводу управляющей сетки лампы гудения из громкоговорителя не раздастся, то проверяют громкоговорители, а затем ТВЗ.

Причиной исчезновения звука в телевизорах, в которых применено два громкоговорителя, может быть обрыв в звуковой катушке одного из громкоговорителей, которые в некоторых моделях телевизоров включены последовательно. В этом случае неисправный громкоговоритель определяют поочередным замыканием накоротко вводов звуковой катушки (см. рис. 30, *Е*) каждого громкоговорителя. Если при замыкании первого громкоговорителя во втором появится звук, то исправен первый.

Проверка громкоговорителя может быть осуществлена многократным подключением и отключением батареи карманного фонаря к выводам громкоговорителя. Если при этом в громкоговорителе слышен треск, то он исправен. При отсутствии треска батарею подключают к контактам на диффузоре громкоговорителя (рис. 30, *В*). Если при этом слышится потрескивание, то нужно припаять оторвавшийся медный канатик (рис. 30, *Е*), а при отсутствии треска необходима установка нового громкоговорителя или замена диффузора со звуковой катушкой (см. гл. 1). При исправном громкоговорителе проверяют ТВЗ. При отсутствии омметра или пробника может быть предложен следующий способ проверки ТВЗ: два вывода ТВЗ, соединенные не с громкоговорителем, а с анодом лампы УНЧ, подключают к розетке радиотрансляции через конденсаторы 0,01–0,1 мкф. Если при этом в телевизоре, вилка которого выключена из розетки электросети, появится звук (передача радиотрансляции), то неисправен выходной каскад УНЧ звука, а при отсутствии звука неисправен ТВЗ или громкоговоритель.

Другой метод проверки заключается в том, что к этим двум выводам можно припаять провода от любого громкоговорителя радиотрансляции (выводы ТВЗ от схемы телевизора не отпаивают). Если при этом во включенном телевизоре появится звук, то неисправен ТВЗ.

Случай в второй. Если при предыдущей проверке из громкоговорителя раздастся треск в момент покачивания лампы выходного каскада УНЧ, то ТВЗ и громкоговоритель исправны. Гудение, исходящее из громкоговорителя, в момент прикосновения к управляющей сетке лампы выходного каскада УНЧ будет свидетельствовать об исправности этого каскада. Наличие еще более громкого гудения при прикосновении к управляющей сетке лампы первого каскада УНЧ (см. рис. 5, *17*) указывает на исправность всего усилителя (УНЧ), а отсутствие гудения в случае исправности выходного каскада (см. предыдущую проверку) — на неисправность первого каскада.

Вывод управляющей сетки у перечисленных ниже ламп имеет следующий номер: 6Ж8—4; 6ЖЗП и 6Ж1П—1; 6Ф1П—9 или 3; 6Г2—2; 6Ф5П—1 (первый каскад) и 9 (выходной каскад); 6Н2П—2 и 7. При проверке исправного каскада с лампой 6Н2П в телевизоре «Темп-3» гудение в момент проверки должно быть при прикосновении ко 2 и 7-му выводам, а в телевизоре «Рубин» и «Рубин-А» только при прикосновении к 7-му выводу. Знание номера вывода позволяет произвести проверку, не прибегая к помощи принципиальной схемы.

Проверка УПЧЗ и ограничителя (рис. 5, *13, 14*; рис. 55, *Б*, *Л*₂₋₅, *Л*₂₋₆) производится в случае исправности УНЧ и осуществляется путем включения дополнительного конденсатора вместо лампы. При этом звуковой сигнал промежуточной частоты

поступает через конденсатор на следующий каскад, минуя проверяемый и, следовательно, не усиливаемый в нем. Если при этом появится хотя бы слабый звук, то неисправен проверяемый каскад (его лампа или детали). Для проверки один вывод конденсатора $100 \div 200 \text{ пф}$ вставляют в гнездо ламповой панельки, в которое был вставлен штырек-вывод управляющей сетки вынутой лампы, а второй вывод — в анодное гнездо. Номер вывода управляющей сетки разных типов ламп указан выше, а номер анодного вывода будет одним из следующих: 6Ж4П—8; 6Ж3П—5; 6Ж1П, 6К4П, 6Ф1П—6. Так, например, в телевизорах «Рекорд» для проверки ФПЧЗ—II (рис. 55б) вынимают лампу \mathcal{L}_{2-6} (6П1П) и вместо нее в гнездо I и 5 ламповой панельки вставляют выводы конденсатора.

Проверка частотного детектора (дискриминатора или дробного детектора) производится методом исключения: при исправности УНЧ, УПЧ и ограничителя неисправным следует считать частотный детектор.

Проверка неисправного каскада начинается с осмотра монтажа, сопротивлений, конденсаторов и блоков-переходников (см. гл. I и разд. 5 гл. II). Если в частотном детекторе применены полупроводниковые диоды, то их следует проверить (см. гл. I). При проверке УПЧ звукового канала нельзя вращать сердечники контуров (рис. 28, А). При неисправности УНЧ проверке подлежат и электролитические конденсаторы в цепи экранной сетки и катода (рис. 55б, C_{2-39} , C_{2-41}). Функциональный блок УНЧ или УПЧ (см. рис. 37) может быть снят с телевизора и проверен в телевизионном ателье.

33. Звук сопровождается низкотоновым гудением (фоном), изображение нормальное

Искажение звука, сопровождаемое гудением (фоном) с частотой 50 или 100 *гц*, может возникнуть вследствие плохой фильтрации выпрямленного напряжения $+240$ или $+340 \text{ в}$. Плохая фильтрация имеет место, если при выведенном регуляторе громкости фон не исчезает, а также если при введенном регуляторе и отключенной антенне фон будет слышен. Устранение дефекта изложено в тексте к рис. 48.

В случае исчезновения фона при введенном регуляторе громкости и отключенной антенне надо попытаться подстроить контур частотного детектора (прилож. I).

До подстройки ручку *Настройка гетеродина* ставят в положение, при котором изображение станет наилучшим. Это положение определяется обычно потому, что при незначительном перемещении ручки на изображении в такт со звуком появляются полосы. В двухканальных* телевизорах положение ручки определяют по максимальной громкости звука и его качеству.

Если в любой модели телевизора при вращении ручки *Контрастность* против часовой стрелки громкость фона сперва несколько уменьшается, а потом увеличивается, то ручку устанавливают в положение наибольшего фона при наименьшей контрастности изображения и подстраивают частотный детектор.

Подстроечным элементом колебательного контура частотного детектора может быть подстроечный конденсатор (триммер) полу-

переменной емкости (см. рис. 11,11; 55б, C_{2-34}) или сердечник катушки (см. рис. 28,А), который расположен вблизи от диодов частотного детектора и лампы ограничительного каскада (рис. 55б, L_{2-6}).

Расположение подстроечного элемента надо определить точно, так как при ошибочном вращении настроечных элементов других контуров телевизор можно расстроить до такой степени, что его придется отвезти в мастерскую для настройки по приборам. Для того чтобы этого не произошло, нужно учесть следующую особенность настройки: если поочередно прикоснуться к двум выводам триммера частотного детектора металлическим лезвием отвертки, то при одном из прикосновений громкость звука и гудения значительно изменяется вследствие расстройки контура.

Тот же эффект будет достигнут при прикосновении к выводам катушки индуктивности, сердечник которой предназначен для настройки частотного детектора. При исправном и правильно настроенном частотном детекторе фон отсутствует или еле различим, но при незначительном повороте подвижной пластины триммера (или сердечника) в одну или другую сторону фон появляется. Цель надстройки — найти это среднее положение. В случае отсутствия среднего положения настройки, т. е. когда при вращении сердечника или пластины триммера в одну сторону громкость звука и фона возрастает одновременно до максимального значения, а потом уменьшается или настройка почти совсем не влияет на качество звука, то в первую очередь следует проверить лампу типа 6Х6С в устаревших моделях телевизоров «Зенит», «Север», «Луч», «Экран», «Т-2 Ленинград», КВН-49, а в современных телевизорах и КВН-49-4 последнего выпуска (с 1959 г.) — два полупроводниковых диода.

Остальные детали частотного детектора выходят из строя сравнительно редко.

Доступ к триммеру телевизоров КВН-49 (литера «1» и моделей выпуска 1959—1961 гг.), «Знамя» и «Знамя-58» открывается при установке телевизора на бок и снятии поддона, а в телевизоре «Рекорд» — при снятии задней стенки. Доступ к сердечнику контура дискриминатора открывается при снятии задней стенки телевизоров «Темп», КВН-49 (литеры «4» и «Б») и т. п. Подстройку следует начинать после 10—15 мин работы телевизора и осуществлять ее при помощи отвертки, изготовленной из изоляционного материала с лезвием — пластинкой 1×3, 5×5 мм.

До начала подстройки необходимо с большой точностью отметить местоположение подвижной пластины триммера (поставить черточку остроотточенным карандашом), а глубину положения сердечника определить погружением спички в каркас катушки. Если доступ к подстроечному конденсатору или сердечнику контура частотного детектора открывается только со стороны кинескопа, то их вращение при подстройке следует производить в несколько приемов: открывают к ним доступ на выключенном телевизоре (Внимание! См. Правила безопасности, разд. 1 гл. II), затем отверткой поворачивают сердечник контура на четверть оборота или соответственно как можно меньше подвижную пластину подстроечного конденсатора — триммера (примерно на 0,5—1° в любую сторону). После подстройки телевизор закрывают и включают. Если после этого гудение стало громче, то сердечник или

пластину триммера вращают в противоположную сторону, но уже на половину оборота сердечника или соответственно на $1-2^\circ$ — пластину триммера. При уменьшении гудения вращение (в несколько приемов) продолжают в ту же сторону.

Если в телевизорах КВН-49 (литеры «Б» и «4») не удастся повернуть сердечник, то приходится менять весь контур. Иногда сердечник удается вывинтить после заливки в каркас нескольких капель спирта или одеколона.

34. Звук сопровождается свистом, изображение нормальное

Если слабый свист вызван вибрированием сердечника ТВС*, то он слышен и при выведенном звуке. Устранение этой неисправности изложено в гл. I «Ремонт ТВС». Звук заглушается свистом в случае самовозбуждения (см. разд. 62 гл. III) каскада УНЧ* (см. рис. 5, 17, 18; рис. 55б, L_{2-7}), вызываемого чаще всего неисправностью ламп УНЧ или нарушением пайки оплетки экранированного провода (сплетена из проволочек серебристого цвета) к шасси* телевизора. Этот провод соединяет частотный детектор (см. рис. 5, 15) с УНЧ и с переменным сопротивлением регулировки громкости звука (см. рис. 9). Неисправность устраняют заменой ламп, а также припайкой к шасси оплетки экранированного провода в различных точках шасси.

Если свист сопровождается появлением сетки или муара на изображении, то причиной этого чаще всего бывает обрыв конденсаторов в цепях развязок экранных сеток (рис. 55б, C_{2-26}) УПЧ звука. В телевизоре «Т-2 Ленинград» эта неисправность появляется сравнительно часто, а устраняется она иногда регулировкой при помощи переменного сопротивления, находящегося в центре шасси со стороны днища телевизора.

35. Звук искажается при большой громкости

Неисправность может возникнуть из-за микрофонного эффекта одной из ламп звукового канала (см. разд. 59 гл. III), неисправности лампы выходного каскада или вследствие спадания и нарушения центровки витков звуковой катушки громкоговорителя. Покачивая диффузор громкоговорителя (см. рис. 30, Б) с двух противоположных сторон, можно обнаружить нарушение центровки. Если при этом будет замечено, что катушка движется беспрепятственно, то нарушения центровки нет; в противном случае меняют диффузор с катушкой. Отклеившиеся витки катушки можно приклеить клеем БФ-2, но так, чтобы катушка не приклеилась к сердечнику, и дать ей просохнуть в течение нескольких дней (см. гл. I «Громкоговоритель»).

Если искажение звука возникло одновременно с некоторым уменьшением громкости, то это чаще всего вызывается неисправностью лампы выходного каскада УНЧ звука или неисправностью одного из двух полупроводниковых диодов частотного детектора (см. разд. 33 гл. III).

36. Громкость звука мала, изображение нормальное

Неисправность вызывается дефектами (прежде всего — ламп) в канале звукового сопровождения, в который входят каскады, перечисленные в разд. 32.

Если громкость звука уменьшилась постепенно, то вероятнее всего, что одна из ламп звукового канала теряет эмиссию. Лампы можно проверить взаимной перестановкой однотипных ламп (см. гл. III, см. стр. 71). Если в результате проверки деталей и режима ламп звукового канала дефект не будет обнаружен, то неисправность может быть вызвана межвитковым замыканием в первичной обмотке выходного трансформатора звука (гл. I—ТВЗ) или расстройкой УПЧЗ* вследствие того, что вращали сердечники колебательных контуров, или из-за их естественного старения. Если уменьшение громкости звука сопровождается гудением (фоном), следует проверить частотный детектор (см. разд. 33 гл. III).

37. При включенном звуке слышно зуммерное гудение или дребезжание

Неисправность вызывается вибрированием пластин сердечника силового трансформатора (рис. 16, А, Б), поэтому при помощи гаечного ключа или плоскогубцев подтягивают гайки на стяжных шпильках силового накаливающего трансформатора или силового автотрансформатора (гл. I). Если с одной стороны имеются две гайки, то сперва подтягивают гайку, расположенную ближе к железному сердечнику трансформатора. Гайки подтягивают с обеих сторон шпильки. Если трансформатор прикреплен к шасси* не болтами, а лапками (рис. 19, А), то гудение иногда удается устранить осторожным вбиванием деревянных клинышков между сердечником трансформатора и шасси или смазкой железного сердечника трансформатора клеем БФ-2. Клинышки не следует вбивать в пространство между каркасом обмотки и сердечником трансформатора во избежание повреждения провода его обмотки.

VI. Неисправности, вызывающие неустойчивость изображения или его исчезновение вследствие отсутствия синхронизации

Прежде чем приступить к выявлению причин неисправности, рассмотрим, как осуществляется синхронизация (см. стр. 11).

На вход канала синхронизации (рис. 55в, L_{3-2} , правая половина) с видеоусилителя (см. рис. 5, 10; рис. 55б, L_{2-4}) через конденсатор (рис. 55г, C_{3-15}) поступает телевизионный сигнал, содержащий, кроме сигналов изображения и других сигналов, синхронизирующие строчные и кадровые импульсы, обладающие большей амплитудой по сравнению со всеми остальными сигналами. Это позволяет в амплитудном селекторе (см. рис. 5, 23) выделить синхронимпульсы, которые управляют работой задвижек генераторов кадровой и строчной разверток, таким образом, чтобы начало каждого нового колебания в генераторах совпадало с началом кадровой и строчной разверток электронного луча иконоскопа на телецентре.

После выделения и усиления синхронимпульсов строчные синхронимпульсы через конденсатор дифференцирующей цепи (рис. 55г, C_{3-16} , R_{3-19}) или через АПЧФ* (рис. 5, 25) поступают на управляющую сетку (рис. 55г, L_{3-3} , левая часть, вывод 2) буферного кас-

када, а с его анода — на управляющую сетку или на анод задающего генератора блока строчной развертки (рис. 55г, L_{3-3} , правая часть). Кадровые синхрои импульсы подаются через интегрирующую цепочку (рис. 55в, R_{3-16} , C_{3-13} , R_{3-12} , C_{3-12}) или через дифференцирующую цепочку на управляющую сетку (рис. 55в, L_{3-2} , левая часть, вывод 7) или на анод задающего генератора кадровой развертки.

Канал синхронизации может состоять из: одного каскада общего амплитудного селектора и буферного каскада усиления строчных синхрои импульсов (рис. 55г, L_{3-3} , левая часть); двух отдельных амплитудных селекторов кадров и строк (например, в телевизорах «Знамя» и «Знамя-58»); общего амплитудного селектора, усилителя и АПЧФ (см. рис. 5, 23, 24, 25) и из других сочетаний.

При неисправности указанных каскадов будет происходить нарушение синхронизации изображения, выражающееся в нарушении его устойчивости: оно начинает перемещаться и искривляется. При полном отсутствии синхронизации изображение превращается в беспорядочно перемещающиеся серые и черные полосы, а при медленном вращении ручек *Частота кадров* и *Частота строк* иногда удается на мгновение установить нормальное изображение. Такое явление вызывается тем, что на задающие генераторы не подаются синхрои импульсы.

Если на задающий генератор кадровой развертки не будут поступать кадровые синхрои импульсы, то изображение будет перемещаться по вертикали, а при отсутствии строчных синхрои импульсов оно будет перемещаться по горизонтали или превратится в горизонтальные серые и черные полосы, принимающие иногда наклонное положение.

38. Беспорядочное перемещение одинаковых изображений или неустойчивость изображения по горизонтали и вертикали (отсутствие общей синхронизации)

Неисправность может быть вызвана: дефектом в амплитудном селекторе (см. рис. 4, 4; рис. 5, 23; рис. 55в, L_{3-2} , правая половина) или в видеоусилителе; перегрузкой отдельных каскадов общего канала изображения и звука слишком телевизионным сигналом (вблизи у телецентра). В последнем случае можно попробовать переключить антенный штеккер (см. рис. 57, Б) в гнезда 1:10, 1:30 или 1:50. В комплект телевизора «Темп» для этой цели входит регулируемый делитель напряжения, в который включают антенный штеккер, а штеккер делителя — в гнездо ввода антенны телевизора. Ручка регулировки делителя действует так же, как регулятор контрастности. При отсутствии в телевизоре делителя напряжения в телевизионном ателе можно приобрести делитель типа ДН (см. стр. 207).

Проще всего проверить, не является ли неисправность следствием амплитудного ограничения синхрои импульсов в видеоусилителе. Об этом можно судить по контрастности полукадрового синхрои импульса (рис. 53а), который так же, как и уравнивающие импульсы В, должен быть черным и контрастнее (темнее) всех остальных элементов изображения, а также темнее гасящего импульса В. Для просмотра импульса А на экране телевизора частоту кадров устанавливают таким образом, чтобы изображение медлен-

но двигалось вверх или вниз. Ручками *Контрастность* и *Яркость* устанавливают различную контрастность кадрового и гасящего импульса.

При наличии ограничения синхроимпульсов последнюю рекомендацию осуществить не удастся. При этом необходимо проверить исправность видеоусилителя, и, в первую очередь, проверяют электролитические конденсаторы (см. рис. 12). При отсутствии ограни-

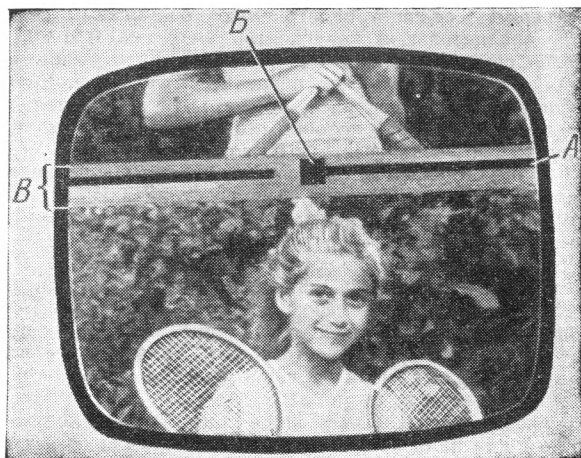


Рис. 53. Нормальный кадровый синхроимпульс — А, уравнивающие импульсы — Б, гасящий импульс — В.

чения синхроимпульсов продолжают проверку следующим образом. Если перемещение изображения по вертикали вращением ручки *Частота кадров*, а по горизонтали — ручкой *Частота строк* прекратить не удастся, проверяют лампу амплитудного селектора. Эта лампа чаще всего находится в одном стеклянном баллоне с лампой задающего генератора кадровой развертки (рис. 55в, L_{3-2} , левая половина). Это следует учитывать при проверке лампы перестановкой в задающий генератор строчной развертки L_{3-3} . При установке неисправной лампы селектора вместо лампы L_{3-3} исчезнет свечение экрана или нарушится синхронизация по строкам (см. разд 40 гл. III).

Бледное и чрезмерно контрастное изображение может быть причиной его неустойчивости и при исправной схеме синхронизации. В этом случае, прежде всего, необходимо установить нормальную контрастность изображения.

Проверка цепей общей синхронизации методом прослушивания сигналов общей синхронизации осуществляется при вынутой лампе блокинг-генератора кадров. Однако, если в одной двояной лампе находятся генератор и амплитудный селектор, то лампу не

вынимают, а закорачивают на шасси управляющую сетку лампы (рис. 55в, L_{3-2} , вывод 7) генератора и тем самым срывают колебания блокинг-генератора, которые мешали бы прослушивание синхроимпульсов, поступающих из антенны. Проверка на прослушивание сигнала синхронизации с вынутой лампой осуществляется в телевизорах КВН-49, «Т-1 Ленинград» и «Т-2 Ленинград», «Луч», «Север», «Зенит», «Экран», «Рубин-102» и в некоторых других.

Проверку осуществляют только во время телевизионной передачи (в положении ручки *Контрастность*, повернутой до упора по часовой стрелке), соединяя проверяемую точку схемы синхронизации через дополнительный конденсатор емкостью $0,01 \div 0,1$ мкф с управляющей сеткой УНЧ* звука (рис. 55б, L_{2-7} , вывод 4). Регулятор *Громкость* устанавливают в среднее положение. Если проверяемый участок схемы исправен, то из громкоговорителя должно раздаться громкое гудение, которое объясняется тем, что кадровые синхроимпульсы, имеющие частоту 50 гц, усиливаются в УНЧ и поступают в громкоговоритель, а частота 50 гц прослушивается как низкочастотные гудения. Номера выводов управляющих сеток различных типов ламп, применяемых в УНЧ, указаны в разд. 32 гл. III, а цоколевка ламп — в гл. I «Радиолампы».

Если громкоговоритель не будет издавать гудения, то проверяют переходный конденсатор (например, рис. 55г, C_{3-15}). Для этого вход УНЧ подключают через дополнительный конденсатор к управляющей сетке лампы селектора (рис. 55в, L_{3-2} , вывод 2). Если гудение все же будет отсутствовать, то вероятнее всего, что конденсатор неисправен. При наличии гудения проверяют режим работы лампы селектора (см. ниже).

Вывод анода перечисленных ниже ламп имеет следующий номер: 6Н8С—2 или 5; 6Н1П—1 или 6; 6Ф1П—1 или 6; а вывод управляющей сетки: 6Н8С—1 и 4; 6Н1П—2 и 7; 6Ф1П—3 и 9. Знание номера вывода позволяет при проверке обойтись без принципиальной схемы телевизора, о цоколевке ламп рассказано в гл. I «Радиолампы».

В неисправном каскаде проверяют конденсаторы и сопротивление согласно рекомендациям, изложенным в гл. I.

Измерение режима работы лампы амплитудного селектора. Если перечисленными выше способами выявить причину неисправности не удалось и ограничение синхроимпульсов в канале изображения отсутствует, проверяют величину отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы амплитудного селектора. При исправности селектора и переходного конденсатора (рис. 55г, C_{3-15}) это напряжение в отдельных типах телевизоров достигает — 40 в. При отключении антенны или при уменьшении контрастности регулятором *Контрастность* напряжение резко уменьшается.

Если напряжение на аноде лампы селектора значительно превышает 60–90 в (в зависимости от схемы), то возможен обрыв сопротивления, соединяющего анод с шасси (рис. 55в, R_{3-14}).

39. Вертикальные линии изображения беспорядочно, но незначительно искривлены, звук нормальный

Такое искажение изображения получается при неисправности или неправильном режиме работы лампы амплитудного селектора (рис. 4, 4; рис. 5, 23; рис. 55в, L_{3-2} , правая часть). Если искаже-

ние то появляется, то пропадает, оно вызывается сильной помехой, падающей в канал синхронизации строчной развертки.

При ограничении синхроимпульсов в канале изображения (см. разд. 38 гл. III, рис. 53) запуск задающего генератора строчной развертки (рис. 4, 6; рис. 5, 26; рис. 55г, L_{3-3} , правая половина) вызывается сигналами изображения, которые хаотически меняются во времени, и поэтому линии изображения изламываются беспорядочно.

Излом вертикальных линий изображения или их небольшое искажение в виде перемещающейся синусоиды в телевизорах с инерционной схемой синхронизации АПФ* (в телевизорах «Беларусь-5», «Темп-3», «Рубин-102» и др.) или АПЧФ (в телевизорах УНТ-47 и УНТ-59, например, «Огонек» и «Электрон») может возникнуть при неправильной настройке стабилизирующего контура, катушка которого имеет вид, показанный на рис. 15, А. В телевизорах «Рубин-102» эта катушка расположена на верхнем шасси рядом с кожухом ТВС*, а в «Беларусь-5» — со стороны монтажа. Вращением сердечника катушки на 3—4 оборота в обе стороны иногда удается устранить искажение вертикальных линий. Для более точной настройки закорачивают на шасси одну из двух управляющих сеток лампы мультивибратора (в телевизорах «Огонек» и «Электрон» для этой цели предусмотрен вывод КТ-18) и вращением ручки *Частота строк* делают изображение устойчивым (номер вывода сетки см. стр. 160). Затем снимают закорачивающую перемычку и вращением сердечника стабилизирующего контура добиваются максимального сдвига изображения влево. Если настройка не удалась, проверяют два полупроводниковых диода (гл. I «Полупроводниковые диоды») в схеме АПФ, расположенные рядом с задающим генератором строчной развертки. Сопровождения у обоих диодов должны быть одинаковыми по величине.

40. Перемещение и излом изображения в горизонтальном направлении или вместо изображения наблюдается большое количество горизонтальных светлых и темных полос, количество которых меняется при вращении ручки Частота строк (отсутствие синхронизации строк)

Неисправность чаще всего вызывается изменением частоты колебаний, генерируемых задающим генератором горизонтальной (строчной) развертки (рис. 5, 26; рис. 55г, L_{3-3} , правая часть). Менее вероятно неисправность в дифференцирующей цепочке (см. «Вступление» и разд. 38 гл. III). В телевизорах с двумя отдельными селекторами синхроимпульсов (кадровым и строчным) следует проверить селектор строчных синхроимпульсов (прилож. I), например, в телевизорах «Знамя» и «Знамя-58».

Случай первый. Если при этой неисправности вращением ручки *Частота строк* изображение на мгновение можно сделать устойчивым или светлые и темные горизонтальные полосы можно также на мгновение превратить в изображение, то в канале строчной синхронизации имеется неисправность. При этом проверке подлежат следующие устройства: усилитель импульсов строчной синхронизации (рис. 55г, L_{3-3} , левая часть), или, как его иногда называют, — буферный каскад; АПФ* или АПЧФ (см. рис. 5, 25); дифференцирующая цепочка, состоящая из конденсатора емкостью

56÷200 пф и из сопротивления 1,5÷5 ком (рис. 55г, C_{3-16} , R_{3-19}) и соединяющая ламповую панельку каскада общей синхронизации с буферным каскадом.

В телевизорах «Знамя» и «Знамя-58» следует проверить селектор строчной синхронизации, а в телевизорах УНТ-47, УНТ-59, «Рубин-102», «Рубин-104», «Темп-3» и других, в которых применена схема АПЧ, проверяют два полупроводниковых диода (см. гл. I «Полупроводниковые диоды»). Неисправные диоды желательно заменить на диоды типа Д1Г.

Случай второй. Если при вращении ручки *Частота строк* нормальное изображение не появляется, а на экране изменяется только количество и наклон полос, то в задающем генераторе строчной развертки изменилась частота колебаний вследствие частичной потери эмиссии его лампы или изменения величины сопротивления и реже — емкости конденсатора в цепи регулировки частоты строк (рис. 55г, R_{3-20} , R_{3-21} , C_{3-16}). Этот конденсатор и сопротивление легко найти: они соединены с управляющей сеткой лампы (рис. 55г, L_{3-3} , вывод 7) задающего генератора строчной развертки, а второй вывод сопротивления соединен с переменным сопротивлением, на оси которого находится ручка *Частота строк* (рис. 55г, R_{3-21}). Пример приведен для задающего генератора, собранного по схеме блокинг-генератора (применяется в большинстве типов телевизоров), в котором всегда имеется БТС* (рис. 19; рис. 55г, Tr_{3-4}). В немногих типах телевизоров («Рубин-102», «Огонек», «Электрон», «Темп-3») в качестве задающего генератора применен мультивибратор, в котором отсутствует БТС, но и в нем цель регулировки строк выполнена так же, как и у блокинг-генератора. Поэтому для того, чтобы задающий генератор имел необходимый запас регулировки частоты строк, производят подбор величины сопротивления, соединенного с переменным сопротивлением регулировки частоты строк, путем установки нового сопротивления, отличающегося по величине на $\pm (20\div30)$ ком. Подбор сопротивления можно упростить следующим образом: вместо постоянного сопротивления припаивают дополнительное переменное сопротивление 150÷200 ком, соединив его проводами со схемой (рис. 51, Д). Телевизор закрывают и включают. Ось регулятора *Частота строк* устанавливают в среднее положение, а ось дополнительного переменного сопротивления медленно вращают и останавливают в том положении, при котором изображение станет устойчивым. Затем отпаивают дополнительное переменное сопротивление, не сдвигая его оси, а вместо него припаивают такое же дополнительное сопротивление с мощностью рассеивания 0,5 Вт или более, которое, будучи подключенным к омметру или пробнику, приведет к отклонению стрелки на ту же величину, что и при подключении пробника или омметра к лепесткам 3 и 2 дополнительного переменного сопротивления.

Если эта неисправность в любом типе телевизора являлась следствием постепенного ухудшения синхронизации строк, т. е. до ее появления приходилось часто пользоваться ручкой *Частота строк*, или если в первые минуты включения телевизора приходится несколько раз подстраивать частоту строк, а изображение при этом двоится и трясется по горизонтали и превращается в множество горизонтальных светлых и темных полос, то следует проверить лампу задающего генератора строчной развертки.

В случае возникновения повторной неисправности пробной заменой проверяют лампу блокинг-генератора или двоянную лампу мультивибратора (см. рис. 38, 2, 6). В последнюю очередь в блокинг-генераторе заменяют БТС (см. рис. 19) на новый (см. стр. 34), так как неисправность может быть вызвана межвитковым замыканием в одной из обмоток БТС, которое то исчезает, то снова появляется.

41. Изображение дрожит по вертикали

Такое явление наблюдается при неисправности канала общей или кадровой синхронизации (рис. 4, 4; рис. 5, 23, 24; рис. 55а, L_{3-2} , правая половина) из-за помех, вызываемых электродвигателями, и при ненормальных условиях приема, например, в телевизоре «Волна» — при дальнем приеме или приеме на комнатную или неисправную антенну. В телевизоре «Т-2 Ленинград» дрожание изображения может быть вызвано неисправностью каскада кадровой синхронизации. Для устранения дефекта временно можно заменить лампу типа 6А7 на 6П6С. Запас регулировки частоты кадров при этом несколько уменьшается.

42. Вертикальное перемещение одинаковых изображений или мелькание по вертикали отдельных элементов изображения (отсутствие синхронизации кадров)

Неисправность чаще всего вызывается изменением частоты колебаний, генерируемых задающим генератором вертикальной (кадровой) развертки (рис. 5, 32; рис. 55а, L_{3-2} , левая часть) или частичным ограничением (срезанием) синхронизирующих импульсов в канале изображения (см. разд. 38 гл. III, рис. 53). Сравнительно редко неисправность вызывается обрывом или замыканием интегрирующей цепочки (рис. 55а, R_{3-16} , C_{3-13} , R_{3-12} , C_{3-12}) или в некоторых типах телевизоров — в дифференцирующей цепочке, состоящей из конденсатора и сопротивления.

В телевизорах, имеющих два отдельных селектора синхроимпульсов (кадровый и строчный), например в «Знамя» и «Знамя-58», следует проверить селектор кадровых синхроимпульсов.

Для того чтобы решить вопрос, где имеется дефект — в канале синхронизации или в задающем генераторе, рассмотрим два случая.

Случай первый. Если при рассматриваемой неисправности вращением ручки *Частота кадров* изображение на мгновение можно сделать устойчивым, то импульсы кадровой синхронизации не поступают на задающий генератор кадровой развертки из-за обрыва или замыкания в интегрирующей цепочке, а при ее отсутствии — в дифференцирующей. Цепочки легко обнаружить, так как они соединяют каскад амплитудного селектора или усилитель синхроимпульсов с задающим генератором кадровой развертки.

Неисправность может быть вызвана ограничением синхроимпульсов в канале изображения или в общем канале усиления сигналов изображения и звука (рис. 53). Для устранения последнего явления бывает достаточно переключить антенный штеккер (рис. 57, Б) в антенное гнездо телевизора, помеченное цифрами 1:10, 1:30 или 1:50 (делитель напряжения). Тем самым телевизионный сигнал

ослабляется в 10, 30 или 50 раз, и ограничение синхроимпульсов вследствие перегрузки отдельных каскадов прекращается.

В телевизор, в котором отсутствует такой делитель, может быть установлен съемный дополнительный делитель типа ДН (см. стр. 207).

В телевизоре «Темп» неустойчивость кадров может быть вызвана неиспользованием входящего в комплект телевизора дополнительного делителя ПДН, включаемого между вводом антенны и штеккером антенного кабеля. В телевизоре «Т-2 Ленинград» при неустойчивости кадров можно попробовать вместо лампы 6А7 (селектор) временно поставить лампу 6П6 или 6Ф6 из выходного каскада звука и вращением ручки *Частота кадров* остановить изображение.

Для того чтобы определить, где прерывается цепь, по которой синхроимпульсы подаются на задающий генератор, производят проверку на прослушивание сигналов кадровой синхронизации при вынутой лампе задающего генератора кадровой развертки или после срыва его колебаний (см. разд. 38 гл. III) при наличии сигналов общей синхронизации на аноде лампы селектора (см. разд. 38 гл. III). Дополнительный конденсатор, соединенный с УНЧ, в этом случае подключают к первому конденсатору интегрирующей цепочки C_{3-13} (рис. 55в) со стороны его подключения к аноду лампы селектора. Если при этом будет слышно громкое гудение, а при подключении входа УНЧ ко второму конденсатору C_{3-12} гудение будет очень слабое или будет отсутствовать, то вероятнее всего произошел обрыв сопротивления R_{3-12} или замыкание конденсатора C_{3-12} . Проверка дифференцирующей цепочки производится аналогично.

Случай второй. Если вращением ручки *Частота кадров* изображение нельзя сделать устойчивым, и оно продолжает мелькать или перемещаться только в одну сторону, то в задающем генераторе кадровой развертки изменится частота колебаний из-за межвиткового замыкания в блокинг-трансформаторе кадров (гл. I БТК) или изменения величины сопротивления и режэ — емкости конденсатора в цепи регулировки частоты кадров (рис. 55в, R_{3-9} , R_{3-10} , C_{3-10}). Этот конденсатор и сопротивление легко найти: они соединены с управляющей сеткой лампы (номер вывода сетки см. стр. 160) задающего генератора кадровой развертки (рис. 55в, J_{3-2} , вывод 7), а второй вывод сопротивления соединен с переменным сопротивлением (см. рис. 9), на оси которого находится ручка *Частота кадров* (рис. 55в, R_{3-10}).

Для того чтобы генератор имел нужный запас регулировки частоты кадров, производят замену постоянного сопротивления (рис. 55в, R_{3-9}) на новое, отличающееся от старого на ± 50 ком. Если изображение при этом не перестает перемещаться по вертикали, то вместо постоянного сопротивления вплавляют дополнительное переменное сопротивление 500 ком (рис. 51, Д). Затем ручку *Частота кадров* устанавливают в среднее положение, а вращением оси дополнительного переменного сопротивления прекращают перемещение кадров. После этого отпаивают дополнительное переменное сопротивление, не сдвигая его оси, а вместо него подбирают и припаивают постоянное сопротивление, величина которого мало отличается от показанного омметром или пробником, подключенного к лепесткам 3 и 2 дополнительного переменного сопротивления.

В случае возникновения повторной неисправности вероятнее всего, что имеется межвитковое замыкание в БТК, которое выявляется только заменой БТК на новый. Выявление неисправных деталей в первом и втором случаях производится в соответствии с рекомендациями, изложенными в гл. I («Сопrotивления», «Конденсаторы», «БТК») и разд. 5 гл. II.

43. Наблюдаются два или более одинаковых изображений, расположенных друг возле друга по горизонтали или вертикали

Каждая из этих двух неисправностей вызывается изменением частоты задающего генератора строчной или кадровой развертки.

При наличии двух или нескольких изображений по горизонтали проверяют генератор строчной развертки (см. разд. 40 гл. III «Случай второй»), а по вертикали — генератор кадровой развертки (см. разд. 42 «Случай второй»).

VII. Неисправности, вызывающие искажение изображения и раstra *, звук нормальный

Нелинейные искажения (см. разд. 2 гл. II) вызываются неисправностью блоков кадровой и строчной разверток (см. рис. 4, 5, 6) и, прежде всего, их выходными каскадами, а геометрические искажения в основном — неисправностью отклоняющей системы (см. гл. I «ОС» и «ФОС»).

44. На телевизионной испытательной таблице окружности приобрели яйцеобразную или эллиптическую форму, растр прямоугольный

Чтобы проверить, вызываются ли искажения неисправностью телевизора или его неправильной регулировкой, нужно поочередно вращать ручки регулировки *Размер* и *Линейность*. Если круг ТИТ (см. рис. 45) вытянут в эллипс в вертикальном направлении, то эллипс превращают в круг вращением ручки *Размер кадров (по вертикали)*, а горизонтальный эллипс — ручкой *Размер строк (по горизонтали)*. Если эти искажения все же не устраняются, следует поворачивать ручки *Линейность*, если они имеются в данной модели телевизора. В некоторых типах телевизоров эти ручки находятся внутри телевизора (например, в «Темпе», «Темпе-2», «Т-2 Ленинграде», «Волне», «Сигнале», «Сигнале-2»).

Для того чтобы правильно судить о характере искажения, изображение и растр* уменьшают ручками *Размер кадров* и *Размер строк* (размер по вертикали и горизонтали). Если края изображения и раstra не параллельны друг другу, то искажения называются геометрическими (см. разд. 45 гл. III).

Нелинейные искажения иногда трудно отличить от геометрических, так как совместные небольшие нелинейные и геометрические искажения изображения в пределах нормы вносятся не только любым исправным и отрегулированным телевизором, но и в незначительной степени передающими устройствами телецентра. При нели-

нейных искажениях стороны квадратов не имеют одинакового размера, а окружности приобретают яйцеобразную форму.

Максимально допустимые нелинейные искажения изображения не должны превышать 15% по горизонтали и 12% по вертикали. У телевизоров 1 и 2-го классов эти искажения должны быть несколько меньше (см. разд. 2 гл. II). Большие нелинейные искажения изображения вызываются нелинейностью отклоняющих токов, протекающих в отклоняющих катушках, вследствие неисправности блоков разверток.

Круги ТИТ принимают форму яйца, расположенного горизонтально, в случае неисправности блока строчной развертки или при неправильной установке ручки *Линейность по горизонтали*.

Если с правого края изображения наблюдается яркая вертикальная полоса, а изображение при этом сжато справа, то неисправность чаще всего устраняется заменой лампы выходного каскада строчной развертки. При частичной потере эмиссии лампы демпфера (см. рис. 5, 30, рис. 55г, L_{3-5}) изображение уменьшится по горизонтали и может сплюснуться между серединой и левой частью изображения с появлением на этом участке вертикальной светлой полосы.

В некоторых случаях нелинейность изображения можно уменьшить, включив конденсатор емкостью $100 \div 250$ нф между шасси и управляющей сеткой лампы выходного каскада блока строчной развертки (рис. 55е, L_{3-4} , вывод 5).

На ободе кожуха ОС-110 имеется два магнита, вращением которых добиваются уменьшения нелинейных и геометрических искажений.

Круги ТИТ принимают форму яйца, расположенного вертикально, при неправильной установке ручки *Линейность по вертикали* (по кадрам) и при неисправном блоке кадровой развертки (рис. 4, 5). В некоторых телевизорах имеется два регулятора линейности по вертикали (кадров). Так, например, вторая-ручка регулировки линейности в телевизорах «Темп», «Темп-2», «Т-2 Ленинград» расположена внутри футляра телевизора. Доступ к ней открывается только после снятия задней стенки. Регулировка вращением оси этого сопротивления производится в несколько приемов: ось поворачивают в положение до упора, затем закрывают и включают телевизор, замечая степень искажения изображения по вертикали. После этого выключают телевизор, открывают его, поворачивают ось на $5-10^\circ$ и снова проверяют линейность.

В телевизорах «Волна» и «Сигнал» два регулятора линейности кадров расположены внутри телевизора. Для осуществления регулировки линейности поочередно в одно из двух отверстий, специально предусмотренных для этой цели на задней стенке телевизора, вводят отвертку с размером лезвия $0,5 \times 3$ мм и вставляют ее в прорезь на оси переменного сопротивления. Поочередным вращением двух осей устанавливают необходимую линейность. Если ручками *Линейность* и *Размер по вертикали* устранить нелинейность не удается, проверяют лампы каскада кадровой развертки (см. рис. 5, 32, 33; рис. 55в, L_{3-1} , L_{3-2} , левая часть), затем переменные сопротивления, к осям которых прикреплены ручки регулировки линейности. Монтаж и детали проверяют в соответствии с рекомендациями, изложенными в гл. I «Радиолампы», «Сопротивления», «Конденсаторы» и разд. 5 гл. II.

· *Обнаружение неисправностей путем измерения напряжений и сопротивлений* в схеме генератора кадровой развертки рекомендуется читателям, изучившим гл. IV и научившимся пользоваться авометром.

Рассмотрим следующие возможные дефекты. Если при вращении ручки *Размер кадров* ухудшается линейность изображения по вертикали, то это может быть вызвано: обрывом сопротивления, подключенного к управляющей сетке выходной лампы (рис. 55в, R_{3-6}), утечкой тока вследствие понижения изоляции конденсатора обратной связи C_{3-7} , потерей емкости конденсатора в катодной цепи выходного каскада C_{3-8} и др.

Сжатие изображения или яркая полоса в нижней части кадра могут быть вызваны: недостаточной величиной или отсутствием отрицательного напряжения смещения на управляющей сетке лампы выходного каскада (см. разд. 5 гл. III), недостаточной величиной анодного или экранного напряжения на той же лампе, а в некоторых схемах — утечкой тока и понижением изоляции конденсатора обратной связи в выходном каскаде. Цепь обратной связи чаще всего состоит из последовательно включенных сопротивления и конденсатора, подключенных к аноду лампы выходного каскада кадровой развертки и к управляющей сетке его лампы. В телевизоре «Рекорд» схема подключения конденсатора обратной связи C_{3-7} (рис. 55в) несколько отличается от обычной: переменное сопротивление R_{3-7} позволяет менять степень обратной связи и тем самым регулировать линейность. Сжатие изображения в нижней его части может быть также вызвано утечкой тока и пробоем в конденсаторе, находящемся в цепи катода его лампы, а также утечкой тока в конденсаторе цепи гашения обратного хода луча C_{3-5} .

Сжатие верхней части изображения может быть вызвано чрезмерно большим отрицательным напряжением смещения на управляющей сетке лампы выходного каскада или увеличением положительного напряжения на катоде лампы выходного каскада в схеме с автосмещением R_{3-8} , C_{3-8} . Это происходит из-за увеличения сопротивления R_{3-8} , его старения или высыхания электролитического конденсатора в экранной цепи выходного каскада C_{3-9} .

Если на экране наблюдается полоса шириной 5—15 мм, то причиной этого может быть обрыв сопротивления в цепи катода выходной лампы R_{3-8} . При этом напряжение на катоде лампы значительно увеличивается. Наличие полосы объясняется тем, что через электролитический конденсатор C_{3-8} проходит небольшой постоянный ток за счет утечки в нем.

В телевизорах КВН-49 и «Т-2 Ленинград» в случае, если нижняя часть изображения и растр расположены ниже центра кинескопа, а при вращении ручки *Центровка кадров* изображение и растр не смещаются вверх, а только растягиваются и сжимаются в их нижней части, то в дросселе кадров имеется обрыв и он подлежит замене.

45. Края изображения и растра имеют форму бочки, подушки, трапеции или параллелограмма

Геометрические искажения типа бочки и подушки (рис. 46) вызываются неправильной формой строчных или кадровых отклоняющих катушек (см. рис. 26), типа параллелограмма — их невзаимно-

перпендикулярным расположением, а типа трапеции — их межвитковым замыканием. Искажения устраняются заменой или ремонтом ОС или ФОС. С заменой не следует спешить, так как в любой ОС и ФОС согласно техническим условиям допускается определенный процент геометрических искажений.

На ОС—110°, применяемой в новых моделях телевизоров, например «Сигнал», «Темп-6», «Беларусь-110», на кожухе имеются два магнита, вращением которых можно значительно уменьшить нелинейные и геометрические искажения. Для их вращения в квадратное отверстие магнита вставляют отвертку с лезвием 0,3×3 мм. Кроме того, магниты можно несколько перемещать по периметру ОС.

46. Вертикальные края изображения и раstra с обеих сторон изогнуты по форме синусоиды, на изображении просматривается одна-две серые горизонтальные полосы

Неисправность (см. рис. 48) вызывается дефектом в низковольтном выпрямителе анодного питания (рис. 4, 7; рис. 5, 21). Если искривление имеет вид двух непересекающихся по вертикали синусоид (разд. 65 гл. III), то проверяют электролитические конденсаторы низковольтного выпрямителя анодного питания (рис. 55в, C_{2-1} , C_{3-1} , C_{3-2}) и дроссель фильтра заменой на исправный (рис. 55в, Dp_{2-1}). При искривлении, имеющем вид одной синусоиды, в телевизорах «Рубин», «Янтарь» и в устаревших моделях телевизоров следует проверить лампу низковольтного выпрямителя 5Ц3С или 5Ц4С и улучшить контакты 4 и 6 в ее панельке (см. рис. 7), а в современных телевизорах — проверить полупроводниковые силовые диоды (рис. 55в, D_{3-1} — D_{3-6}).

47. Мал размер изображения по вертикали

Неисправность вызывается дефектом в блоке кадровой развертки (рис. 4, 5; рис. 5, 32, 33; рис. 55в, L_{3-1} , L_{3-2} , левая часть) и чаще всего устраняется заменой лампы выходного каскада кадровой развертки (при условии правильной установки ручек *Размер кадров* и *Линейность кадров по вертикали*) и реже — заменой ТВК* (см. рис. 18). Недостаточный размер изображения по вертикали еще реже вызывается дефектом ОС* из-за зазора в стыке двух ферриговых полуколец, которые расположены поверх средней части отклоняющих катушек (см. рис. 26, Г), а также — дефектами электролитических конденсаторов (см. рис. 12) выходного каскада. При дефекте конденсатора, как правило, меняется линейность изображения (см. разд. 44 гл. III). В телевизоре КВН-49 необходимо проверить конденсатор, вывод которого находится под раструбом кинескопа.

При уменьшении изображения в телевизорах типа «Луч», «Север», «Зенит», «Экран» следует проверить путем замены новым переходным конденсатором, соединяющим блокинг-генератор с управляющей сеткой выходного каскада. Управляющая сетка блокинг-генератора в схемах перечисленных телевизоров через сопротивление соединена с источником анодного напряжения.

48. Слишком большой размер изображения по вертикали

Если ручкой *Размер кадров* нельзя уменьшить размер изображения до необходимого, то неисправность вызывается дефектом в выходном каскаде кадровой развертки (см. рис. 4, 5; рис. 5, 33; рис. 55в, L_{3-1}) и чаще всего — обрывом в конденсаторе (рис. 55в, C_{3-7}) цепочки обратной связи.

Для уменьшения размера изображения последовательно с переменным сопротивлением регулировки размера можно впаять дополнительное сопротивление 200÷500 *ком* мощностью рассеяния 1 *вт*. Если переменное сопротивление регулировки размера включено в цепь управляющей сетки (рис. 55в, R_{3-1}), то дополнительное сопротивление впаявают между конденсатором C_{3-3} и переменным сопротивлением.

49. На экране видна горизонтальная яркая линия, остальная часть экрана темная

Неисправность вызывается дефектом в одной из ламп блока кадровой развертки (см. рис. 4, 5) или в ОС* (см. рис. 26). При этом электронный луч кинескопа отклоняется только в горизонтальном направлении (см. «Введение» разд. 2).

Чтобы понять, что неисправно — задающий генератор, выходной каскад или кадровые отклоняющие катушки ОС (ФОС)*, нужно заменить лампы указанных каскадов на новые.

Проверка на прохождение выходного каскада кадровой развертки для определения его исправности и исправности выходного трансформатора кадров (рис. 18 «ТБК»*), отклоняющей системы (рис. 26 «ОС») или ФОС (рис. 25) осуществляется путем присоединения дополнительного конденсатора емкостью 0,01÷0,1 *мкф* к управляющей сетке лампы выходного каскада (рис. 55в, L_{3-1} , вывод 2). Лампы имеют следующие номера управляющих сеток: 6Ф5П и 6П1П — 7; 6П14П и 6П18П — 2; 6Н8С — 1 и 4. К свободному выводу конденсатора прикасаются рукой и наблюдают за тем, превратится ли горизонтальная линия в широкую полосу или нет.

Случай первый. На управляющую сетку через конденсатор подается переменное напряжение с частотой 50 *гц*, наводимое на руку производящего проверку окружающим электромагнитным полем переменного тока электросети, питающей телевизор. Кадровая развертка также имеет частоту 50 *гц*, следовательно, при исправности выходного каскада кадровой развертки, ТБК и ОС (ФОС) при касании вывода сетки рукой должна появиться неполная кадровая развертка, т. е. горизонтальная линия превратится в широкую горизонтальную полосу. В этом случае неисправен задающий генератор кадровой развертки (рис. 5, 32; рис. 55в, L_{3-2} , левая часть) или переходная цепь (рис. 55в, C_{3-3} , R_{3-1} , R_{3-3}), соединяющая его с выходным каскадом.

Проверка задающего генератора кадровой развертки может быть осуществлена при отключенной антенне соединением анодного вывода его лампы (рис. 55в, L_{3-2} , вывод 6) через конденсатор емкостью 0,01÷0,1 *мкф* с выводом управляющей сетки радиолампы УНЧ* (рис. 55б, L_{2-7} , вывод 4; у других типов ламп номера

выводов см. разд. 32 гл. III). Если после прогрева телевизора через 0,5—2 мин раздается громкое гудение, тональность которого меняется при вращении ручки *Частота кадров*, то задающий генератор исправен, а неисправность следует искать в переходной цепи. При отсутствии гудения во время проверки блокинг-генератора чаще всего оказывается неисправным блокинг-трансформатор (см. гл. I «БТК» *). Встречаются случаи, когда при подключении антенны (регулятор контрастности введен) горизонтальная линия разворачивается в растр и появляется изображение, устойчивость которого почти не меняется при вращении ручки *Частота кадров*. Это явление вызывается, обычно, межвитковым замыканием в блокинг-трансформаторе кадров.

При осуществлении вышеуказанной проверки конденсатор проще подключить к среднему выводу переменного сопротивления (см. рис. 9, 2), к оси которого прикреплена ручка *Громкость*, так как его легче отыскать в схеме. В этом случае ручку устанавливают вправо до упора (наибольшая громкость). Номера выводов управляющих сеток и анодов ламп указаны в разд. 38 гл. III «Проверка цепей общей синхронизации...».

Случай второй. Если при прикосновении к управляющей сетке лампы выходного каскада кадровой развертки горизонтальная линия не превратится в широкую полосу, а при предыдущей проверке установлено, что блокинг-генератор и переходная цепь исправны, то приступают к проверке на прослушивание колебаний кадровой частоты в выходном каскаде. Для этого анод лампы выходного каскада (аналогично предыдущему случаю) через конденсатор присоединяют ко входу УНЧ. Если при включении телевизора в этом случае не раздается громкое гудение, то исправен выходной каскад. Возможен обрыв первичной (анодной) обмотки ТВК (напряжение на анод лампы выходного каскада подается через обмотку ТВК), который проверяют с помощью омметра или пробника (см. гл. I «Проверка ТВК»). В телевизорах «Т-1 Ленинград», КВН-49 и «Т-2 Ленинград» ТВК отсутствует.

При отсутствии измерительного прибора и пробника делают следующую проверку. К двум анодным выводам H_1K_1 ТВК (см. рис. 18 и рис. 55в, Tr_{3-2}), провода которых выходят из отверстий каркаса катушки, расположенных ближе к сердечнику, припаивают два изолированных провода со штепсельной вилкой. В разрыв обоих проводов впивают конденсаторы емкостью каждый по 0,01 мкф или более (электролитический конденсатор применять нельзя). Выводы ТВК при этом от схемы не отпаивают. Вилку с проводами, припаянными к ТВК, и вилку телевизора включают в розетку электросети. К проводам и конденсаторам при включении в сеть прикасаться нельзя. Если при этом появится растр, то ТВК и ОС (в старых моделях телевизоров ФОС *) исправны, а проверка подлежат сопротивления и конденсаторы выходного каскада кадровой развертки.

При отсутствии растра проверяют отклоняющую систему (см. гл. I «ОС») и в первую очередь — надежность контактов в фишке подключения ОС* путем покачивания фишки с помощью палочки во включенном телевизоре. Если при этом появляется нормальный растр, улучшают контакты в ламповой панелике, к которой подключена фишка ОС (см. рис. 26, К). В ОС, применяемых в телевизорах со 110° углом отклонения луча в кинескопе («Сигнал»,

«Волна», «Темп-6»), колодка разъема для подключения ОС к схеме находится непосредственно на ОС. Кроме того, в фишке и колодке проверяют надежность припайки монтажных проводов осторожным подергиванием их с помощью пинцета (см. рис. 32, А).

Телевизоры КВН-49, «Т-1 Ленинград» и «Т-2 Ленинград» проверяют на обрыв кадровой катушки ФОС (см. рис. 25) вращением ручки *Центровка кадров*. Если при вращении этой ручки яркая горизонтальная линия перемещается по вертикали, следует считать неисправной ФОС, так как неисправности других цепей при этом маловероятны. Замену ФОС следует производить специалисту.

Измерение режима ламп можно рекомендовать для более подготовленных владельцев телевизоров, ознакомившихся с материалом гл. IV. Для определения работоспособности блокинг-генератора (см. выше «Случай первый») измеряют величину отрицательного напряжения на управляющей сетке его лампы. Напряжение должно лежать в пределах от -9 до -60 в в зависимости от типа телевизора (при вращении регулятора *Частота кадров* величина измеряемого напряжения будет несколько изменяться), в противном случае переходят к отысканию неисправности в блокинг-генераторе кадров.

При неисправности блокинг-генератора проверяют наличие переменного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада, которое подается на нее с блокинг-генератора. Для этого вольтметр (шкала ~ 50 в) через конденсатор емкостью $0,01 \div 0,2$ мкф подключают к управляющей сетке и шасси телевизора. В случае отсутствия переменного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада проверяют зарядный и переходный конденсаторы и остальные элементы схемы между анодом лампы блокинг-генератора и сеткой лампы выходного каскада кадровой развертки.

При наличии переменного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада кадровой развертки проверяют режим этой лампы, а затем ТВК, ОС и прочие детали (см. гл. I).

50. На изображении сверху и снизу наблюдается белая полоса

Изображение срезано и покрыто сверху и снизу белой полосой чаще всего в том случае, когда имеется межвитковое замыкание в первичной обмотке выходного трансформатора кадров (рис. 18 «ТВК»; рис. 55в, *Тр_{з-2}*; рис. 5, 34). При этом снизу обычно наблюдается значительное «заворачивание» изображения, а сверху несколько меньше. Выявить причину дефекта можно только заменой ТВК на новый, так как замыкание нескольких витков обмотки ТВК омметром не обнаруживается. В телевизорах КВН-49, «Т-1 Ленинград» и «Т-2 Ленинград», «Т-1 Москвич» ТВК нет. Проверке заменой подлежат также сопротивления выходного каскада кадровой развертки 1÷5 *Мом* (рис. 8, А, Б, Д, Е, Ж).

51. Мал размер изображения по горизонтали

Это явление (при условии правильной установки ручки *Размер по горизонтали*) вызывается чаще всего пониженным напряжением в электросети, износом лампы выходного каскада строчной развертки

ки (рис. 5, 27; рис. 55г, L_{3-4}) или лампы демпфера (рис. 5, 30; рис. 55г, L_{3-5}) и реже — неправильной сборкой ОС* при наличии зазора в кольце (рис. 26, Г).

Размер изображения может быть недостаточным из-за неправильной установки латунной гильзы, находящейся в немногочисленных моделях телевизоров (например, «Нева», «Заря» и «Заря-2») между ОС* и горловиной кинескопа. Гильза перемещается вдоль горловины кинескопа, отчего размер изображения изменяется в нужных пределах.

Постепенное уменьшение размера по горизонтали, как правило, вызывается частичной потерей эмиссии ламп и в первую очередь выходной и демпферной. Если при этом наблюдается сжатие раstra посредине, то замене подлежит демпферный диод, а при сжатии справа — выходная лампа. Уменьшение размера может быть вызвано резким изменением режима одной из ламп строчной развертки, что легко обнаруживается при помощи ампервольтметра, переключенного для измерения соответствующих напряжений.

52. На экране видна вертикальная яркая линия, остальная часть экрана темная

При данной неисправности блок строчной развертки (рис. 4, 5; рис. 5, 26, 27, 28; рис. 55г, L_{3-3} , правая половина, L_{3-4} , Tr_{3-5}) работает нормально, но с блока не поступает пилообразный ток на строчные отклоняющие катушки ОС* (ФОС*) вследствие обрыва цепи. Поэтому, прежде всего, на включенном телевизоре проверяют надежность подключения ОС к схеме в переходной колодке, покачивая палочкой ее фишки (рис. 26, К). Если при этом растр то появляется, то исчезает, улучшают контакт в панельке (рис. 7, В) и в фишке (рис. 32, А). Если неисправность вызвана не этим, то проверяют ОС на отсутствие обрыва строчных катушек (см. гл. I). Неисправность может быть вызвана обрывом выходной катушки строчного трансформатора. Если будет обнаружен обрыв обмотки, соединенной с ФОС (ОС), то при невозможности припайки вывода трансформатор заменяют.

Проверка исправности лампы 5Ц4С (демпфер) в телевизорах «Т-1 Ленинград» и «Т-2 Ленинград», «Т-1 Москвич» и лампы 6Н7С в КВН-49 осуществляется заменой на новую также в случае наличия вертикальной линии или полосы в центре экрана.

53. Изображение наклонено вправо или влево

Если развернуть ОС* (или ФОС*) вдоль ее горизонтальной оси в работающем телевизоре, то развернется на такой же угол магнитное поле, создаваемое отклоняющими катушками, а следовательно, изменится и направление развертки электронного луча в кинескопе (см. рис. 3). Поэтому перекося изображения устраняют разворотом ОС или ФОС вокруг ее продольной оси, предварительно отстопорив стяжной болт хомута (ОС-110° крепится к горловине кинескопа хомутом), которым она закреплена.

54. В образовавшемся на экране круге видна только часть изображения

Если ОС* или ФОС отодвинуть от раструба кинескопа или кинескоп несколько выдвинуть из ОС или ФОС, то вследствие перемещения отклоняющих катушек, смонтированных в ОС (ФОС), отклонение электронного луча кинескопа будет осуществляться не возле конуса кинескопа, а в его горловине (рис. 40, 2), поэтому луч в начале и конце развертки будет ударяться о круглую горловину кинескопа и не будет попадать на экран. Таким образом, на экране будет видна только средняя часть раstra*. Это явление может наблюдаться после замены кинескопа при неправильной установке ОС или ФОС, когда она не вплотную придвинута к конусу кинескопа. Дефект устраняется перемещением ОС в сторону экрана.

55. Серповидные затемнения углов экрана

Неисправность вызывается неправильной установкой кинескопа или ОС* (рис. 25 и 26), а также неправильной установкой или неисправностью магнита ионной ловушки (рис. 41, 1). Причина дефекта аналогична изложенной в разд. 54 гл. III. Если перемещением магнита затемнения не ликвидировать, то в телевизорах, имеющих ФОС*, можно попробовать поменять местами выводы катушки фокусирующей, которая помещена в металлический цилиндр большего диаметра. Если тень не убирается после выполнения этих рекомендаций, то кинескоп следует снять и проверить в телевизионном ателье, так как неисправность может быть вызвана неправильной установкой или сборкой электронной пушки кинескопа. Это явление может быть вызвано неправильной центровкой изображения (см. разд. 56 гл. III).

56. Изображение не центруется

Центровка осуществляется смещением электронного луча постоянным магнитным полем при помощи постоянного магнита (рис. 41, 5) или электромагнита. В ФОС* (см. рис. 25) для этой цели по отклоняющим катушкам пропускают постоянные токи, величины которых регулируют ручками *Центровка кадров* и *Центровка строк*. Если вращением ручки магнита изображение и растр переместить не удастся, то неисправность устраняется заменой магнита центровки (в моделях телевизоров с прямоугольным экраном кинескопа).

В телевизоре, не имеющем ручки *Центровка*, центровку осуществляют передвижением отstopоренной центрирующей планки, выступающей из ФОС в телевизорах «Темп», «Темп-2», «Луч», «Зенит» «Экран» и «Север» (см. рис. 25, 5) или перемещением шайбы центровки, расположенной на торцевой части ФОС в телевизорах «Авангард», «Авангард-55», «Беларусь» и «Звезда», кроме того центровка осуществляется изменением расположения фокусирующей катушки, которая крепится в ОС* тремя болтами. Если осуществить центровку не удастся, то в телевизорах, имеющих кинескопы с круглым экраном, следует повернуть кинескоп или попробовать поменять местами два вывода фокусирующей катушки ФОС. Эти два проволочных вывода выходят наружу из торцевой части ФОС отдельно от других проводов в телевизорах «Темп», «Темп-2»,

а в телевизорах «Север», «Зенит», «Экран», «Луч», «Авангард» — эти два провода выходят наружу из цилиндра ФОС, имеющего больший диаметр.

Если между ФОС или ОС и горловиной кинескопа имеется зазор, т. е. если кинескоп не плотно входит в них, то центровку изображения иногда удается осуществить смещением на 1—2 мм горловины кинескопа по вертикали и горизонтали. С этой целью в зазор поочередно с четырех сторон прокладывают кусочки картона.

57. С левого края изображения наблюдается одна или несколько темных вертикальных, прерывающихся линий с зазубринами, иногда это явление сопровождается шипением, исходящим из громкоговорителя

При этом, прежде всего, необходимо проверить высоковольтный кенотрон (лампы 1Ц11П, 3Ц18П, 1Ц1С или 1Ц21П). Это явление может быть вызвано обрывом высоковольтной обмотки ТВС*, а также невидимыми искрениями в нем (см. рис. 5, 28; рис. 20; рис. 55г, *Тр₃₋₅*). Метод проверки ТВС изложен в гл. I. Ощутимый запах озона при этом явлении может быть вызван утечками и коронированием в цепях высокого напряжения (см. разд. 13, 14, 61 гл. III), которые частично видны через вентиляционные отверстия задней стенки (искрения или слабое фиолетовое свечение в ТВС и на проводе, идущем от ТВС к кинескопу). Неисправность может быть устранена слюдяной или полихлорвиниловой прокладкой в месте искрения или короны. Если видимого искрения нет, то неисправность можно попытаться устранить заменой лампы высоковольтного выпрямителя или улучшением контакта анодного цоколя этой лампы (рис. 38, *Р, Ц*) с анодным гнездом ТВОС (рис. 20, *Е*) или соответственно с анодным колпачком в ТВС-110 (рис. 22, *Г*), подгибая находящиеся в них контактные пружинки.

58. В левой стороне экрана наблюдаются вертикальные светлые и темные полосы и волнистость горизонтальных линий изображения

Появление полос вызывается возникновением в выходном каскаде строчной развертки собственных колебаний в конце обратного и в начале прямого ходов развертки. Яркость этих полос постепенно уменьшается слева направо. На некоторых моделях телевизоров эти полосы почти полностью исчезают при установке нормальной яркости и контрастности изображения. В противном случае яркость полос и волнистость могут быть уменьшены заменой конденсатора, имеющего емкость от 100 до 300 пф или сопротивления от 1 до 15 кОм, два вывода которых спаяны друг с другом, а к двум другим припаяны провода, идущие от ОС* (соответственно ФОС*). Эта цепочка в телевизорах КВН-49 литеров «1», «А» и «Б» припаяна непосредственно к монтажным лепесткам на корпусе ФОС. В тех моделях телевизоров, в которых применена унифицированная ОС, и такая цепочка не применяется, цепочку можно припаять к ламповой панели подключения фишки ОС: к лепестку 4 — один вывод цепочки, а к лепестку 3 или 5 — второй ее вывод. В телевизоре «Рекорд» выпуска 1956 г. один вывод цепочки припаяют к лепестку 1, а второй — к лепестку 2 или 8.

VIII. Неисправности, напоминающие помехи телевизионному приему

В литературе по вопросам телевидения можно встретить не совсем правильное разделение помех на внешние и внутренние (см. разд. 3 гл. II). При этом внутренними помехами называют такие неисправности в телевизоре, которые по своим внешним признакам напоминают внешние помехи. К таким неисправностям можно отнести различного рода электрические искрения внутри телевизора, которые на экране вызывают яркие вспышки, черточки и полосы. При этом из громкоговорителя часто раздается потрескивание и шипение. Это явление, как правило, не исчезает при отключении антенны от телевизора.

Появление на экране полос в такт со звуком свидетельствует о том, что это не помеха, а неисправность. Труднее выявлять причину сеток частых полос и муара, наблюдаемых на изображении, так как при отключении антенны чаще всего эти явления исчезают независимо от того, вызваны ли они помехами или неисправностью (самовозбуждением, перекрестной модуляцией и т. п.). Если это явление наблюдается и на растре при отключенной антенне, то это — неисправность.

59. В такт со звуком на изображении появляются горизонтальные полосы, звук нормальный

Неисправность вызывается или вибрированием в такт со звуком какой-либо детали, влияющей на настройку общего канала и канала изображения (рис. 4, 1, 2) или его неправильной настройкой и сравнительно редко — дефектом в минусовой цепи (см. разд 5 гл. III).

Случай первый. Горизонтальные полосы на изображении в такт со звуком иногда ошибочно принимают за внешнюю помеху. Для установления причины появления полос звук выключают поворотом регулятора *Громкость*. Если при этом полосы исчезнут, а по содержанию передачи видно, что звуковое сопровождение передается, то причиной дефекта может быть неисправность одной или нескольких ламп канала изображения. Такое явление носит название «микрофонный эффект». При постукивании неисправной лампы полосы на экране будут более интенсивными, чем при постукивании соседних, исправных ламп, поэтому бывает достаточно однотипные лампы переставить местами.

Случай второй. Если при выключении звука полосы будут наблюдаться, то нужно попробовать подстроить гетеродин ручкой *Настройка*. Иногда указанное явление вызывается так называемой перекрестной модуляцией при чрезмерно большом сигнале. Для проверки антенну следует подключить через делитель 1:10, 1:30, 1:50 или дополнительный делитель типа ДН (см. гл. VI). Если и это не поможет, то следует проверить исправность и надежность соединения с шасси электролитических конденсаторов, установленных в анодных цепях звукового канала и в общих цепях смещения. Для закрепления конденсаторов достаточно плотнее завинтить их гайку крепления (рис. 12, 4).

После этого с помощью вольтметра или по изображению на экране телевизора настраивают режекторный контур, добиваясь пропадания помех на экране. Эту настройку рекомендуется осуществлять более подготовленным владельцам телевизоров, изучившим материал гл. IV и умеющим безошибочно определять расположение контуров телевизора в соответствии с его принципиальной схемой. При настройке режекторного контура в телевизоре КВН-49 «минусовый» щуп вольтметра (шкала = 10 в) присоединяют к точке сеточной цепи лампы ограничителя, в которой спаяны выводы сопротивления, конденсатора и колебательного контура. «Плюсовый» щуп присоединяют к шасси. Полосы должны пропасть, когда в результате вращения сердечника режекторного контура, стрелка прибора покажет $1 \div 2$ в. Если для устранения полос, появляющихся в такт со звуком при нормальном запасе контрастности, потребуется установить напряжение меньше 1 в, то общий радиоканал неисправен или требует перестройки по приборам в мастерской.

60. На изображении наблюдаются яркие горизонтальные линии и полосы, количество которых увеличивается при большей яркости свечения экрана

Появление ярких горизонтальных полос на экране, интенсивность которых возрастает при увеличении яркости изображения, может быть вызвана обрывом акводага (графитового слоя внутри колбы кинескопа) возле анодного вывода цельностеклянного кинескопа (рис. 40, 4). Если при этом внутри колбы возле анодного цоколя наблюдается искрение, то кинескоп неисправен и подлежит замене.

61. Изображение постоянно покрыто блестками, вспышками, яркими горизонтальными полосками и черточками, сопровождаемыми треском и шумом, исходящими из громкоговорителя

Это явление может быть вызвано различного рода искрениями внутри телевизора или помехами. Если при отключении антенны эти явления полностью не исчезают, то следует воспользоваться рекомендациями разд. 13 и 14 гл. III.

Искрение между кинескопом и рамкой (маской) телевизора возможно только в телевизорах, в которых применяются металло-стеклянные кинескопы (например, 40ЛК1Б; 43ЛК2Б). Искрение можно увидеть в темной комнате при несветящемся экране. Для его устранения нужно заменить хлорвиниловую ленту, надетую на широкую часть конуса кинескопа, а иногда также и маску с хлорвиниловым ободком. Эти детали подлежат замене при заметном обугливания части их поверхности.

Шасси* большинства типов телевизоров (например, «Знамя-58», «Темп», «Темп-2») для устранения искрения можно несколько отодвинуть от рамки экрана. Для этого снимают заднюю стенку, вывинчивают болты, крепящие шасси к футляру, и ослабляют крепление ручек управления, расположенных на передней стенке футляра. Затем шасси отодвигают от рамки на расстояние 3—5 мм, ручки закрепляют и вставляют заднюю стенку. После этого до завершения ремонта телевизор нельзя класть на боковую стенку.

В той же группе телевизоров с металло-стеклянными кинескопами причиной данной неисправности может быть пробой изоляционных колодок, на которых лежит кинескоп (рис. 44, А). На исправном телевизоре фиолетово-синие искрение части поверхности этих колодок можно иногда увидеть через отверстия в задней стенке при отсутствии свечения кинескопа в полностью затемненном помещении. Неисправность колодок обнаруживается также их осмотром на телевизоре, вынутом из футляра. Места пробоя и выгораний хорошо заметны. Неисправную колодку следует заменить новой. Если при этом обгорела хлорвиниловая изоляция на кинескопе (рис. 44, Б), то можно попробовать переместить ее так, чтобы необгоревшие места оказались над колодками, или заменить ее новой. Обгоревшие части деталей можно выпилить или высверлить.

62. На изображении постоянно наблюдается сетка, муар или большое количество наклонных или вертикальных полос, звук нормальный или сопровождается шипением и свистом

Неисправность вызывается самовозбуждением УПЧИ* (рис. 5, 6, 7, 8) или общего УПЧ* сигналов изображения и звука (рис. 55а, L_{2-1} , L_{2-2} , L_{2-3}) и реже — УПЧЗ* двухканальных* телевизоров. Под самовозбуждением понимается явление возникновения собственных колебаний в усилителе, т. е. когда усилитель превращается в генератор. Причиной самовозбуждения могут быть паразитные связи, возникающие между цепями управляющей сетки и анода лампы в каком-либо каскаде или между различными каскадами через источники питания, монтажные провода, за счет некачественных развязок и паек и т. п. Самовозбуждение возникает при плохой настройке колебательных контуров УПЧ и УВЧ. Оно устраняется заменой вышедшего из строя развязывающего конденсатора чаще всего в цепи экранной сетки лампы (рис. 55а, C_{2-11} , C_{2-18}) или восстановлением плохого контакта, аккуратной укладкой монтажа и правильной настройкой контуров, которая может быть произведена только высококвалифицированными специалистами при помощи специальной измерительной аппаратуры.

В телевизорах «Зенит», «Экран», «Север» и «Луч» самовозбуждение в УПЧЗ возникает при неправильной настройке его колебательного контура. Если после извлечения лампы 6Ж4П из УПЧЗ явления, сопровождающие самовозбуждение, исчезнут, следует настроить колебательный контур УПЧЗ или проверить исправность развязывающего конденсатора в цепи экранной сетки лампы.

В телевизорах «Знамя» и «Авангард-55» на малой оси ПТП-2 имеется переключатель, при неисправности контактов которого возможно отсутствие шунтирования контура второго гетеродина, вследствие чего на изображении будет наблюдаться помеха в виде сетки и нарушится синхронизация.

Самовозбуждение УПЧ может привести к полному исчезновению изображения и звука и к появлению негативного изображения. Самовозбуждение, заметное на экране телевизора при отключенной антенне, как правило, исчезнет при замыкании в самовозбуждающемся каскаде управляющей сетки лампы (рис. 55а, L_{2-1} , L_{2-2} , L_{2-3}) конденсатором емкостью 1000 пф на шасси. Обнаружив, таким образом, самовозбуждающийся каскад, приступают к

его проверке. Прежде всего проверяют конденсаторы развязки, не выпаивая их из схемы, подключая в параллель к ним (к тем же выводам) заведомо исправный конденсатор емкостью $5 \div 10$ тыс. *пф*. Если после подключения нового конденсатора самовозбуждение исчезнет, то его впаивают в схему вместо неисправного.

Иногда самовозбуждение удается устранить поочередным присоединением конденсатора (емкостью $1 \div 5$ тыс. *пф*) одним выводом к шасси, а другим — к различным точкам цепей анодного питания УПЧ или УВЧ. Этот дополнительный конденсатор припаивают к шасси к той точке, при прикосновении к которой самовозбуждение исчезло. Самовозбуждение может возникнуть при повышенной утечке в переходном конденсаторе (рис. 55а, C_{2-12}), соединяющем анод лампы одного каскада с цепью управляющей сетки другого каскада (последовательно с ним может быть включен колебательный контур). Конденсатор проверяют заменой новым или при помощи вольтметра (шкала = 50 в) путем подключения его к шасси и выводу конденсатора, отсоединенного от цепи управляющей сетки. Если прибор даст хотя бы еле заметное отклонение при включенном телевизоре, то конденсатор неисправен.

Неисправность может быть вызвана изменением монтажа при ремонте и, в первую очередь, при переносе точек заземления.

IX. Неисправности, сопровождаемые взрывом

Такие неисправности происходят очень редко. Взорваться может электролитический конденсатор только во включенном телевизоре, а кинескоп — даже при его хранении в упаковке. Взрыв, происшедший в закрытом телевизоре, безопасен.

63. Во включенном или выключенном телевизоре раздался взрыв или кратковременное шипение, не сопровождающееся появлением запаха

Чаще всего это явление связано со самовзрывом или с появлением трещины на кинескопе (рис. 40), так как из кинескопа воздух выкачан и на него давит окружающая атмосфера. Кинескопы типа 47ЛК1Б и 59ЛК1Б взрывобезопасны, так как на их поверхности имеется прозрачное покрытие, внутри которого после взрыва остается стекло. В металло-стеклянных кинескопах трещина чаще всего появляется в месте спая стекла с широкой частью металлического конуса. После удаления битого стекла и установки нового кинескопа телевизор, как правило, продолжает нормально работать, так как при взрыве детали и лампы обычно не повреждаются. Если взрыв произошел не вследствие удара по кинескопу и место скола имеет ровные края без зазубрин, то кинескоп может быть заменен новым, если не истек срок гарантии.

64. Во включенном телевизоре раздался взрыв, сопровождаемый появлением запаха

Это явление возникает при взрыве электролитического конденсатора (рис. 12; рис. 55в, C_{2-1} , C_{3-2} , C_{3-1}) чаще всего из-за пробоя силовых полупроводниковых диодов (рис. 29, А, Б; рис. 55а, $D_{3-1} \div D_{3-6}$) в том случае, если в телевизор установлен анодный предохранитель не на 1 а, а на 2 и более ампер.

Другие причины неисправности, способы их обнаружения и устранения изложены в первом и втором разделах гл. III. Взрыв конденсатора может произойти при протекании по нему переменного тока, вызывающего в нем пробой и разложение электролита, из которого выделяется большое количество газа. При взрыве происходит разбрызгивание электролита и смолы, которой конденсатор залит со стороны вывода. Чистка шасси и деталей после взрыва производится бензином или ацетоном.

Х. Возможные причины плохой работы исправного телевизора

Плохая работа телевизора из-за неисправности антенны определяется по признакам, изложенным в разд. 22 гл. III и в гл. V. Многие причины рассмотрены в разд. 4 гл. II и очень кратко в разд. 20, 23, 24, 28 гл. III. Рассмотрим еще две причины плохой работы исправного телевизора.

65. По изображению в вертикальном направлении перемещается горизонтальная серая полоса, вертикальные линии изображения ровные или слегка волнообразно изгибаются

Это явление, пока неустраняемое, напоминает внешний признак неисправности, рассмотренной в разд. 46 гл. III. Однако, если это явление наблюдается только на одной из программ (при многопрограммном вещании в районе установки телевизора), а при переключении на другую программу исчезает, то оно вызывается тем, что при телевизионной передаче из другого города сказывается отсутствие единой, кольцеванной системы энергоснабжения. Отличить это явление от неисправности, вызванной дефектом в низковольтном выпрямителе (разд. 46), можно потому, что кривизна линий и серые полосы в случае неисправности находятся все время на одном и том же месте экрана, а при наличии некольцеванной электросети перемещаются по вертикали.

Если в телевизоре имеется неисправность, рассмотренная в разд. 46 гл. III, то она будет сильно сказываться при приеме телевизионной передачи из города с некольцеванной электросетью.



Обнаружение причин неисправностей в телевизоре при помощи вольтметра и омметра

Проверяя включенный телевизор, монтаж которого открыт для измерений, следует строго соблюдать правила безопасной работы, изложенные в разд. I гл. II.

Проверка режимов работы отдельных блоков и каскадов телевизоров уже рекомендовалась для наиболее подготовленных владельцев телевизоров при отыскании причин наиболее сложных неисправностей. Эти рекомендации изложены в гл. III в конце разд. 2, 5, 6, 8, 9, 16, 22, 38.

1. Последовательность определения причин неисправностей

Абсолютное большинство причин неисправностей может быть выявлено измерением режима схемы. Режим — это усредненное значение электрических величин, характеризующих нормальные условия работы участков схемы. На рис. 54 для примера даны лишь режимы (и сопротивления) отдельных участков схемы телевизора. Отклонение на $\pm 10 \div 20\%$ от нормального режима не всегда свидетельствует о неисправности, так как на результаты измерения влияют следующие факторы: класс точности измерительного прибора, изменения напряжения электросети, допустимый разброс параметров схемы, величины сопротивлений проверяемых участков схемы. В случае отклонения измеряемой величины напряжения или сопротивления более чем на $\pm 20\%$ при условии выполнения всех правил измерения будут свидетельствовать о неисправности в схеме.

2. Проверка режимов работы ламп по карте напряжений

Этой проверкой устанавливают, соответствуют ли напряжения, поданные на электроды ламп (рис. 38), напряжениям, обозначенным на карте напряжений (рис. 54) и принципиальной схеме (рис. 55), имеющихся в заводском описании телевизора.

Чтобы правильнее отыскать неисправность, необходима тщательная проверка режимов. Только после того, когда в результате измерений неисправная деталь будет обнаружена, ее следует заменить. Для измерения постоянных и переменных напряжений, а также сопротивлений рекомендуется применять ампервольтметр (разд. 6 гл. II).

В большинстве случаев неисправности деталей или обрывы и замыкания в монтажных проводах, соединяющих детали, приводят к нарушению нормального питания одной или нескольких ламп. Под питанием подразумеваются постоянные и переменные напряжения, подводимые к электродам ламп.

Данные режима работы ламп приведены на чертежах, называемых диаграммами, картами или схемами напряжений. Некото-

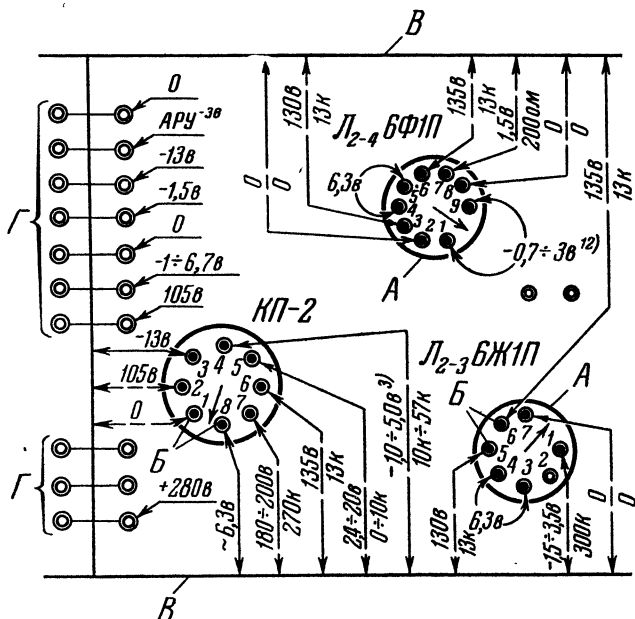


Рис. 54. Часть карты напряжений и сопротивлений телевизора «Сигнал»:

А — ламповая панелька, Б — лепестки панельки, В — шасси, Г — самозакрывающиеся контакты, КП-2 — контакты соединительных колодок

рые особо важные режимы работы ламп проставляют непосредственно на принципиальных схемах (рис. 55). Карта напряжений представляет собой упрощенный чертеж, на котором изображены в основном ламповые панельки (рис. 54, А) и те детали, относительно которых измеряется напряжение, к ним относятся: электролитические конденсаторы, контакты соединительных колодок КП-2 и самозакрывающиеся контакты Г. Кругами обозначают: лепестки ламповых панельки Б, выводы электролитических конденсаторов, самозакрывающиеся и прочие контакты. Шасси изображают в виде прямых линий В, к которым острием направлены указательные стрелки. Цифры от 1 до 7, от 1 до 9 или от 1 до 9 (рис. 54, А) обозначают номера лепестков ламповой панельки. Все детали на карте расположены точно так же, как в телевизоре,

поэтому, прежде чем пользоваться картой, ее ориентируют относительно шасси телевизора. На карте, как правило, изображено шасси телевизора со стороны, с которой не видны лампы.

Отыскивая контрольные точки неисправного блока со стороны монтажа, осматривают панельку, в которую вставлена лампа, режим которой следует проверить, и определяют номера лепестков панельки согласно цоколевки лампы. Лепестки ламповых панелей телевизоров «Огонек», «Электрон», «Сигнал» и др., в которых применяется печатный монтаж, доступны для подключения щупа ампервольтметра с той стороны, с которой установлены лампы, причем следует иметь в виду, что нумерация выводов (см. рис. 7) будет расположена в зеркальном отображении относительно карты, т. е. номера выводов будут возрастать не по направлению движения часовой стрелки, а в противоположном направлении. Если же лампы находятся в непосредственной близости от металлических деталей, например у экранов колебательных контуров, необходимо быть очень осторожными, иначе при прикосновении щупа измерительного прибора к лепестку ламповой панельки может произойти короткое замыкание между лепестком и экраном, а это обычно приводит к выходу из строя деталей.

Напряжения контрольных точек обозначают на картах над идущими от них линиями или в их разрывах. Иногда в одной и той же карте приводят величины напряжений и сопротивлений. Перед цифрой, обозначающей положительное постоянное напряжение, как правило, ставится знак $+$, перед отрицательным знак $-$, а перед переменным значок \sim . Часто перед величиной положительного напряжения значок не ставится, однако в этом случае перед цифрой, обозначающей отрицательное напряжение, всегда ставится знак минус. После цифры, обозначающей величину сопротивления, ставятся буквы: *ом*, *т*, *ком*, *мгом* или *м*, а после цифры, обозначающей величину напряжения, ничего не указывается или пишется буква *в* (вольт.)

Прежде чем приступить к измерению режима, следует измерить напряжение в электросети и, если оно отличается от номинального больше чем на 10% или на $+5\%$, следует привести его в соответствие с номинальным при помощи дополнительного регулировочного автотрансформатора (см. рис. 60) или стабилизатора. Затем при помощи ампервольтметра производят соответствующие измерения и сопоставляют величины напряжений, приведенные на карте с измеренными величинами.

Напряжения измеряют в большинстве случаев между соответствующим выводом ламповой панельки и металлическим шасси, поэтому «отрицательный» щуп измерительного прибора, обозначенный на приборе *Общ* или « $-$ », подключают к шасси, а вторым, «положительным» щупом поочередно прикасаются к нужным выводам ламповой панельки. Если величина указанного на карте напряжения имеет знак минус, то это напряжение приложено минусом к выводу электрода лампы, а плюсом — к шасси. В этом случае «положительный» щуп измерительного прибора подключают к шасси, а «отрицательный» — к контрольной точке. Например, на рис. 54 между гнездом 1 панельки лампы 6Ж1П и шасси показано напряжение $-1,5 \div 3,5$ в. Это значит, что между шасси и выводом управляющей сетки лампы 6Ж1П должно быть приложено напряжение $-1,5 \div 3,5$ в минусом к сетке и плюсом к шасси. На том же

рисунке слева изображен ряд стрелок, обрывающихся и не достигающих до шасси. Это так же, как и в предыдущем случае, обозначает, что измерения напряжений на контрольных точках *Б*, *Г* должны производиться относительно шасси. Линии стрелок в этом случае условно не доведены до линии, обозначающей шасси, чтобы не затемнять рисунка.

На рис. 54 перед напряжением 6,3 в не везде стоит знак переменного напряжения («~»), однако следует иметь в виду, что во всех типах телевизоров переменное напряжение накала равно 6,3 в. В большинстве карт имеются примечания с указанием условий и особенностей измерения, приведенных в картах напряжений. Так, например, чаще всего указывают, каким измерительным прибором следует производить измерения, так как при использовании низковольтных вольтметров показанные ими напряжения будут значительно меньше фактически действующих в схеме телевизора. Чаще всего карты составляют по результатам измерений, произведенных при помощи ампервольтметра типа ТТ-1.

В неисправном телевизоре проверяют режим только тех каскадов или блоков, которые могли вызвать неисправность (см. гл. III). Так, например, при отсутствии изображения и звука в телевизорах, имеющих только один низковольтный выпрямитель, проверку начинают с измерения напряжения на электролитических конденсаторах низковольтного выпрямителя.

Если в процессе измерения обнаружены расхождения между данными, полученными при измерении, и справочными данными карты в пределах $\pm 20\%$, то их можно считать допустимыми. Большие расхождения свидетельствуют о неисправности в цепях, которые подключены к контрольной точке, или об искажении результатов измерений вследствие применения неподходящего измерительного прибора. Искажение результатов измерений тем вероятнее, чем больше величина сопротивления между контрольной точкой и шасси телевизора. При результатах измерений, отличающихся более чем на $\pm 20\%$ от справочных, проверку телевизора продолжают по карте сопротивлений и принципиальной схеме. На электроды ламп подаются напряжения через цепи с различными сопротивлениями. От величины этих сопротивлений зависит величина напряжения на электродах. При значительном изменении сопротивления цепи, подключенной к электроду лампы, меняется и напряжение на этом электроде.

3. Проверка электрических цепей телевизора по карте сопротивлений

Проверка производится, как правило, после проверки напряжения на электродах ламп. Карта сопротивлений ничем не отличается от карты напряжений, за исключением наносимых на нее цифр и надписей. Справочные данные о величинах сопротивлений и напряжений часто помещаются на одной и той же карте (рис. 54). Возле цифр, обозначающих величины сопротивлений, ставятся следующие единицы измерений: ом (Ω), тысячи ом (килоом, а сокращенно: *ком*, *т*, *к Ω* , *к*), миллион ом (*Мом*, *М Ω* , *Мгом*, *М*).

Приступать к измерению сопротивлений следует только спустя несколько минут после выключения телевизора. При этом соблюдать полярность подключения щупов авометра не обязательно.

Исключение составляют случаи, когда в измеряемой цепи имеются полупроводниковые диоды (рис. 29, *А, Б, В, Г, Е*) и электролитические конденсаторы (см. рис. 12). Последнее обстоятельство учитывается при работе с картой сопротивлений только в случае измерений сопротивлений между шасси и выводом электролитического конденсатора, а иногда между шасси и выводами управляющей сетки лампы (см. рис. 38), в цепь которой включен полупроводниковый диод (например, в видеоусилителе телевизоров «Авангард», «Беларусь» и «Темп»). Если в одном из двух последних случаев измерений получен результат, отличающийся от приведенного в карте, то необходимо поменять полярность подключения щупов авометра. Если и при этом будет получен результат измерения, отличающийся от справочного, то переходят к проверке цепи, подключенной к контрольной точке (см. ниже).

Результаты измерений сравнивают со справочными данными карты сопротивлений. Если при этом установлено расхождение более $\pm 20\%$, то это свидетельствует о неисправности цепи, подключенной к контрольной точке. Если вместо указанной на карте величины, авометр покажет сопротивление, равное нулю, то в схеме имеется короткое замыкание, а если его стрелка не отклонится, то в проверяемой цепи имеется обрыв.

При измерении сопротивлений отдельных деталей неисправной цепи производится сопоставление результатов измерений со справочными данными принципиальной схемы. Если измерение напряжений и сопротивлений по их картам не представляет особой сложности, то измерение сопротивлений отдельных деталей усложняется тем, что нужную деталь трудно найти в телевизоре, особенно, если в его описании отсутствуют схемы расположения конденсаторов, сопротивлений и трансформаторов.

4. Проверка телевизора по принципиальной схеме

Проверка телевизора по принципиальной схеме, имеющейся в описании любого типа телевизора, представляет значительную трудность, связанную со сложностью чтения схемы и необходимостью запоминать условные обозначения деталей, которые приведены в гл. I книги возле рисунков деталей. Принципиальную схему телевизора изображают чертежом, дающим полное представление о принципе устройства и работы телевизора. На схеме (рис. 55) в условном обозначении изображены лампы, кинескоп и детали телевизора, а также показан порядок соединения деталей между собой, но нет указаний о расположении соединительных проводов, о геометрических размерах, размещении и способах крепления деталей.

На схеме возле деталей и ламп надписывают их сокращенное название. Наиболее часто применяемыми сокращениями являются следующие: *Л* — лампа, *R* — сопротивление, *C* — конденсатор, *Tr* — трансформатор, *L* — катушка индуктивности, *Д* — полупроводниковый диод, *Пр* — предохранитель. Повторяющиеся детали схемы нумеруются подстрочными арабскими цифрами, например: *Л*₁, *Л*₂, *Л*₃, *Л*₄, *R*₁, *R*₂, *R*₃ и т. д. Кроме того, на схеме указаны: схемные номера деталей (например, *Др*₂₋₁, *Л*₂₋₄), электрические характеристики (например, *C180*), величины напряжений в некоторых точках схемы, а также показана цоколевка ламп и кинескопа (нумерация

выводов электродов рис. 38 в зависимости от типа лампы). Возле отдельных проводов надписывается их цвет, а возле регулируемых элементов — их название. Сопротивления, величины которых могут не соответствовать указанным на схеме, ввиду того, что они подбираются при настройке, помечаются звездочками.

В схеме телевизора токопрохождение определяется величинами напряжений, приложенных к отдельным цепям схемы, и сопротивлениями этих цепей. При ремонте телевизора измерение величин токов не производится, но совершенно необходимо иметь четкое представление о том, в каком направлении протекают постоянные токи по отдельным цепям схемы и по каким цепям эти токи совершенно не проходят. Если к замкнутой электрической цепи приложено постоянное напряжение, то ток протекает в направлении от плюса источника напряжения через детали цепи к минусу.

В телевизоре единственным источником положительного постоянного напряжения является низковольтный выпрямитель анодного питания, дающий напряжение $+240\text{—}280$ в, если он собран на полупроводниковых приборах, и от $+320$ до $+370$ в — на кенотронах. По шести полупроводниковым силовым диодам (рис. 55а) D_{3-1} , D_{3-2} , D_{3-3} , D_{3-4} , D_{3-5} , D_{3-6} легко обнаружить низковольтный выпрямитель анодного питания. В точке А постоянное напряжение выпрямителя равно $+250$ в и подводится к анодам и экранным сеткам ламп радиоканала не напрямую, а через сопротивления R_{2-4} (рис. 55а), далее к каждому каскаду* в отдельности через обмотки колебательных контуров УВЧ* и УПЧ* через дроссели УВС или через сопротивления. На некоторые лампы напряжение поступает через первичные обмотки трансформаторов (рис. 55б, Tr_{2-1} ; рис. 55в, Tr_{3-2}) и дроссели коррекции (рис. 55б, L_{2-12} , L_{2-13}).

В цепи, состоящей из последовательно включенных деталей, приложенное к ней напряжение ($+250$ в) распределяется между этими деталями пропорционально величине их сопротивления только в том случае, если по цепи протекает ток, т. е. на каждом сопротивлении происходит падение напряжения, равное величине протекающего по нему тока, умноженного на величину этого сопротивления. Последовательные цепи состоят из ряда деталей (в том числе и ламп), включенных друг за другом. Если в последовательную цепь включен конденсатор (см. рис. 11), то постоянный ток по ней не протекает. Общее сопротивление последовательно включенных сопротивлений равно сумме всех сопротивлений, включенных в последовательную цепь. Так, например, общее сопротивление последовательно включенных сопротивлений, равных 5, 10 и 3 ком, равняется 18 ком.

Несколько деталей, подключенных к двум определенным точкам схемы, подключено параллельно относительно друг друга. Так, например, если два сопротивления (см. рис. 8) разместить параллельно друг другу и соединить их выводы, то такое соединение называется параллельным. Величина общего сопротивления нескольких сопротивлений, соединенных параллельно, будет меньше наименьшего сопротивления. Например, если соединить в параллель два сопротивления по 10 ком, то общее сопротивление параллельного соединения составит 5 ком. Набор последовательных

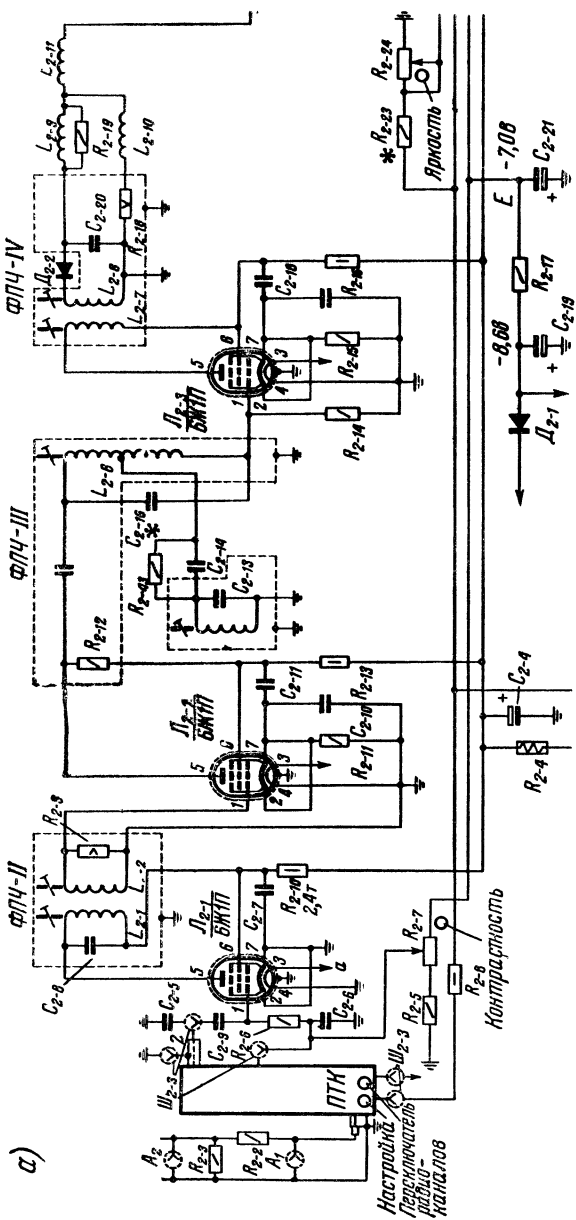


Рис. 55а. Принципиальная схема УВЧ*, УПЧ* и видеодетектора телевизора «Рекорд-12»

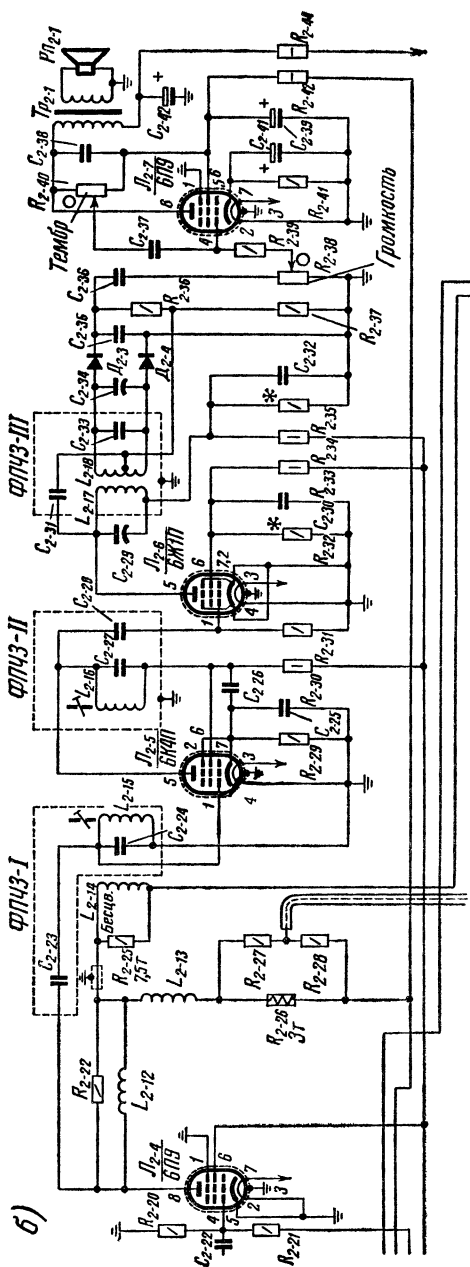


Рис. 556. Принципиальная схема видеоканала телевизора «Рекорд-12»

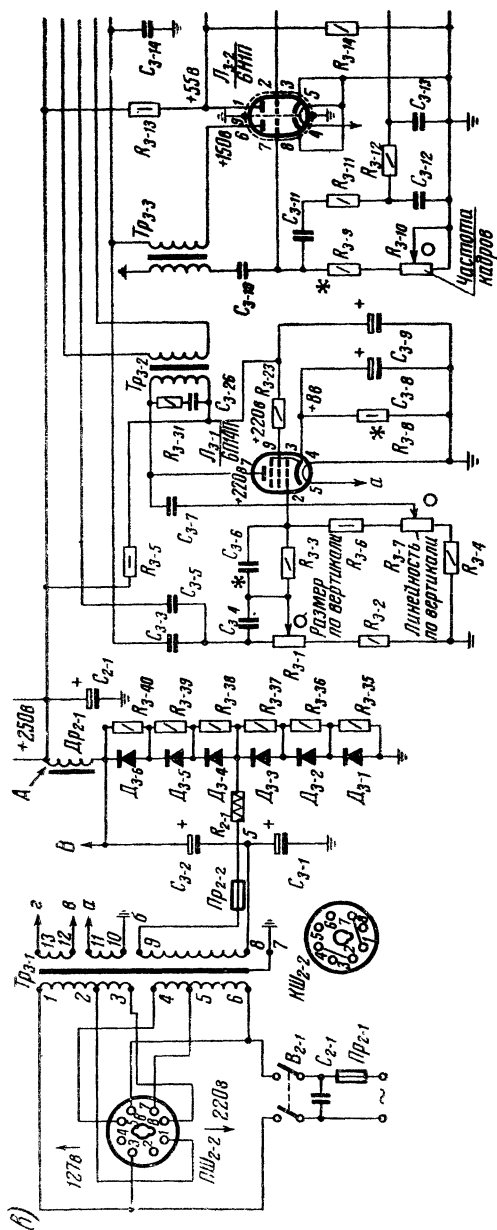


Рис. 55в. Принципиальная схема блоков питания, кадровой развертки и амплитудного селектора телевизора «Рекорд-12»

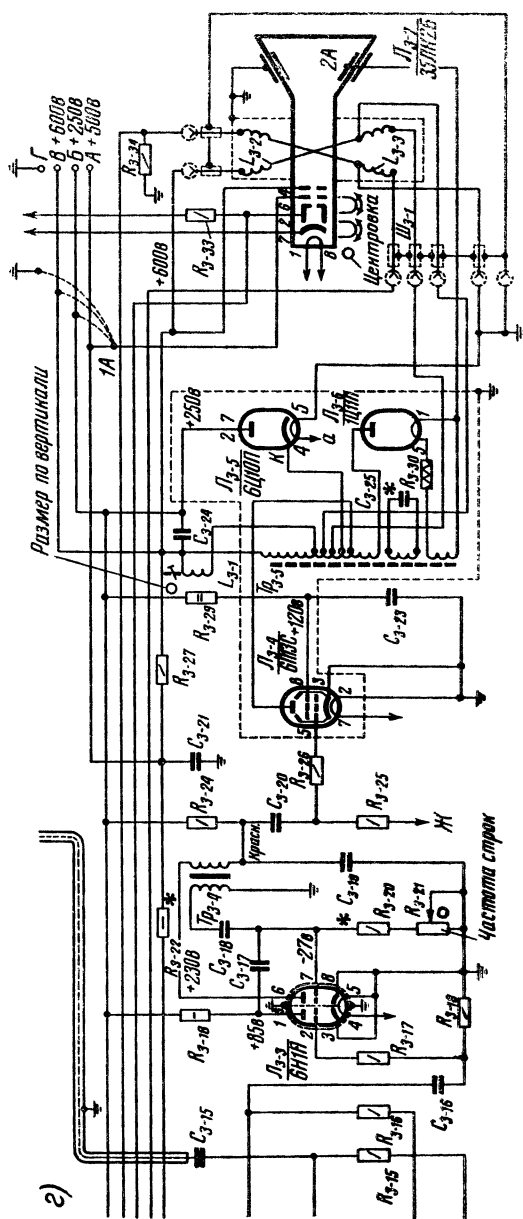


Рис. 55г. Принципиальная схема блока строчной развертки и кинескопа телевизора «Рекорд-12»

и параллельных сопротивлений используется при отсутствии необходимого сопротивления для замены вышедшего из строя.

Большинство каскадов телевизора подключено параллельно выпрямителю анодного питания.

Комбинированное включение цепей встречается довольно часто. Так, например, отдельные группы каскадов, включенные относительно друг друга параллельно, подключаются к источнику анодного питания последовательно через проволочное сопротивление (рис. 8, И, 3) небольшой величины с мощностью рассеяния $5 \div 20$ вт. Например, на рис. 55 это будет сопротивление $R_{2-4} = 1,5$ ком (гасящее), на котором падает часть напряжения (90 в) и, следовательно, на все каскады, подключенные к этой точке, подается уже не +250 в, а только +160 в. К этой же цепи подключен электролитический конденсатор $C_{2-4} = 30,0$ мкф, при пробое которого анодное напряжение всей указанной группы каскадов упадет до нуля, а сопротивление R_{2-4} , если не перегорит анодный предохранитель, может разогреться до такой степени, что начнет плавиться, в результате чего в нем может возникнуть обрыв.

Работа переменного сопротивления (см. рис. 9). На рис. 56 приведено схемное изображение переменного сопротивления, ис-

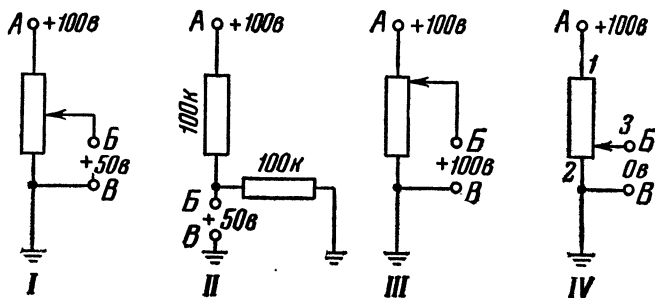


Рис. 56. Принцип действия переменного сопротивления:
I, III, IV — перемещения ползунка, II — делитель напряжения

пользуемого в качестве потенциометра, к крайним выводам которого (см. рис. 9, 1, 3) приложено напряжение +100 в. При вращении оси сопротивления перемещается его ползунок (см. рис. 9, 9), изображенный на рис. 56 стрелкой. Поскольку пружинный контакт ползунка (см. рис. 9, 4) проводником соединен со средним выводом сопротивления (рис. 56, Б), то различным положениям подвижного контакта будут соответствовать определенные величины напряжения на выводах (рис. 56, Б, В). Так, например, если ползунок будет находиться в среднем положении, то половина величины напряжения, приложенного к крайним выводам сопротивления (рис. 9, 1, 3 и рис. 56, А, В), может быть снята со среднего вывода и одного из крайних выводов.

В данном примере к крайним выводам сопротивления приложено 100 в, следовательно, 50 в можно снять с точек АВ или ВВ (рис. 56, I). Это объясняется тем, что при прохождении тока по сопротивлению (рис. 9, б), на нем происходит падение напряжения,

равное величине тока, умноженной на величину сопротивления. А поскольку при среднем положении ползунка переменное сопротивление можно рассматривать как два постоянных сопротивления одинаковой величины, включенных последовательно (рис. 56, II), то на каждом из них упадет одинаковая величина напряжения. Если же подвижный контакт переместить в точку *З* (рис. 56, IV), то напряжение на выводах *Б*, *В* будет равно нулю, так как при этом точки *Б* и *В* окажутся замкнутыми коротко, а после перемещения его в точку *А—1* на выводах *Б*, *В* напряжение будет равно +100 в. Таким образом, вращением оси сопротивления в рассматриваемом примере напряжение в точках *Б*, *В* можно изменять в пределах от 0 до +100 в.

Приблизительная оценка величин напряжений в различных точках принципиальной схемы производится в случае отсутствия в карте напряжения справочных данных о величине напряжения, приложенного к проверяемой точке. Прежде всего следует проверить, не указана ли величина этого напряжения где-либо возле соединительных проводов, отходящих от проверяемой точки в другую часть схемы. В случае, если величина напряжения указана с одной стороны сопротивления, а необходимо знать ее величину с другой стороны, то, прежде всего, по схеме определяют, проходит ли по этому сопротивлению постоянный ток. Если при этом ток проходит через сопротивление в направлении от первого вывода сопротивления, напряжение на котором известно, то искомое напряжение на втором его выводе окажется меньше приведенного на величину, равную падению напряжения на сопротивление. Падение напряжения будет тем больше, чем больше величина сопротивления и величина протекающего по нему тока.

Переменное напряжение 6,3 в подается на нити накала всех ламп телевизора от отдельных обмоток силового или накального трансформатора, а в некоторых типах телевизоров от автотрансформатора. Один вывод обмотки так же, как и один вывод нити накала всех ламп, связан с шасси, а второй вывод — с нитями накала ламп. На нить накала кинескопа напряжение 6,3 в подается с отдельной, изолированной от шасси обмотки. С аналогичной обмотки трансформатора в телевизорах, в которых в выпрямителе применяются кенотроны 5ЦЗС и 5Ц4С, на нить накала кенотрона подается 5 в. Трансформатор *Тр_{з-1}*, изображенный на рис. 55в, имеет две накальные обмотки. Выводы 12 и 13 одной его обмотки присоединены к выводам нити накала кинескопа, а выводы 10 и 11 присоединены к накальным выводам ламп.

Переменное напряжение сети 127 или 220 в подается на сетевую обмотку силового трансформатора (*Тр_{з-1}* с гнезда со знаком «~» на выводы 1—6) или в зависимости от типа телевизора на накальный трансформатор или автотрансформатор.

Высокое напряжение 5÷15 кВ (в зависимости от типа кинескопа) подается на его анод (см. рис. 40) с катода высоковольтного кенотрона, расположенного на ТВС (см. рис. 20).

Отыскание в телевизоре контрольных точек и деталей, изображенных на принципиальной схеме и картах. Контрольная точка — это незаизолированный вывод детали, величина напряжения или сопротивления которого приведена на карте или схеме (см. рис. 54). Для того чтобы найти нужные контрольные точки, карту напряжений или сопротивлений ориентируют относительно телевизора

так же, как скелетную схему (см. рис. 1). Удобнее всего ориентироваться по расположению ламп на карте и телевизоре, а также по схеме расположения ламп, имеющейся на задней стенке телевизора, внутри его футляра, или в его описании. Прежде всего находят одну из ламп неисправного блока. Панельку, в которую вставлена найденная лампа, осматривают с обратной стороны шасси (со стороны монтажа), и если на ней не обнаруживают выштампованных номеров, то, руководствуясь пояснениями к рис. 7 и 38, определяют номера ее лепестков. Таким образом, номера контрольных точек на ламповых панельках телевизора становятся известными.

Деталь, изображенная на принципиальной схеме, может быть обнаружена в телевизоре по схемному номеру лампы, к которой она подключена. Для этого по принципиальной схеме определяют номер выводов электрода лампы, к которому подключена отыскиваемая деталь, а затем на телевизоре находят тот же номер лепестка ламповой панельки. С найденным лепестком и должна быть электрически связана отыскиваемая в телевизоре деталь.

Однако детали чаще всего непосредственно к лепесткам панельки не припаяны и расположены вдали от панельки, с которой они соединяются при помощи монтажного провода, часто исчезающего в жгуте проводов. Если по расцветке провода не удастся проследить направление его укладки, то прибегают к помощи омметра, предварительно создав себе представление о внешнем виде отыскиваемой детали по ее окраске и по рисункам, имеющимся в гл. I книги.

Затем подключают один щуп омметра (шкала $\times 1 \text{ ом}$) к найденному лепестку панельки, а вторым щупом поочередно прикасаются к двум выводам детали, похожей на отыскиваемую. Если при одном из этих прикосновений омметр покажет сопротивление, равное нулю, то возможно, что отыскиваемая деталь найдена. Во избежание ошибки измеряют сопротивление найденной детали и сравнивают его с приведенным на схеме, а также проверяют, к каким точкам схемы телевизора припаян второй вывод найденной детали, и сравнивают эти точки с теми, которые на принципиальной схеме также соединены со вторым выводом детали. При таких проверках следует иметь в виду, что контурные катушки и некоторые припаянные к их выводам детали (рис. 28, Б, Г), как правило, находятся под экраном (рис. 28, Е). Детали, помещенные под экран или в блок-переходник (рис. 13), на принципиальной схеме должны обводиться штриховой линией, однако это правило не всегда соблюдается.

Обнаружение неисправностей с помощью принципиальной схемы вольтметра и омметра проще производить после проверки телевизора по картам напряжений и сопротивлений. Если при этом на одной из контрольных точек телевизора будет обнаружено расхождение измеренной величины со справочной более чем на $\pm 20\%$, то проверяют на соответствие схемным данным присоединенные к этой точке монтаж, детали, а также сопротивления и приложенные к ним напряжения. Рассмотрим несколько характерных случаев значительного расхождения измеренной величины со справочной.

Перегорание нити накала лампы или полная потеря эмиссии сопровождается теми же явлениями, что и при обрыве анодной цепи каскада. В случае частичной потери эмиссии одной из ламп,

ток в цепи, в которую она включена, уменьшится, следовательно, уменьшится и падение напряжений на всех деталях этой цепи, но на лампе падение напряжения увеличится. В этом случае, при измерениях относительно шасси, будет обнаружено, что напряжение на аноде и экранной сетке увеличится, а на катоде (при наличии сопротивления в цепи катода) — уменьшится. Измерение напряжений будет тем незначительней, чем меньше потери эмиссии и величина сопротивлений, включенных между анодом лампы и общей цепью анодного питания (анодная нагрузка).

Однако не все детали, включенные между анодом и источником питания, являются анодной нагрузкой. Так, например, на рис. 55б сопротивление $R_{2-44}=1 \text{ ком}$ является не анодной нагрузкой, а сопротивлением развязки, так как к точке соединения этого сопротивления с обмоткой трансформатора Tr_{2-1} подключен электролитический конденсатор C_{2-42} , второй вывод которого соединен с шасси. При применении в качестве нагрузки дросселя, обмотки трансформатора или сопротивления менее 1 ком изменение напряжения на аноде лампы, вызванное значительной потерей ее эмиссии, может остаться незамеченным, так как ввиду малой величины сопротивления этих деталей падение напряжения изменится очень незначительно.

Напряжение и сопротивление равны нулю в случае короткого замыкания в монтаже или деталях, соединенных с контрольной точкой и шасси телевизора. Для обнаружения места замыкания обращаются к принципиальной схеме и находят на ней детали, присоединенные к контрольной точке, из-за которых могло появиться замыкание, т. е. конденсаторы, один вывод которых соединен с шасси, и моточные изделия с железным сердечником, соединенным с шасси. Затем проверяют монтаж, а при его исправности от контрольной точки поочередно отпаивают детали и монтажные провода и проверяют их на наличие короткого замыкания. С этой целью прикасаются щупом омметра (шкала $\times 1 \text{ ом}$) к каждому отпаиваемому выводу и проводу. Если при одном из таких прикосновений омметр покажет сопротивление, равное нулю, то деталь или цепь, в которой имеется замыкание, найдена. Например, если при измерении обнаружено, что на контрольной точке 6 ламповой панельки (L_{2-7} рис. 55б) напряжение и сопротивление равны нулю, то в первую очередь следует проверить электролитический конденсатор C_{2-39} .

При замыкании в точке 6 через сопротивление R_{2-42} протекает ток, во много раз превышающий допустимую величину, вследствие этого сопротивление темнеет и даже обугливается. Остальные детали, присоединенные к точке 6, на замыкание не проверяют, так как их вторые выводы, не связанные с контрольной точкой, с шасси не соединены. Однако лампу 6П9 в этом случае надо проверить на межэлектродное замыкание. Если при вынутой лампе замыкание на контрольной точке 6 исчезает, то лампу следует заменить.

Напряжения контрольной точки и источника питания равны друг другу чаще всего в том случае, если в одной из деталей последовательной цепи, включенной между контрольной точкой и шасси телевизора, имеется обрыв, приводящий к прекращению протекания по цепи постоянного тока, или лампа, включенная в эту цепь, не пропускает тока из-за неисправности или из-за нарушения режима.

Напряжение отличается от справочного более чем на $\pm 20\%$ в следующих случаях: частичная потеря эмиссии лампы, изменение величин сопротивлений в результате их старения, неисправности электролитических конденсаторов, не приводящие к коротким замыканиям в них (обрыв, увеличение утечки, потери емкости), и некоторые другие. При этом в первую очередь следует проверить величины напряжений положительного и отрицательного источников питания. При заниженной величине анодного напряжения прежде всего проверяют кенотроны типа 5Ц3С и 5Ц4С, силовые диоды и электролитические конденсаторы фильтра анодного питания.

Неисправности при нормальных режимах работы телевизора происходят чаще всего из-за обрывов конденсаторов, сопротивлений и катушекмоточных деталей, включенных в цепи, по которым постоянные токи не протекают, а только переменные и импульсные. Например, на рис. 55а показана цепь L_{2-11} , C_{2-22} , по которой постоянный ток не протекает, так как в эту цепь включен конденсатор.

При обрыве катушки L_{2-6} (рис. 55а) режим лампы L_{2-3} не изменится, однако прохождение телевизионного сигнала прервется. По цепи L_{2-6} , L_{2-4} постоянный ток не протекает, так как эта цепь отделена от анодной цепи лампы L_{2-2} переходным конденсатором C_{2-12} .

Сравнительно часто встречается обрыв одного из конденсаторов развязки (рис. 55а, C_{2-7} , C_{2-11} , C_{2-18}). Этот дефект редко приводит к изменению режима ламп, однако изображение и звук при этом исчезают или значительно ослабляются и искажаются.

Метод проверки генератора путем срыва его колебаний основан на том, что при отсутствии генерации отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы генератора резко уменьшается, вследствие чего увеличивается анодный ток, и поэтому резко уменьшается анодное напряжение. Таким образом, если замкнуть вывод управляющей сетки лампы исправного генератора на шасси, то анодное напряжение должно резко уменьшиться. Так, например, при срыве колебаний гетеродина замыкания сетки его лампы на шасси, резко возрастает ток через лампу гетеродина, так как с сетки лампы снимается отрицательное напряжение 4 в. Возрастание тока вызовет увеличение падения напряжения на сопротивлении анодной нагрузки и уменьшение напряжения на аноде гетеродина примерно до $10 \div 20$ в.

Это обстоятельство используется при проверке работы гетеродина. Если при замыкании сетки лампы на шасси напряжение на ее аноде упадет, то гетеродин работает. Гетеродин также исправен при наличии отрицательного напряжения $3 \div 5$ в на сетке его лампы.



Проверка и ремонт антенны

Телевизионная антенна имеет направленный прием — это значит, что при развороте трубок одиночного полуволнового вибратора (рис. 58, *А, Б, В*) торцом на телецентр прием будет отсутствовать или будет очень слабым. Если же трубки развернуть так, чтобы они расположились под углом 90° по направлению на телецентр (рис. 58, *Д*), то прием должен быть наилучшим при условии, что отсутствуют сильные отраженные сигналы и помехи.

Надежность подключения штеккера антенны к телевизору проверяют легким покачиванием штеккера (рис. 57, *А, Б*), вставленного в гнездо ввода антенны (рис. 57, *Г*). Если при этом изображение и звук то появляются, то пропадают, нужно проверить, плотно ли штеккер входит в гнезда ввода антенны и хорошо ли он припаян к антенному кабелю. При этом следует выполнять следующие меры предосторожности: во время грозы касаться антенного штеккера опасно; нельзя одновременно касаться штеккера и металлического шасси телевизора. Средняя жила (рис. 57) и оплетка кабеля не должны прикасаться друг к другу. Вилочные штекеры телевизоров «Темп-2» и «Авангард-55» (рис. 57, *А*) для осмотра разбирают путем вывинчивания двух болтиков. В штеккере не должно быть обрывов и замыканий в местах паяк. Съемные перемычки должны плотно соприкасаться со штырьками, на которые они установлены.

Для проверки исправности любого типа штеккера или при его поломке кабель можно подключить непосредственно к вводу антенны. При этом среднюю жилу кабеля вставляют во внутреннее

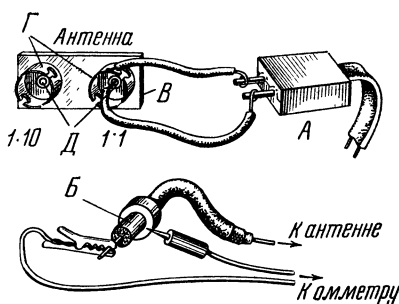


Рис. 57. Подключение антенного кабеля к телевизору:

А — штеккер телевизоров «Темп» и «Авангард», *Б* — штеккер унифицированный, *В* — планка-изолятор, *Г, Д* — гнезда

гнездо антенного ввода, а оплетку крепят к наружному гнезду. При подключении кабеля без штеккера изображение и звук должны быть не хуже, чем с исправным штеккером. Разобрать кабель можно в следующей последовательности: снимается внешняя изоляция, оплетка кабеля шилом или узкой отверткой раздвигается так, чтобы в ней образовалось отверстие, внутренняя изолированная жила через это отверстие вытягивается из оплетки, оплетка растягивается на максимально возможную длину. Пластическая изоляция с внутренней жилы кабеля снимается.

Проверка телевизора на другой антенне, обеспечивающей хороший прием, позволяет безошибочно решить вопрос: что неисправно — телевизор или антенна. При этом следует иметь в виду, что телевизионные приемники обладают различной чувствительностью, т. е. может случиться, что с одной и той же антенной один тип телевизора будет работать хорошо, а другой — с пониженной контрастностью. Если при подключении телевизора к исправной антенне не появятся изображение и звук, то он неисправен, а если он начнет работать — неисправна антенна.

При небольшом расстоянии от телецентра телевизор можно проверить и с помощью комнатной антенны. Если из-за иной конструкции штеккер соседней антенны нельзя непосредственно подключить к проверяемому телевизору, тогда штеккер соединяют с гнездами ввода антенны телевизора при помощи двух проводов. Первый провод вставляют в среднее гнездо ввода антенны (рис. 57, Д), а второй — присоединяют к наружному Г. Если штеккер соседней антенны коаксиальный, то его средний штырек при помощи проволоки соединяют с внутренним гнездом ввода антенны, а наружную втулку — с наружным.

В антенном устройстве могут быть следующие повреждения: антенна упала, развернулась в сторону от телецентра из-за плохого крепления, ухудшилось или нарушилось соединение кабеля с трубами антенны, появился обрыв или замыкание в кабеле. Обрывы и замыкания чаще всего происходят на изгибах спуска кабеля с крыши или на вводе в помещение.

Проверка наружной антенны при помощи комнатной антенны и на прохождение может быть осуществлена, если антенна (в том числе и коллективная) установлена на расстоянии нескольких километров от телецентра, т. е. при ближнем приеме. Антенну при этом проверяют заменой на комнатную антенну или на кусок провода длиной 1 м и 40 см при приеме первой программы (чем больше номер принимаемой программы, тем короче должен быть провод). Оголенный конец этого провода закрепляют во внутреннем гнезде ввода антенны 1:1 или A_1 , а второй (изолированный) перемещают в различных направлениях так, чтобы провод вытягивался при этом в прямую линию. Если антенна проверяется по поводу полного отсутствия изображения и звука, то появившиеся при проверке звук и изображение (даже искаженные или еле уловимые) свидетельствуют о неисправности кабеля или наружной антенны. В этом случае можно попробовать осуществить прием на комнатную антенну, которую изготавливают из обычного электрошнура, расплетая его с одной стороны на два «уса». Рисунок такой антенны имеется в описании телевизора. С другого конца шнура оголяют оба провода. Один из них вставляют во внутреннее гнездо ввода антенны (рис. 57, Д), а второй прикрепляют к наружной

части ввода (рис. 57,Г). После этого один «ус» прикрепляют к стене, а второй — к палке, которую перемещают в горизонтальной плоскости в разные стороны до тех пор, пока изображение и звук станут наилучшими. В этом положении антенну закрепляют.

При установке комнатной антенны следует иметь в виду, что напряженность электромагнитного поля телевизионного сигнала в помещении может резко меняться. В тех случаях, когда хороший прием изображения получается при одном положении антенны, а прием звукового сопровождения — при другом, необходимо подобрать такое положение антенны, при котором звук и изображение удовлетворительны. Качество приема на комнатную антенну может меняться в зависимости от изменения атмосферных условий и от расположения различных строительных сооружений. Как правило, качество приема на комнатную антенну хуже в железобетонных зданиях, на первых этажах домов и в комнатах, окна которых расположены в сторону, противоположную направлению на телецентр.

При недостаточной контрастности и полном отсутствии изображения и звука проверку можно произвести при помощи очищенного на концах от изоляции короткого куска провода, который вставляют в гнездо ввода антенны телевизора, не касаясь наружных частей этого ввода. Ко второму концу провода поочередно прикасаются то корпусом, то штырьком штеккера. Если при этом появляются звук и изображение, имеющие большую контрастность, чем при нормальном подключении штеккера, то неисправен кабель или антенна.

При значительном удалении проверяемой наружной антенны от телецентра, а иногда и вблизи от него (в тех местах, где прием на комнатную антенну невозможен) проверку наружной антенны путем замены ее на различные заменители производить не следует. В этом случае прибегают к проверке на прохождение помех (разд. 22).

Проверка наружных антенн, имеющих очень большое сопротивление в месте их подключения к кабелю. Если исправный кабель правильно подключен к одной из антенн, показанных на рис. 58, то омметр, подключенный к кабелю, покажет сопротивление, равное бесконечности. Это объясняется тем, что один проводник кабеля (его средняя жила) соединен с одной металлической трубкой антенны (рис. 58,А), а второй проводник (оплетка) — со второй трубкой. Кабель при таком подключении остается разомкнутым. Однако такое неправильное подключение коаксиального кабеля (рис. 57,В) может привести к появлению значительного количества помех (гл. II, разд. 3). Применение согласующих и симметрирующих устройств на антенне (рис. 58,Ж) повышает качество принимаемого изображения, а сопротивление кабеля при этом остается практически равным бесконечности (стрелка омметра не отклонится).

При отклонении стрелки прибора, подключенного к кабелю, делают вывод, что кабель имеет замыкание в том случае, если он подключен к антенне, выполненной в виде простого полуволнового диполя (рис. 58,А), петлевого диполя В, или к сложной однопрограммной антенне Д, а также к крестообразной Г. Сопротивление кабеля невелико, поэтому если кабель длиной 20—30 м имеет короткое замыкание на его конце (на крыше), то его сопротивление,

измеренное со стороны штеккера, составит 1—4 ом. Если омметр покажет значительно большее сопротивление, то это может быть вызвано ухудшением изоляции кабеля, что особенно заметно в дождливую, сырую погоду. При этой проверке следует иметь в виду, что в случае неправильного подключения петлевого вибратора, т. е. когда кабель к нему подключают напрямую (без симметрирующего «У»-колена, рис. 59, Ж, сверху), омметр покажет 1—4 ом и антенна будет работать хуже: на изображении могут по-

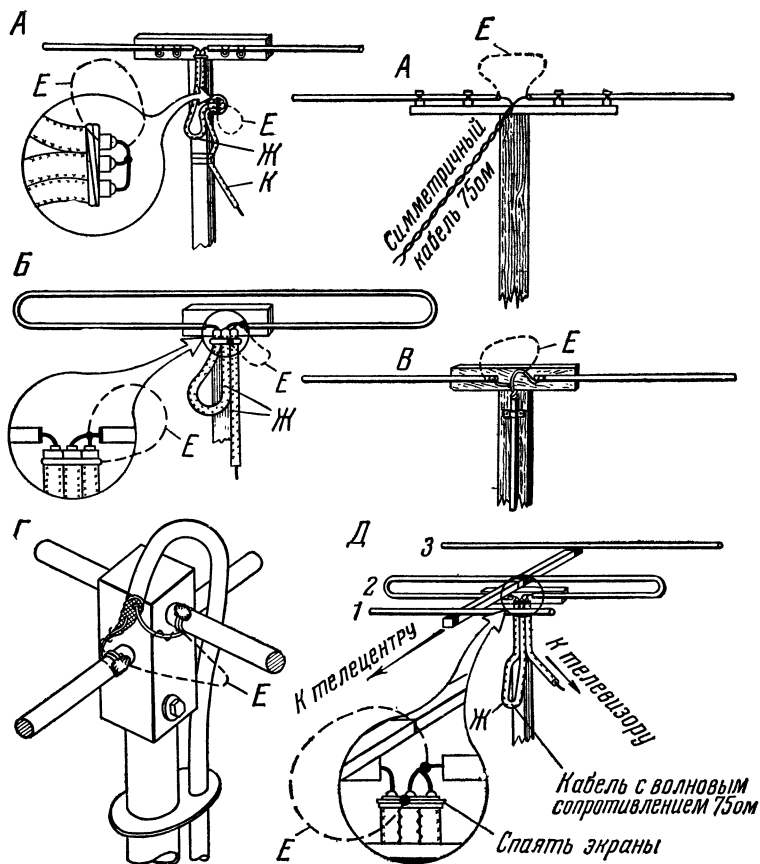


Рис. 58. Наружные антенны с «бесконечно» большим сопротивлением в месте подключения кабеля:

А — полуволновый диполь, Б — петлевой диполь, В — неправильное подключение кабеля, Г — крестообразная антенна, Д — сложная антенна, Е — проводочная перемычка для проверки кабеля, Ж — согласующие и симметрирующие петли из кабеля, 1 — директор, 2 — диполь, 3 — рефлектор

явиться помехи, так как без «У»-колена прием будет осуществляться не только антенной, но и кабелем.

Проверка кабеля на обрыв (при проверке перечисленных выше антенн) производится радиомонтером путем установки перемычки на антенне. Если в случае установки перемычки на конце кабеля в месте соединения его с трубками (рис. 58, Е) стрелка омметра, подключенного к штеккеру кабеля, отклонится, а без перемычки отклоняться не будет, то кабель исправен.

Проверка наружных антенн, сопротивление которых равно нулю. Если после присоединения щупов омметра к штеккеру кабеля к одной из антенн, изображенных на рис. 59, стрелка омметра не отклонится, то это будет свидетельствовать об обрыве в кабеле или о нарушении контакта в месте подключения кабеля к антенне. Отклонение стрелки прибора до $0 \div 5$ ом означает, что антенна исправна или же имеется замыкание в кабеле. Если при отсоединении кабеля от антенны с целью его проверки, стрелка не отклонится, то кабель исправен. В антенне «Т-2» (рис. 59, Д), кроме того, обрыв цепи может быть вызван также отсутствием контакта в месте установки перемычки.

При восстановлении контактов в антенне путем соскабливания окиси с контактирующих поверхностей следует иметь в виду, что нельзя прижимать необлуженную медную жилу кабеля к стальной трубке диполя, так как при этом образуется недопустимая гальваническая пара, что приведет к появлению коррозии. Чтобы избежать этого, медный лепесток или провод в месте соприкосновения с медной трубкой диполя не должен быть облужен. Поврежденный кабель лучше всего заменить на новый, а для исключения возможности ухудшения контактов кабель следует припаивать к трубкам антенны.

Если кабель имеет обрыв, то место обрыва можно определить путем прокалывания кабеля тонкой иглой с целью замыкания его средней жилы на его оплетку, состоящую из медных проводов. Для получения надежного замыкания острие иглы должно упереться в среднюю жилу, а после этого иглу слегка покачивают, чтобы она плотнее соприкасалась с оплеткой кабеля. При проколе кабель не портится, так как изоляция внутренней жилы эластична. Поскольку средняя жила кабеля может оказаться переломленной у ввода кабеля в помещение, то первый прокол кабеля делают в месте его прохождения через отверстие оконной рамы внутри помещения. Если при этом стрелка омметра, подключенного к штеккеру, отклонится, то в отрезке кабеля между штеккером и местом прокола обрыва его средней жилы нет. Если после этого при проколе кабеля, расположенного снаружи помещения на небольшом расстоянии от места его ввода, стрелка омметра не отклонится, то обрыв имеется в месте ввода кабеля в помещение. Для того чтобы обнаружить места обрыва кабеля, свисающего с крыши, его приходится вытаскивать на крышу.

Проверка и ремонт телевизионной антенны коллективного пользования производится только представителями специализированных организаций. К телевизионной антенне коллективного пользования (ТАКП) можно одновременно подключить 30—40 телевизоров. При включении в цепь антенны усилителя она может обеспечить работу 50—100 телевизоров. Для проверки антенны можно обратиться к соседям, имеющим телевизоры, подключенные к той

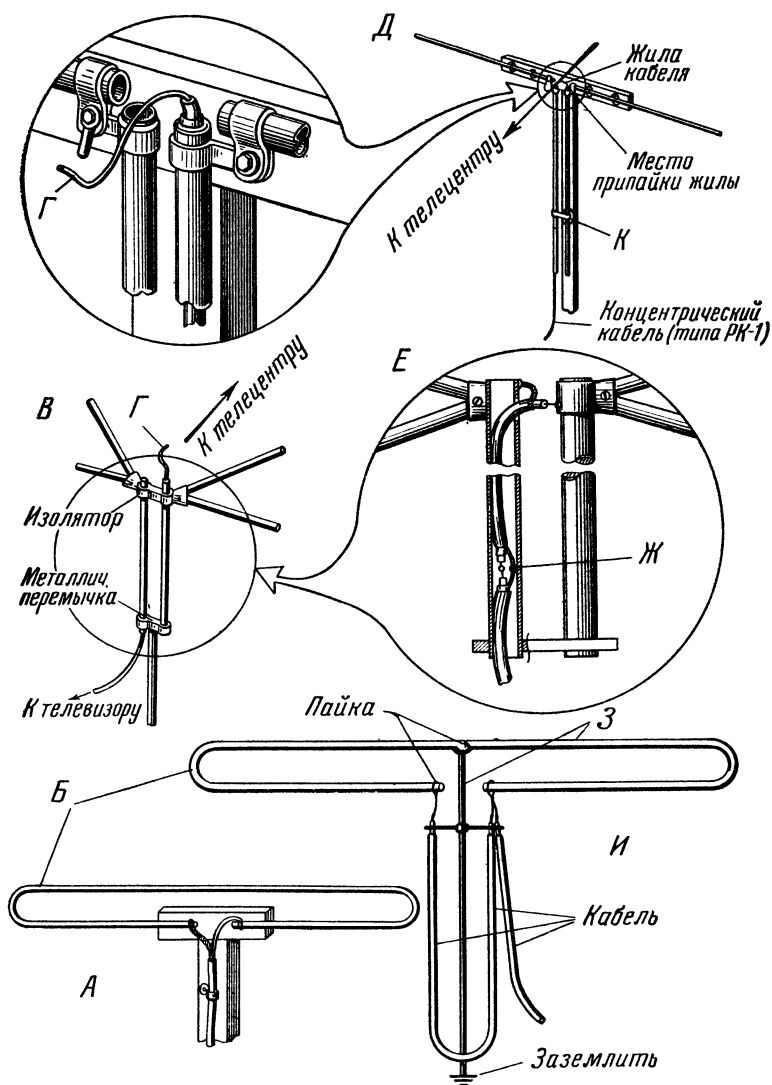


Рис. 59. Наружные антенны с «нулевым» сопротивлением в месте подключения кабеля:

А — неправильное подключение кабеля, Б — петлевой диполь, В — много-программная антенна, Г — кабель отсоединен для его проверки, Д — антенна телевизора «Т-2 Ленинград», Е — кабель подключен правильно, Ж — пайка, З — металлические трубы, И — антенна с грозозащитой

же антенне. Если у них телевизоры работают с нормальной контрастностью, то лучше всего телевизор перенести для проверки к соседям, у которых телевизор близок по чувствительности к проверяемому (гл. II, разд. 2).

Сравнительно часто перегорают сопротивления 75 ом в разветвительной коробке антенны на лестничной клетке здания, что обнаруживается по отсутствию отклонения стрелки омметра при его подключении к штеккеру. При исправном сопротивлении омметр покажет 75 ом . В коробках с реостатно-емкостными делителями могут произойти обрывы или пробой конденсаторов $5\div 10\text{ нф}$, через которые подключаются кабели отводов к телевизорам. Распределительная коробка КРТ-6 позволяет принимать первые пять программ телевидения, а коробка КРТ-12 — двенадцать программ. Величина напряжения телевизионного сигнала, снимаемого с выхода абонентского отвода распределительной коробки, обычно недостаточна для телевизоров старых моделей, имеющих сравнительно низкую чувствительность (понижается контрастность изображения).

Некоторые дефекты, связанные с антенной, проявляются весьма сходно с неисправностями телевизоров. Это — и неожиданные резкие изменения контрастности, часто наблюдаемые при ветреной погоде, и постоянная слабая контрастность, и «снег» на экране. В таких случаях особенно эффективна проверка телевизора на другой антенне. В телевизорах с автоматической регулировкой усиления (АРУ) («Рубин-102», «Волна», «Темп-6», «Старт-3», «Сигнал» и др.) отдельные дефекты этих цепей могут создать впечатление, будто неисправна антенна. Причем характерно, что при использовании наружной антенны, т. е. при сильном сигнале, нет изображения и звука, а с комнатной антенной телевизор работает хорошо. Ремонт цепей АРУ относится к наиболее сложным. При этом следует ограничиться проверкой лампы АРУ (разд. 22).



Вспомогательная аппаратура, улучшающая работу телевизора

1. Регуляторы напряжения электросети

В связи с резким увеличением количества телевизоров и других бытовых электроприборов у населения значительно увеличилась нагрузка электросети. Неравномерность этой нагрузки приводит к значительным колебаниям напряжения. Если всю неделю телевизор работает «вяло» и вдруг в субботу и воскресенье как бы оживает или изображение систематически блекнет в часы «пик» между 6 и 9 часами вечера, а днем телевизор работает хорошо, то все это является следствием изменений напряжения в электросети (гл. II, конец разд. 2).

Измерить напряжение можно при помощи авометра (гл. II, разд. 6, шкала ~ 250 в). Если показания прибора находятся в пределах от 115 до 133 в (сеть 127 в) или от 198 до 231 в (сеть 220 в), то напряжение можно считать нормальным, так как при таких колебаниях может и должен работать любой телевизор. Если к тому же напряжение и изменяется плавно, то нет необходимости применять какие-либо регуляторы напряжения. Но если напряжение сети меняется резкими скачками, даже не выходя за названные границы, и если это приводит к тому, что телевизор приходится то и дело подстраивать при помощи его ручек управления, то необходимо приобрести стабилизатор напряжения. В случаях плавного изменения напряжения в пределах, больших чем $+5-10\%$ постоянно пониженного или повышенного напряжения, необходимо приобрести регулировочный автотрансформатор (рис. 60). В городских домах с сетью 220 в постоянство напряжения поддерживается удовлетворительно. В сельской местности стабилизатор необходим для подавляющего большинства телевизоров. В городе, где имеется сеть 127 в, положение очень различно: чаще напряжение систематически пониженное, реже — повышенное. Поэтому вопрос о том, надо ли приобретать стабилизатор или автотрансформатор, следует решить, исходя из конкретных условий.

Регулировочные автотрансформаторы (РАТ) предназначены для регулирования напряжения, питающего телевизор. При помощи РАТ осуществляют плавную или скачкообразную регулировку напряжения. При выборе автотрансформатора следует учитывать, что мощность автотрансформатора не должна быть меньше мощности, потребляемой телевизором из сети. Регулировочные автотрансформа-

торы на 127 и 220 в отличаются друг от друга по способу переключения напряжений. Они бывают со ступенчатым переключением (типа РАТ, рис. 60, Б), с плавной регулировкой (типа ЛАТР, рис. 60, Г), с вольтметром, вмонтированным в кожух трансформатора типа АТ-2, АТ-250, РУАТ и АРН-250 (рис. 60, В). РАТ без вольтметра применять нельзя. Дополнительный вольтметр подключают к шнуру питания телевизора (рис. 60, А). Для переключения автотрансформатора (кроме РАТ, рис. 60, Б) на необходимое напряжение сети на нем имеется фишка.

Чтобы телевизор не вышел из строя от повышенного напряжения, сперва включают автотрансформатор и по измерительному прибору устанавливают номинальное напряжение. Затем включают телевизор, и после его пятиминутного прогрева снова регулируют автотрансформатор. Во время просмотра телевизионной передачи следует контролировать и регулировать напряжение.

Удобны автотрансформаторные регуляторы напряжения типа АТ-250 и АРН-250 мощностью 250 вт. Они могут быть использованы с любым телевизором, потребляемая мощность которого не превышает 250 вт. Трансформаторы имеют плавную регулировку выходного напряжения, которое с их помощью можно поддерживать равным 127 или 220 в при изменении напряжения сети соответственно от 85 до 140 в и от 140 до 250 в. Трансформаторы снабжены контрольным вольтметром, шкала которого освещается специальной лампочкой.

Ненадежность применения автотрансформаторов заключается в том, что при мгновенном изменении напряжения в сети и при невнимательном наблюдении за показаниями вольтметра телевизор может выйти из строя.

Стабилизаторы напряжения автоматически поддерживают необходимое напряжение на телевизоре при изменениях напряжения сети, не превышающих следующие пределы: 80÷150 в для сети 127 в и 140÷260 в для сети 220 в в зависимости от типа стабилизатора. Применение стабилизаторов при резких бросках напряжения в сети более удобно, так как они автоматически поддерживают необходимый уровень напряжения на выходе телевизора.

При применении стабилизатора повышается расход электроэнергии примерно в 1,5 раза. Стабилизаторы напряжения различных типов отличаются друг от друга в основном по мощности. Промышленность выпускает несколько типов стабилизаторов, например

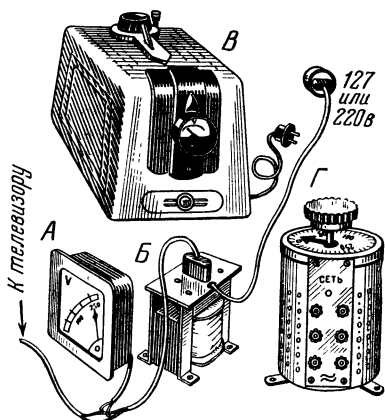


Рис. 60. Регулировочные автотрансформаторы:

А — вольтметр, Б — трансформатор типа РАТ, В — трансформатор с вольтметром, Г — трансформатор типа ЛАТР.

СНТ-200, СТ-200 и СТ-220 (на мощность 200 и 220 *вт*); УСН-350, СН-350 (на мощность 350 *в*) и др. Потребляемая мощность телевизора должна по возможности приближаться к номинальному значению мощности применяемого стабилизатора. При работе стабилизатора вокруг него образуется сильное магнитное поле, поэтому на экране стоящего рядом телевизора будут заметные искажения. Чтобы избежать их, стабилизатор устанавливают на расстоянии не менее одного метра от телевизора. Кроме того, работающий стабилизатор издает негромкое, монотонное гудение. Поэтому желательно удлинить его шнур для подключения к электросети и установить стабилизатор в соседнем помещении. Большинство стабилизаторов выполнено на выходное напряжение 220 *в* независимо от напряжения сети, в которую включается стабилизатор, поэтому телевизор следует переключить на 220 *в*.

2. Приставки для повышения чувствительности телевизионных приемников

Усилительную приставку применяют в том случае, когда телевизор настолько удален от телецентра, что обычными путями нельзя обеспечить уверенный прием, т. е. когда контрастность изображения недостаточна и, как следствие этого, изображение становится неустойчивым и значительно увеличивается действие помех. Промышленностью выпускается два типа приставок: УПТ и «Каскад». Усилительная приставка типа УПТ рекомендуется только для телевизоров старых моделей с низкой чувствительностью «Т-2 Ленинград», «Луч», «Зенит», «Экран», «Авангард», «Беларусь», «Темп» и др., а блок «Каскад» — для современных моделей телевизоров.

Блок «Каскад» представляет собой однокаскадный усилитель на лампе 6Ж1П с коэффициентом усиления не менее 10. Он конструктивно выполнен в виде отдельной приставки. Следует помнить, что блок «Каскад» пригоден только для телевизоров, имеющих переключатели каналов типа ПТК или ПТП-1. «Каскад» включается в октальный разъем между фишкой ПТК (ПТП-1) и той панелью на шасси телевизора, которая предназначена для фишки.

Двухламповая УВЧ — приставка типа УПТ, предназначенная для повышения чувствительности телевизионного приемника на 15—20 раз. Промышленность выпускает пять моделей УПТ для приема передач по 1, 2, 3, 4 и 5-му каналам: УПТ-1, УПТ-2, УПТ-3, УПТ-4 и УПТ-5. Каждая из приставок осуществляет прием только по одному каналу. В этом их недостаток. Применять УПТ для телевизоров, имеющих хорошую чувствительность, т. е. меньше 200 *мкв*, не следует, так как при этом возникает «снег» на изображении. Это явление объясняется тем, что чувствительность телевизора ограничивается так называемыми шумами, возникающими в деталях телевизора и, прежде всего, в его входных лампах.

УПТ включают между антенной и входом телевизора. Для подачи питания на УПТ предусмотрено три ввода, первый из которых припаивают к монтажному лепестку, соединенному с шасси телевизора, второй — к накальной цепи и третий — к источнику постоянного напряжения +250 *в*. Цепи питания во избежание самовозбуждения УПТ следует припаивать к точкам монтажа, уда-

ленным от радиотракта. При самовозбуждении телеприемника на изображение накладываются различного вида столбы, сетки или же изображение совсем исчезает (разд. 62 гл. III),

3. Помехоподавляющие устройства

Помехоподавляющие устройства как промышленные, так и самодельные применяются только для устранения или ослабления помех от радиостанций. Устранение или ослабление помехи, имеющей вид наклонной сетки или линий, может быть осуществлено только при правильном подключении кабеля к штеккеру или в зависимости от типа телевизора к переходному устройству. Какое переходное устройство следует применить, может рекомендовать специалист. Применение дорогостоящего телевизионного кабеля без согласующих и симметрирующих устройств не всегда сможет обеспечить прием без помех и повторного контура. Эти же помехи могут быть устранены с помощью петли из изолированного провода длиной до 1 м, которую припаивают к антенному кабелю (рис. 61). Длину петли подбирают опытным путем так, чтобы изображение стало наилучшим.

Эффективная мера борьбы с помехами от радиопередающих станций заключается в применении помехоподавляющих фильтров (ППУ). Включение ППУ увеличивает избирательность входных цепей телевизора. ППУ, выпускаемые промышленностью, применяются для ослабления помех только по первому телевизионному каналу. Фильтр включается между штеккером и гнездом ввода антенны телевизоров типа КВН-49, «Авангард» и «Темп», а для подключения их к остальным типам телевизоров изготовляют переходные фишки. Фильтры следует применять только в том случае, когда снижение антенны выполнено коаксиальным кабелем, имеющим волновое сопротивление 75 Ом. Ослабить проникновение помех

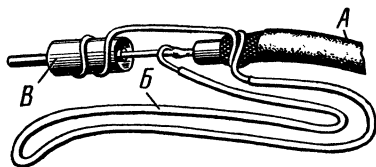


Рис. 61. Проволочная петля для устранения помех от радиостанций:

А — антенный кабель, Б — петля, В — штеккер

ЧМ станций местного вещания, частоты которых лежат ниже несущей изображения первого канала, может фильтр ППУ-1. Для подавления помех от частот, близких к диапазону частот первого канала, применяют фильтры ППУ-1 или ППУ-3 или оба вместе.

Фильтр ППУ-2 применяют для ослабления помех, близких к диапазону частот 2-го канала. При узкой полосе мешающих частот и при их достаточном удалении по частоте от несущей телевизионного сигнала применяют фильтр ППУ-4.

Самодельный фильтр (рис. 62) изготовляют из подстроечного конденсатора (триммера) с изменением емкости от 8 до 30 пФ и контурной катушки (рис. 62, Б), намотанной из медного провода с эмалевой изоляцией на обычном карандаше. Количество витков подбирают опытным путем от 3 до 15. Отстройку от помех осуществляют очень медленным вращением подвижной пластины трим-

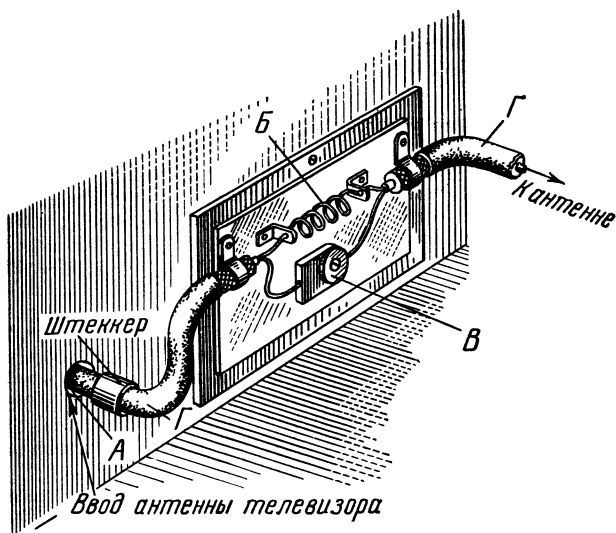


Рис. 62. Самодельный фильтр для устранения помех от радио станции:

А — штеккер, Б — катушка индуктивности, В — конденсатор, Г — кабель

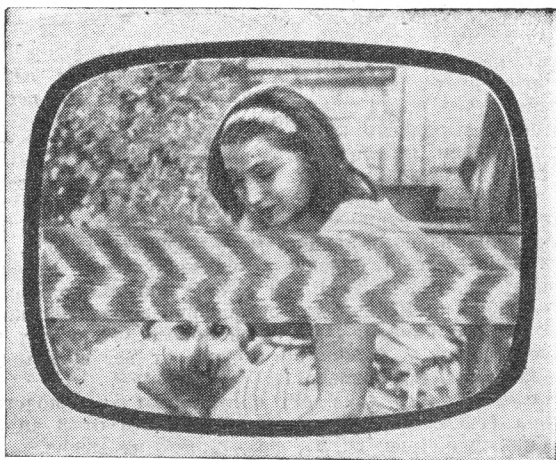


Рис. 63. Неустраняемая в месте приема помеха

мера (рис. 62, В) в несколько приемов, а также раздвиганием и сближением витков катушки. Пластику поворачивают на $0,5-1^\circ$, вынимают отвертку и проверяют, не уменьшилась ли помеха. Затем снова поворачивают пластину. И так до тех пор, пока помеха будет максимально ослаблена. Такой простейший фильтр при недостаточном подавлении помех можно применять совместно с куском короткозамкнутого провода, припаянного к кабелю антенны (рис. 61, Б). Фильтр нужно поместить в металлическую коробочку, припаянную к оплетке антенного кабеля.

Делители типа ДН 1÷8, ослабляющие телевизионный сигнал, применяют для незначительного уменьшения помех в одном из 12 каналов при значительном запасе контрастности. При расстоянии до телевизионного передатчика не более 1 км можно применить ДН 4÷8. При включении делителя резко уменьшается контрастность, но улучшается соотношение сигнал/помеха.

Установка помехоподавляющих устройств может быть произведена самостоятельно. При выборе фильтра в зависимости от характера помех следует учесть, что помеха, показанная на рис. 63, неустраняема.



П Р И Л О Ж Е Н И Е I

Различные наименования одних и тех же устройств, применяемых в заводских описаниях различных моделей телевизоров (первым приводится название, употребляемое в книге)

Кинескоп, электронно-лучевая трубка.

Преобразователь (гетеродин и смеситель).

Усилитель промежуточной частоты (УПЧ) общий, каскад* УПЧ сигналов изображения и звука, общий УПЧ сигналов изображения и звука, УПЧ видеосигналов и звуковых сигналов.

УПЧ видеосигналов, УПЧ сигналов изображения (УПЧИ), УПЧ канала изображения.

Детектор сигналов изображения, видеодетектор, детектор, детектор канала изображения.

Видеоусилитель, предварительный усилитель сигналов изображения, каскад усилителя сигналов изображения, выходной каскад видеоусилителя, оконечный усилитель сигналов изображения, усилитель видеочастот или видеосигналов (УВС). Видеоусилитель может состоять из одного или двух каскадов.

Усилитель промежуточной частоты звука (УПЧЗ), УПЧ звуковых сигналов, УПЧ сигналов звукового сопровождения, УПЧ звукового канала и иногда в одноканальных телевизорах*: усилитель разностной частоты канала звукового сопровождения.

Ограничитель звукового канала, ограничитель, ограничительный каскад.

Частотный детектор (дискриминатор или дробный детектор), детектор канала звукового сопровождения, детектор частотно-модулированных сигналов, детектор звукового канала, спаренный детектор канала звукового сопровождения.

Усилитель низкой частоты (УНЧ) звука состоит из одного—трех каскадов: каскад УНЧ, усилитель звуковых частот, предварительный усилитель звуковых сигналов, предварительный каскад УНЧ, предварительный каскад усиления звука, предварительный усилитель низкой частоты звука, выходной УНЧ звука, усилитель мощности низкой частоты, выходной каскад усилителя звуковых сигналов, оконечный усилитель низкой частоты звука, оконечный усилитель звуковых частот.

Амплитудный селектор синхронизирующих импульсов, селектор синхриимпульсов, амплитудный разделитель в схеме синхронизации, отделитель синхриимпульсов, каскад выделения импульсов синхронизации (строк и кадров), селектор.

Усилитель синхриимпульсов (кадров и строк), усилитель-фазоинвертор синхриимпульсов, усилитель-ограничитель синхриимпульсов.

Усилитель импульсов строчной синхронизации, лампа (каскад) строчной синхронизации, буферный каскад строчной синхронизации.

Автоматическая подстройка частоты и фазы строчной развертки (АПЧ или АПЧФ), детектор фазового дискриминатора автоподстройки частоты строк.

Задающий генератор строчной развертки (блокинг-генератор или мультивибратор), управляющий каскад.

Выходной каскад блока строчной развертки, выходной усилитель, оконечный усилитель частоты строк, усилитель мощности.

Демпфер, демпферный диод.

Высоковольтный кенотрон, высоковольтный выпрямитель, выпрямитель высокого напряжения.

Задающий генератор кадровой развертки, блокинг-генератор (частота кадров).

Выходной каскад блока кадровой развертки, оконечный усилитель, выходной каскад кадровой частоты, усилитель мощности, выходной каскад кадров.

Выпрямитель анодного питания (напряжения), сетевой выпрямитель, общий выпрямитель, выпрямитель питания.



П Р И Л О Ж Е Н И Е П

Краткий словарь-справочник по отдельным наименованиям и сокращениям, помеченным в книге звездочкой

Анодное питание — постоянное напряжение, поступающее с низковольтного выпрямителя на аноды и экранирующие сетки радиоламп.

АПФ — автоматическая подстройка фазы; применяется в схеме строчной синхронизации.

АРУ — автоматическая регулировка усиления (контрастности изображения).

Блок — часть схемы телевизора, собранная на отдельной плате (см. рис. 37). Под блоком часто подразумевают часть схемы, которая выполняет определенную задачу и смонтирована не на отдельной плате, а на общем шасси.

БТК — блокинг-трансформатор кадров.

БТС — блокинг-трансформатор строк.

Двухканальный телевизор — телевизор, в котором усиление сигналов звука и изображения после преобразователя или 1-го каскада (см. УПЧ) происходит в различных каналах: сигналы звука — в звуковом канале, а сигналы изображения — в канале изображения (см. также — одноканальный телевизор). К двухканальным телевизорам относятся: «Т-2 Ленинград», «Авангард», «Звезда», «Беларусь», «Север», «Зенит», «Луч», «Экран», «Темп», «Темп-2», «Старт» и «Старт-2».

Задающий генератор — генератор с самовозбуждением относительно малой мощности; электрические колебания З. Г. усиливаются выходным каскадом; З. Г. в телевизорах собирается по схеме блокинг-генератора (или в немногочисленных типах телевизоров — по схеме мультивибратора в схеме строчной развертки).

Каскад (ступень) — устройство для усиления или преобразования электрических сигналов (колебаний, импульсов и т. п.). Каскад состоит из радиолампы (или полупроводникового прибора) и радиодеталей (сопротивлений, конденсаторов, катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов). Каскад имеет вход, на который подается сигнал с предыдущего каскада или с антенны, и выход, с которого снимается преобразованный или усиленный сигнал и подается на следующий каскад или выходной прибор (например, кинескоп).

Одноканальный телевизор — телевизор, в котором усиление и преобразование сигналов звука и изображения происходят в одном общем канале, состоящем из каскадов: УВЧ (см. УВЧ), преобразователя, УПЧ, видеодетектора и видеоусилителя. К одноканальным телевизорам относятся: УНТ-47, УНТ-59, «Огонек», «Электрон», «Сигнал», «Сигнал-2», «Волна», «Темп-6», «Темп-7», «КВН-49»,

«Темп-3», «Рекорд», «Львов», «Рубин», «Радий», «Алмаз», «Кристалл», «Знамя», «Воронеж», «Нева», «Заря» и другие. Почти все современные телевизоры одноканальные.

ОС — отклоняющая система, применяемая в телевизорах с прямоугольной формой экрана кинескопа (см. рис. 26).

ПТК — переключатель на 12 телевизионных каналов, выполненный в виде отдельного съемного блока (см. рис. 42).

ПТП — переключатель на 5 телевизионных каналов, выполненный в виде отдельного съемного блока.

ППТ — полупроводниковый телевизор, собранный целиком на полупроводниковых приборах.

Растр — светящийся прямоугольник, наблюдаемый на экране телевизора (при отсутствии телевизионной передачи либо при отключенной антенне), состоящий из тонких горизонтальных светящихся линий.

РЛС — регулятор линейности строк.

РРС — регулятор размера строк.

ТВЗ — трансформатор выходной звука.

ТВК — трансформатор выходной кадров.

ТВС — трансформатор выходной строк («строчный трансформатор»).

УВС — усилитель видеосигналов (изображения).

УВЧ — усилитель высокой частоты.

Унифицированные детали — детали одинаковой конструкции, применяемые в различных моделях телевизоров. Так, например, одна и та же конструкция ОС (отклоняющая система — рис. 26) к кинескопу с 70° отклонением луча и ТВС (см. ТВС и рис. 20) применяются в телевизорах: «Рубин», «Знамя», «Рекорд», «Заря» и многих других.

УНТ — унифицированный телевизор, например «Рекорд-6» (УНТ-35).

УНЧ — усилитель низкой частоты (звук — в телевизорах).

УПЧ — усилитель промежуточной частоты.

УПЧИ — усилитель промежуточной частоты изображения.

УПЧЗ — усилитель промежуточной частоты звука.

ФОС — фокусирующе-отклоняющая система применяется с кинескопами, имеющими круглый экран (в устаревших моделях телевизоров — рис. 25).

ФПЧ — фильтр промежуточной частоты.

Шасси — панель, на которой монтируются отдельные детали телевизора. Шасси изготавливается из листового металла или из металлических рам, к которым прикрепляются платы из изоляционного материала с навесным (см. рис. 35) или печатным монтажом (см. рис. 36).

Штеккер — металлический наконечник кабеля антенны, включаемый в антенное гнездо телевизора (см. рис. 61, В).



Оглавление

Введение	3
1. Указание к пользованию книгой	3
2. Принцип передачи и приема телевизионного изображения	5
3. Блок-схемы телевизоров	8
Глава I	
КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ ЕГО ДЕТАЛЕЙ	
	12
I. Детали, устанавливаемые в первую очередь	13
1. Шасси телевизора	13
2. Ламповые панельки	14
3. Сопротивления	17
4. Конденсаторы	22
5. Блоки-переходники	26
II. Моточные изделия	26
6. Дроссели	31
7. Трансформаторы	31
8. Отклоняющие и фокусирующе-отклоняющие системы	44
9. Регулятор размера строк	49
10. Регулятор линейности строк	51
11. Колебательные контуры	51
III. Разные детали	53
12. Полупроводниковые приборы	53
13. Громкоговорители	56
14. Автоблокировка	58
15. Разъемные соединения	58
16. Переключатели	60
IV. Сборка и монтаж телевизора	62
V. Съемные детали, устанавливаемые в телевизор после окончания его монтажа	66
17. Радиолампы	66
18. Кинескоп	73
19. Переключатель телевизионных каналов (ПТК) и переключатель телевизионных программ (ПТП)	78
20. Предохранители	82
21. Ручки управления	82
VI. Размещение деталей на шасси телевизора	82
VII. Извлечение телевизора из футляра	85

Глава II

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ И РЕМОНТА ТЕЛЕВИЗОРА, ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ 87

1. Правила безопасности при ремонте телевизора	87
2. Технические требования к телевизорам	88
3. Помехи телевизионному приему	94
4. Эксплуатационная надежность телевизоров и их профилактический осмотр	95
5. Методы обнаружения неисправностей в телевизоре без измерительных приборов	99
6. Инструменты, материалы, приспособления и приборы, используемые при ремонте телевизора	102
7. Пайка	106

Г Л А В А III

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТЕЛЕВИЗОРЕ МЕТОДОМ ИСКЛЮЧЕНИЯ И ЧАСТИЧНО ИЗМЕРЕНИЕМ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЛАМП 107

I. Неисправности цепей питания, вызывающие исчезновение звука и свечения экрана	107
1. Нет звука, экран не светится, радиолампы не накаляются	108
2. Нет звука, экран не светится, все радиолампы накаляются	109
3. Изображение мало по горизонтали, звук нормальный или слабый, понизился запас регулировки контрастности	112
4. Из громкоговорителя раздается сильный треск после включения телевизора	112
5. Размер чрезмерно контрастного, нефокусированного изображения увеличился, его контрастность не регулируется, в отдельных типах телевизоров не регулируется линейность и фокусировка	113
6. Вертикальные края изображения и раstra с обеих сторон изогнуты по форме синусоиды, на изображении просматривается одна-две серые горизонтальные полосы, звук сопровождается низкочастотным гудением (фоном)	114
II. Неисправности, вызывающие исчезновение или ослабление яркости свечения экрана	115
7. Экран не светится, звук нормальный, в некоторых положениях ручки <i>Частота строк</i> слышен писк или высокочастотный свист	116
8. Экран не светится, высокого напряжения на аноде кинескопа нет, в некоторых положениях ручки <i>Частота строк</i> слышен писк или высокочастотный свист, звук нормальный	120
9. Экран не светится, в любом положении ручки <i>Частота строк</i> писк не слышен или он очень слаб, звук нормальный	121

10. Мгновенное исчезновение свечения экрана, звук нормальный	127
11. Свечение экрана исчезло медленно, в течение 3—10 сек, звук нормальный	128
12. Экран не светится, звук нормальный, но через 10—60 сек после включения телевизора громкость звука начинает уменьшаться, после чего звук в течение 4—5 сек исчезает	128
13. Свечение экрана исчезло не сразу — этому предшествовало искрение, сопровождающееся потрескиванием и проскакиванием по экрану ярких блесков и полос	128
14. Происходит мгновенное, самопроизвольное изменение размеров изображения и яркости его свечения вплоть до полного прекращения свечения экрана; явление часто сопровождается потрескиванием и проскакиванием по экрану ярких блесков и полос	129
15. Не устанавливается нормальная яркость свечения экрана, размер изображения и его фокусировка изменяются при вращении регуляторов яркости и контрастности, звук нормальный	129
16. Недостаточная яркость свечения экрана, при вращении ручки <i>Яркость</i> размер изображения не меняется, звук нормальный	129
17. Большая часть экрана затемнена; в широкой, слабосвещающейся горизонтальной полосе видна только часть плохо различимого изображения, звук нормальный	131
18. Изображение темное, плохо различимое и смазанное слева направо, звук нормальный	132
19. Яркость изображения не регулируется вращением ручки <i>Яркость</i> , звук нормальный	132
20. Днем свечение экрана телевизора нормальное, а вечером слабое или исчезает; уменьшается размер изображения по горизонтали, звук нормальный	132
21. Изображение негативное	133
III. Неисправности, вызывающие одновременное исчезновение изображения и звука или ухудшение их качества	133
22. Нет изображения и звука, экран светится	134
23. На экране наблюдается помеха в виде «снега» или изображение бледное (неконтрастное), звук сопровождается шипением или он недостаточно громкий	142
24. Вращением ручки <i>Настройка</i> не удается одновременно установить хорошее качество изображения и звука	143
25. Отсутствует прием на одном из телевизионных каналов	143
IV. Неисправности, вызывающие исчезновение или ухудшение качества изображения; звук и свечение экрана нормальные	144
26. Нет изображения и помех, звук и яркость свечения экрана нормальные	144
27. Изображение очень бледное (неконтрастное), размер изображения, звук и яркость свечения экрана нормальные	145
28. Изображение расплывчатое — несфокусированное, нечеткое, смазанное, покрытое пятнами или многоконтурное, контрастность и звук нормальные	145

29. Предметы изображения имеют светлый контур с правой стороны	149
30. Не действует регулятор <i>Контрастность</i> , звук нормальный	149
31. На изображении наблюдаются светлые линии, имеющие небольшой наклон относительно горизонтали	150
V. Неисправности, вызывающие исчезновение или ухудшение качества звука, изображение нормальное	150
32. Нет звука, изображение нормальное	151
33. Звук сопровождается низкотоновым гудением (фоном), изображение нормальное	154
34. Звук сопровождается свистом, изображение нормальное	156
35. Звук искажается при большой громкости	156
36. Громкость звука мала, изображение нормальное	156
37. При выключенном звуке слышно зуммерное гудение или дребезжание	157
VI. Неисправности, вызывающие неустойчивость изображения или его исчезновение вследствие отсутствия синхронизации	157
38. Беспорядочное перемещение одинаковых изображений или неустойчивость изображения по горизонтали и вертикали (отсутствие общей синхронизации)	158
39. Вертикальные линии изображения беспорядочно, но незначительно искривлены, звук нормальный	160
40. Перемещение и излом изображения в горизонтальном направлении или вместо изображения наблюдается большое количество горизонтальных светлых и темных полос, количество которых меняется при вращении ручки <i>Частота строк</i> (отсутствие синхронизации строк)	161
41. Изображение дрожит по вертикали	163
42. Вертикальное перемещение одинаковых изображений или мелькание по вертикали отдельных элементов изображения (отсутствие синхронизации кадров)	163
43. Наблюдаются два или более одинаковых изображений, расположенных друг возле друга по горизонтали или вертикали	165
VII. Неисправности, вызывающие искажение изображения и раstra*, звук нормальный	165
44. На телевизионной испытательной таблице окружности приобрели яйцеобразную или эллиптическую формы, растр прямоугольный	165
45. Края изображения и раstra имеют форму бочки, подушки, трапеции или параллелограмма	167
46. Вертикальные края изображения и раstra с обеих сторон изогнуты по форме синусоиды, на изображении просматриваются одна-две серые горизонтальные полосы	168
47. Мал размер изображения по вертикали	168
48. Слишком большой размер изображения по вертикали	169
49. На экране видна горизонтальная яркая линия, остальная часть экрана темная	169
50. На изображении сверху и снизу наблюдается белая полоса	171

51. Мал размер изображения по горизонтали	171
52. На экране видна вертикальная яркая линия, остальная часть экрана темная	172
53. Изображение наклонено вправо или влево	172
54. В образовавшемся на экране круге видна только часть изображения	173
55. Серповидные затемнения углов экрана	173
56. Изображение не центруется	173
57. С левого края изображения наблюдается одна или несколько темных вертикальных, прерывающихся линий с зазубринами, иногда это явление сопровождается шипением, исходящим из громкоговорителя	174
58. В левой стороне экрана наблюдаются вертикальные светлые и темные полосы и волнистость горизонтальных линий изображения	174
VIII. Неисправности, напоминающие помехи телевизионному приему	175
59. В такт со звуком на изображении появляются горизонтальные полосы, звук нормальный	175
60. На изображении наблюдаются яркие горизонтальные линии и полосы, количество которых увеличивается при большой яркости свечения экрана	176
61. Изображение постоянно покрыто блестками, вспышками, яркими горизонтальными полосками и черточками, сопровождаемыми треском и шумом, исходящими из громкоговорителя	176
62. На изображении постоянно наблюдается сетка, муар или большое количество наклонных или вертикальных полос, звук нормальный или сопровождается шипением и свистом	177
IX. Неисправности, сопровождаемые взрывом	178
63. Во включенном или выключенном телевизоре раздался взрыв или кратковременное шипение, не сопровождающееся появлением запаха	178
64. Во включенном телевизоре раздался взрыв, сопровождаемый появлением запаха	178
X. Возможные причины плохой работы исправного телевизора	179
65. По изображению в вертикальном направлении перемещается горизонтальная серая полоса, вертикальные линии изображения ровные или слегка волнообразно изгибаются	179

Глава IV

ОБНАРУЖЕНИЕ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТЕЛЕВИЗОРЕ ПРИ ПОМОЩИ ВОЛЬТМЕТРА И ОММЕТРА

1. Последовательность определения причин неисправностей	180
2. Проверка режимов работы ламп по карте напряжений	180
3. Проверка электрических цепей телевизора по карте сопротивлений	183
4. Проверка телевизора по принципиальной схеме	184
	215

Глава V

ПРОВЕРКА И РЕМОНТ АНТЕННЫ . . .	195
---------------------------------	-----

Глава VI

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА, УЛУЧШАЮЩАЯ РАБОТУ ТЕЛЕВИЗОРА . . .	202
1. Регуляторы напряжения электросети	202
2. Приставки для повышения чувствительности телевизионных приемников	204
3. Помехоподавляющие устройства	205
Приложение I. Различные наименования одних и тех же устройств, применяемых в заводских описаниях различных моделей телевизоров	207
Приложение II. Краткий словарь-справочник по отдельным наименованиям и сокращениям, помеченным в книге звездочкой	209

Леонид Николаевич Виноградов

УЧИТЕСЬ РЕМОНТИРОВАТЬ СВОЙ ТЕЛЕВИЗОР

Редактор М. Н. Носова

Техн редактор К. Г. Маркоц

Корректор Е. Н. Каплина

Сдано в набор 6/III 1967 г.	Подписано в печ 22/VI 1967 г.
Форм. бум. 84×108/32	6,75 печ. л. 11,34 усл.-п. л. 15,98 уч.-изд. л.
T-08472	Тираж 200 000 экз. Зак. изд 12874
Издательство «Связь», Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2.	Цена 64 коп.

Набрано в типографии изд-ва «Связь» Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва-центр, ул. Кирова, 40. Отпечатано на Книжной фабрике № 1 Росглавополиграфпрома, г. Электросталь, Зак. № 565.

Цена 64 коп.

