



Н.З. ЛОМОЗОВА
Г.М. КУРБАКОВА

Т
ЕЛЕВИЗИОННЫЕ
ПРИЕМНИКИ
ЧЕРНО-БЕЛОГО
ИЗОБРАЖЕНИЯ
США и ФРГ

Библиотека „Телевизионный приём“

Выпуск 14

Н. З. ЛОМОЗОВА, Г. М. КУРБАКОВА

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ПРИЁМНИКИ ЧЁРНО-БЕЛОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ США и ФРГ

(Обзор схемных и конструктивных решений)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ»
МОСКВА 1964

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.**

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр
<i>Предисловие</i>	3
<i>Глава I. Особенности схемных и конструктивных решений в телевизионных приёмниках США</i>	4
<i>Глава II. Особенности схемных и конструктивных решений в телевизионных приёмниках ФРГ</i>	27

*Надежда Зиновьевна Ломозова
Галина Михайловна Курбакова
ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ПРИЕМНИКИ
ЧЕРНО-БЕЛОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ США И ФРГ*

Отв. редактор *А. А. Травич*
Редактор *В. П. Кондратьева*

Техн. редактор *В. А. Чуракова*
Корректор *Ф. А. Штромберг*

Сдано в набор 18/II 1964 г. Подписано в печать 13/V 1964 г.
Форм. бум. 84×108/32 1,625 печ. л. (включая 1 вклейку) 2,73 усл.-п. л.
3,31 уч.-изд. л. Т-07809. Тираж 40 000 экз. Зак. изд. 10386. Цена 12 коп.
Издательство «Связь», Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2.

Типография издательства «Связь» Государственного комитета
Совета Министров СССР по печати,
Москва-центр, ул. Кирова, 40. Зак. тип. 84

ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемой вниманию читателей брошюре дан краткий обзор основных направлений в развитии телевизионных приёмников США и ФРГ. Среди капиталистических стран приёмная телевизионная техника достигла наибольшего развития в США, ФРГ, а также Великобритании, Японии и Франции.

Территория США охвачена густой сетью телевизионных передатчиков, работающих в метровом (12 каналов) и дециметровом (70 каналов) диапазонах. Ряд американских фирм занимается конструированием и производством телевизоров цветного изображения, спрос на которые из-за их высокой стоимости значительно меньше, чем на телевизоры чёрно-белого изображения.

В Великобритании в области телевизионной техники имеется целый ряд нерешённых проблем, связанных с освоением диапазона дециметровых волн, переходом на новый стандарт числа строк разложения (625 вместо 405) и работами в области цветного телевидения. Предполагается, что даже при введении нового телевизионного стандарта, стандарт с числом строк разложения 405 будет существовать ещё по крайней мере в течение 10 лет.

Япония по объёму радиоэлектронной продукции занимает среди капиталистических стран третье место, уступая лишь США и Великобритании. Для неё характерно заимствование иностранного опыта. Так, например, 34 фирмы имеют лицензии на телевизоры от фирм RCA, EMJ и Philips. В подавляющем большинстве моделей используют кинескоп с диагональю экрана 35 см и углом отклонения электронного луча 90°; это объясняется техническими причинами, условиями жизни, а также и налоговой политикой правительства. Характерным для Японии является производство переносных телевизоров на транзисторах.

Сравнительно высокого технического уровня достигла телевизионная техника во Франции. Франция, как и Великобритания, готовится к вводу в действие второй телевизионной программы в диапазоне дециметровых волн. В стране используется два телевизионных стандарта с числом строк разложения 625 и 819. Все новые модели телевизоров рассчитаны на приём этих двух стандартов.

Приводимые в брошюре схемные и конструктивные решения отдельных узлов телевизионных приёмников представляют определённый интерес для инженеров и техников, работающих в области приёмной телевизионной техники, а также для подготовленных радиолюбителей.

ОСОБЕННОСТИ СХЕМНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
В ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЁМНИКАХ США

В США производством телевизоров занимаются около 40 различных фирм. По техническим параметрам телевизионные приёмники подразделяются на три основных класса: высший, стандартный, экономичный.

Телевизоры высшего класса удовлетворяют очень высоким требованиям в отношении качества работы, внешнего оформления, удобства эксплуатации. При конструировании моделей разработчики стремятся использовать детали и комплектующие узлы, обеспечивающие длительное сохранение высоких электрических параметров, главным образом чувствительности, избирательности, величины высокого напряжения для питания анода кинескопа и т. п.

Стандартные телевизоры наиболее массовые, к ним также предъявляются достаточно высокие требования в отношении основных качественных показателей, однако при их разработке немаловажную роль играют экономические соображения.

Экономичные телевизионные приёмники обеспечивают удовлетворительные качественные показатели в условиях нормального приёма телевизионного сигнала. Значительное внимание уделяется возможно большему снижению их себестоимости.

В табл. 1 приведены усреднённые данные основных технических параметров телевизионных приёмников различных классов.

Таблица 1

Технические параметры	Величина параметра класса		
	высшего	стандартного	экономичного
1. Чувствительность, <i>мкв</i>	6	10	30
2. Избирательность (по отношению к уровню несущей изображения):			
на несущей звука соседнего канала	в 250	в 125	в 50
на несущей изображения соседнего канала	в 500	в 200	в 100
3. Режекция сигналов на зеркальной частоте, промежуточной частоте и ЧМ сигналов, <i>дб</i>	80	60	40
4. Общая полоса пропускания (максимальная), <i>Мгц</i>	3,5	3,2	3,0

Технические параметры	Величина параметра класса		
	высшего	стандартного	экономичного
5. Автоматическая регулировка частоты (АРЧ)	есть	есть	нет
6. Напряжение на выходе видеоканала (максимальное), <i>в</i>	150	125	80
7. Диапазон регулировки контрастности	10/1	10/1	4/1
8. Высокое напряжение, <i>кв</i>	17	15	12
9. Схема АРУ	ключевая	усредняющая	усредняющая
10. Регулировка контрастности	автоматическая	ручная	ручная
11. Инерционная схема синхронизации строк,	есть	есть	не обязательно
12. Регулировка геометрических размеров и линейности	есть	не обязательно	не обязательно
13. Величина нелинейности развёрток по горизонтали и вертикали, %	~ 10	~ 15	~ 20
14. Автоматическая стабилизация размеров изображения	не обязательно	есть	нет
15. Выходная мощность усилителя звукового сопровождения, <i>вт</i>	5	3	1
16. Регулировка тембра	есть	нет	нет
17. Выпрямитель	с трансформатором	с трансформатором	бестрансформаторный

В большинстве новых моделей всех классов использованы ламповые схемы. Телевизоры на полупроводниковых приборах, главным образом переносные, выпускаются сравнительно немногими фирмами (Philco, Admiral, Motorola). Как правило, в таких телевизорах предусмотрена возможность питания как от внутреннего источника (аккумулятора), так и от сети переменного тока. Фирма Admiral выпускает переносные телевизоры на компактронах — миниатюрных многофункциональных лампах фирмы General Electric. Компактрон представляет собой комбинацию двух или трёх ламп, выполненных в общем баллоне с общим подогревом. По внешнему виду он напоминает пальчиковую лампу с увеличенным диаметром баллона (29 мм) и высотой от 25 до 70 мм. При разработке ламп серии компактрон был внесён ряд технологических усовершенствований. Например, при-

менён новый материал для анода, позволивший уменьшить на 40% мощность для подогрева катода. Представители фирмы General Electric считают, что семь компактронов и один диод смогут заменить в телевизоре 15 ламп и 3 диода или же 23 транзистора и 11 диодов.

Новые модели отличаются большим разнообразием внешнего оформления (настольные или напольные, переносные, комбинированные и т. п.). В 1962 г. было выпущено большое количество комбинированных моделей, в которых помимо телевизора имеется вещательный АМ/ЧМ приёмник, ЧМ приёмник со стереофоническим звуковым сопровождением и проигрыватель граммофонных пластинок также со стереофоническим воспроизведением звука. При воспроизведении музыки выходная мощность таких моделей может достигать 100 вт.

Схемные решения, отработанные в течение ряда лет, существенным изменениям не подвергаются.

Широкое распространение получили телевизоры с большими размерами экранов. В 1961 г. выпущена серия новых кинескопов с приклеенным защитным стеклом и экраном прямоугольной формы с диагональю 47 и 59 см. Достоинством этих кинескопов является повышенная контрастность изображения, что объясняется отсутствием паразитной засветки, характерной для ранее выпускавшихся кинескопов. Такая засветка происходит из-за того, что при наибольшем отклонении луча электроны попадают на боковые стенки колбы и отражаются на экран.

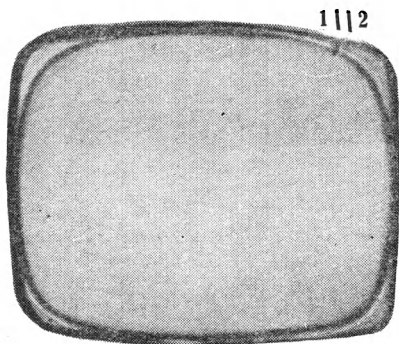


Рис. 1. Сравнение экранов двух кинескопов:

1 — экран с закруглёнными углами (диагональ 53 см); 2 — экран со спрямлёнными углами (диагональ 59 см)

отклонении луча электроны попадают на боковые стенки колбы и отражаются на экран. При экране со спрямлёнными углами электроны на боковые стенки кинескопа не попадают.

Преимуществом кинескопов с приклеенным защитным стеклом является возможность использовать их в телевизионном приёмнике без защитного стекла. Это позволит осуществить новый принцип конструирования телевизора с кинескопом, выдвинутым относительно лицевой панели. На рис. 1 изображён экран нового кинескопа, имеющий спрямленные углы, и экран ранее выпускавшегося кинескопа. Благодаря различной

форме углов экранов диагональ у нового кинескопа составляет 59 см, а у ранее выпускавшихся — 53 см. В результате этого полезная площадь экрана нового кинескопа оказывается на 130 см² больше.

Американские фирмы используют кинескопы с различными углами отклонения электронного луча — 90°, 92°, 110°, 114°. В последнее время отдаётся предпочтение кинескопам с углами отклонения луча 92° и 114°. Некоторые фирмы в ряде моделей применяют 92-градусный кинескоп производства фирмы National Video; он предназначен главным образом для переносных моделей и выпускается как с при-

клеенным дымчатым защитным стеклом, так и без него. Применение подобного кинескопа позволяет использовать блок развёртывающих устройств, потребляющий сравнительно небольшую мощность. Так, например, новая отклоняющая система для кинескопа с углом отклонения луча 92° , разработанная фирмами Advance Ross Electronics и National Video потребляет значительно меньшую мощность, чем все существующие. В этой системе используется такой же ферритовый сердечник, как и в отклоняющей системе для 110-градусной развёртки. Качественные показатели изображения при использовании новой ОС оказываются достаточно высокими, так как улучшается линейность развёртки и обеспечивается прямоугольность раstra.

Большинство моделей выпуска 1961—1962 гг. снабжены блоками дистанционного управления (ДУ), причём связь блока с телевизором осуществляется без проводов. Для подачи команд используется сигнал с частотой около 40 кГц. Выбор её объясняется прежде всего тем, что в этом случае исключается возможность интерференции с частотой строчной развёртки, так как 40 кГц не является гармоникой частоты строчной развёртки. Благодаря этому можно не опасаться нарушения строчной синхронизации изображения. Системы ДУ позволяют регулировать громкость звукового сопровождения, включать и выключать телевизор и переключать при помощи моторного привода телевизионные каналы. Конструктивно системы ДУ представляют собой портативные блоки с миниатюрным пультом управления. При нажатии той или иной клавиши (кнопки) излучаются

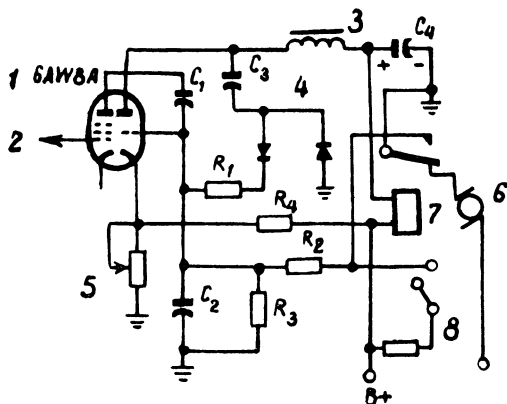


Рис. 2. Одноламповая схема приёмного устройства дистанционного управления (фирма Sylvania):

- 1 — лампа 6AW8A, 2 — антенна, 3 — дроссель,
4 — диодный удвоитель, 5 — установочное напряжение, 6 — электродвигатель, 7 — реле

ультразвуковые колебания соответствующей команды, которые воздействуют на приёмную часть системы ДУ, вмонтированную в телевизор. Приёмная часть выполнена либо на нескольких лампах, либо на полупроводниковых триодах (около 7 штук). Фирма Sylvania разработала упрощённое приёмное устройство системы ДУ на одном триод-пентоде 6AW8A (рис. 2). На пентодной части лампы со-

В США для телевизионного вещания отведено 82 канала; ширина полосы каждого канала 6 Мгц. Каналы сгруппированы в два диапазона: увч — ультровысокие частоты (метровый диапазон) и свч — сверхвысокие частоты (дециметровый диапазон). Диапазон увч разделён следующим образом: пять низкочастотных каналов (2—6), занимающих частоты 54—88 Мгц с пропуском диапазона 72—76 Мгц; семь высокочастотных каналов (7—13), занимающих частоты 174—216 Мгц. Ещё имеется 70 каналов в диапазоне свч (14—83), занимающих частоты 470—890 Мгц.

В настоящее время широко используется диапазон дециметровых волн. Это вызвано тем, что дальнейшее расширение сети телевизионных центров и ретрансляторов, работающих в метровом диапазоне, приводит к взаимным помехам. Для возможности приёма передач в дециметровом диапазоне на телевизоры, находящиеся в эксплуатации, разработаны: 1) контурные вставки в обычные блоки ПТК; 2) специальные дециметровые блоки с непрерывной настройкой, которые работают в сочетании с блоками ПТК; 3) конверторы (преобразователи частот). В разрабатываемых телевизорах обязательно предусматривается возможность приёма передач в дециметровом диапазоне.

Широко применяют для новых моделей так называемые нейтродные блоки ПТК, т. е. когда в усилителе высокой частоты (УВЧ) используются нейтрализованные триоды. В этом случае обеспечивается меньший уровень шумов и требуется меньшее анодное напряжение, чем для УВЧ, выполненного по каскадной схеме. В усилителе с нейтрализованным триодом приняты меры по устранению влияния ёмкости между анодом и сеткой лампы. Следует отметить, что не любой триод можно использовать в такой схеме. Если междуэлектродная ёмкость лампы велика или, если выводы лампы обладают большой индуктивностью, то такой триод нейтрализовать трудно и степень не может обеспечить требуемого усиления. Наилучшие результаты были получены при использовании в нейтродном блоке ПТК лучевого триода. Самым распространённым типом такого триода в 1962 г. была лампа 6QK5 с рамочной сеткой. Фирма Emerson использует эту лампу в новом блоке ПТК типа «Регн-нок». Этот блок не имеет обычной подстройки частоты гетеродина; вместо неё применяется механическая система предварительной установки частоты гетеродина. Самыми лучшими параметрами обладает нувисторный триод «нувистор» типа 6CW4, разработанный фирмой RCA и применённый в одной из моделей блока ПТК. По своим габаритам эта лампа вполне сравнима с полупроводниковыми триодами. При изготовлении нувистора используют всего два материала — металл и керамику. На рис. 4а показано в разрезе устройство нувисторного триода. Электроды имеют цилиндрическую форму и укреплены на конусообразных держателях, каждый из которых удерживается на трёх металлических стойках, расположенных на керамическом дискообразном основании. Вся конструкция размещена внутри металлического корпуса цилиндрической формы. Сравнительные размеры ламп старого и нового типа показаны на рис. 4б. Основные преимущества лампы новой конструкции — меньший разброс параметров, большая механическая прочность и способность работать при высоких температурах. Нувистор потребляет меньшую мощность, чем обычная лампа, обладает большим усилением и меньшим уровнем шумов. Малые расстояния между электродами способствуют уменьшению времени пролёта электронов, что необходимо при работе на

высших частотах. По данным фирмы такой триод обеспечивает на высших частотах снижение уровня шума на 30% по сравнению с триодами других типов.

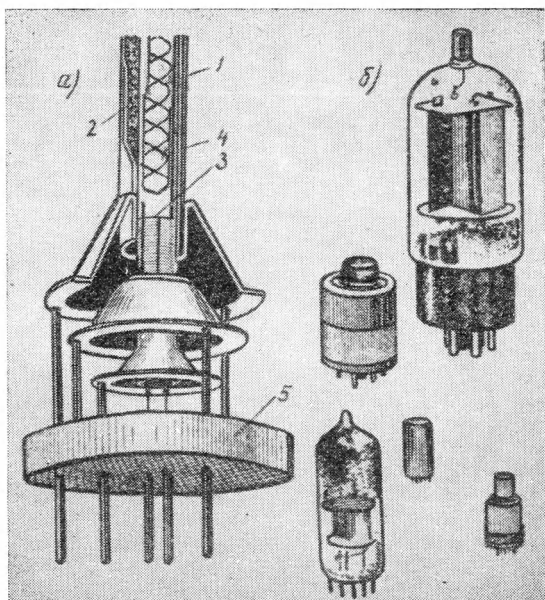


Рис. 4. Устройство нувисторного триода 6CW4 (а):
 1 — подогреватель, 2 — катод, 3 — сетка, 4 — анод,
 5 — керамическое основание;
 сравнительные размеры ламп старого и нового
 типа (б)

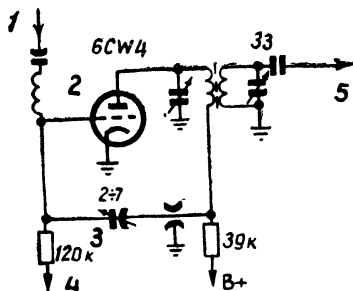


Рис. 5. Упрощённая схема усилителя высокой частоты, выполненная на нувисторе 6CW4:
 1 — от антенного входа, 2 — нувистор 6CW4, 3 — конденсатор нейтрализации, 4 — АРУ, 5 — к сетке смесителя

На рис. 5 представлена упрощённая схема усилителя высокой частоты, выполненная на нувисторе 6CW4. Влияние паразитной междуэлектродной ёмкости сетка-анод компенсируется наличием в

схеме нейтринного конденсатора ($2 \div 7$ пф), осуществляющего связь между выходной и входной цепями усилителя.

В каскаде преобразователя частоты используются триод-тетроды или триод-пентоды. Гетеродин обладает высокой стабильностью, уход частоты сведён к минимуму, поэтому ручка подстройки обычно не выводится, а имеется лишь триммер для компенсации изменения ёмкости при смене ламп. В некоторых телевизорах фирмы Westinghouse автоматическая подстройка частоты гетеродина осуществляется отдельно для каждого принимаемого канала специальным механизмом с зубчатой передачей (рис. 6).

Широко распространённые высокочастотные блоки ПТК с переключателем барабанного типа уступают место блокам с переключателем на четырёх платах. В этом случае при переключении в направлении верхних каналов последовательно закорачиваются витки катушек, подпаянных к лепесткам плат переключателя. Такой блок ПТК с переключателем на платах используют в переносных телевизорах фирмы Philco.

Блоки ПТК выпуска 1961—1962 гг. имеют малые габариты и могут устанавливаться в любом месте шасси телевизора. На рис. 7 показан общий вид малогабаритного блока ПТК, применённого в телевизорах фирмы General Electric. Стрелка (1) указывает местонахождение элемента подстройки, которым пользуются при смене генераторной лампы.

В последних разработках фирма Philco применила блок ПТК новой конструкции, в котором уменьшена длина соединительных проводов, а лампы размещены внутри корпуса. Для лучшего соотношения сигнал/шум и повышения усиления блока в усилителе высокой частоты используются лампы с рамочной сеткой 6ES8. Предусмотрена подстройка частоты гетеродина отдельно для каждого принимаемого канала. Конструкция блока и элемента крепления обеспечивают несложность его замены при ремонте.

Для телевизоров выпуска последних лет типичны УПЧ, выполненные по схеме с последовательным питанием («каскадной») на но-

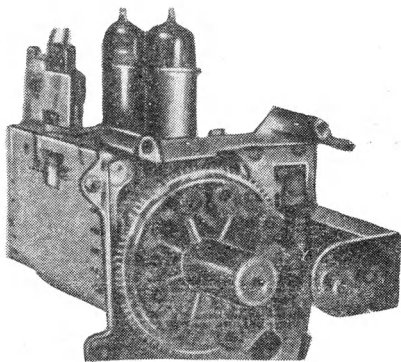


Рис. 6. Блок ПТК с механизмом подстройки частоты гетеродина

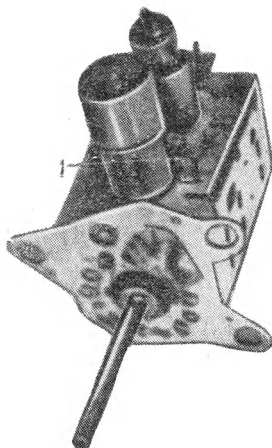


Рис. 7. Общий вид блока ПТК в телевизорах фирмы General Electric

вых лампах, обеспечивающих значительное усиление сигнала. Это — лампы с рамочной сеткой. Пентоды 6ЕН7 с удлинённой характеристикой и 6ЕJ7 с острой отсечкой тока имеют крутизну 12,5 и 15 *ма/в* соответственно. Двухкаскадный усилитель промежуточной частоты, собранный на этих лампах, обеспечивает усиление, равное 1200, в то время как на ранее применявшихся лампах два каскада дают усиление лишь 350.

Преимущества «каскадных» усилителей заключаются в том, что они потребляют меньший ток и обеспечивают сравнительно высокое соотношение сигнал/шум вследствие того, что напряжение на аноде лампы первого каскада автоматически стабилизируется вторым каскадом.

В последнее время на многих моделях применяют регулировку контрастности изображения на выходе видеоусилителя (на высшем уровне видеосигнала). Напряжение видеосигнала, подаваемого на модулирующий электрод кинескопа, снимается с движка потенциометра, являющегося нагрузкой видеоусилителя. Преимущество такого способа регулировки контрастности состоит в том, что усиление ступени видеоусилителя не меняется, в результате чего уровень сигнала, подаваемого на амплитудный селектор импульсов синхронизации, не зависит от положения движка регулятора контрастности. На рис. 8 изображена простейшая схема регулировки контрастности на выходе видеоусилителя, применённая в телевизорах фирмы Dumont.

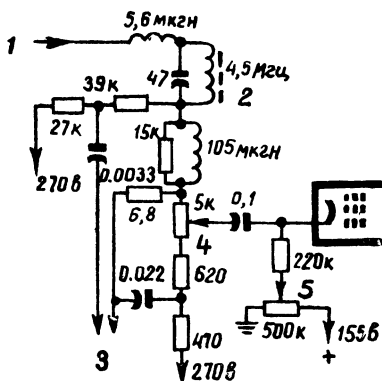


Рис. 8. Регулировка контрастности в телевизорах фирмы Dumont:

1 — от анода лампы видеоусилителя, 12В V7, 2 — режкторный контур на 4,5 Мгц, 3 — к ограничителю помех и усилителю АРУ, 4 — регулятор контрастности, 5 — регулятор яркости

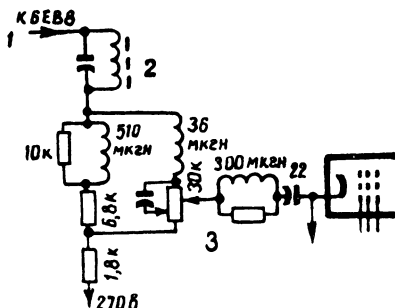


Рис. 9. Схема регулировки контрастности:

1 — от анода лампы видеоусилителя, 2 — режкторный контур частоты звука, 3 — регулятор контрастности

Другой вариант схемы регулировки контрастности на выходе видеоусилителя, широко используемый фирмой RCA, приведён на рис. 9. В этом случае потенциометр, с которого снимается видеосигнал, включён параллельно сопротивлению нагрузки видеоусилителя.

Контрастность в новых моделях фирмы Philco регулируется потенциометром в цепи катода выходной лампы видеосузителя (рис. 10), зашунтированным конденсатором 100 мкф. При перемещении движка потенциометра (например, к земляному концу) отрицательное смещение на сетке лампы уменьшается, а её анодный ток возрастает. Это приводит к уменьшению напряжения на сетке лампы ключевой АРУ (1/2 6ВУ8) и соответственно, к уменьшению отрицательного напряжения, вырабатываемого схемой АРУ и подаваемого на сетки управляемых ламп. В результате контрастность изображения возрастает.

Фирмы Dumont, Magnavox, RCA и др. используют в телевизорах схемы автоматической регулировки яркости и контрастности изображения в зависимости от окружающей освещённости. Основным элементом схемы является сульфидно-кадмиевое фотосопротивление, проводимость которого зависит от освещения в комнате. Оно соединено с выходным каскадом видеосузителя таким образом, что при изменении освещения меняется напряжение на катоде кинескопа, а соответственно и яркость изображения, одновременно меняется контрастность изображения, благодаря изменению напряжения на экранной сетке лампы видеосузителя.

Многие фирмы рекламируют телевизоры, в которых обеспечивается более глубокое воспроизведение «чёрного» и «белого» при наличии полной градации переходов между этими двумя уровнями. Речь идёт о передаче постоянной составляющей. Для этого в телевизорах осуществляется прямая связь между каскадами, начиная от видеодетектора и кончая кинескопом.

В двухкаскадных видеосузителях некоторых моделей фирмы Packard-Bell применена схема восстановления постоянной составляющей (ВПС) на триодной части (соединённой как диод) комбинированной лампы 6ЕА8. На пентодной половине этой лампы собран выходной каскад видеосузителя. В некоторых телевизорах фирм Philco и Packard-Bell возможно при помощи нажимного выключателя, совмещённого с регулятором яркости, отсоединять систему ВПС.

В телевизорах фирм Motorola и Packard-Bell имеется регулятор чёткости. Он представляет собой переменное сопротивление, включённое последовательно с сопротивлением нагрузки видеодетектора. При изменении положения движка этого сопротивления меняется общее сопротивление нагрузки, что в свою очередь приводит к изменению добротности контура, включённого в анодную цепь лампы третьего каскада УПЧ. При увеличении сопротивления регулятора чёткости добротность контура возрастает, так как уменьшается шун-

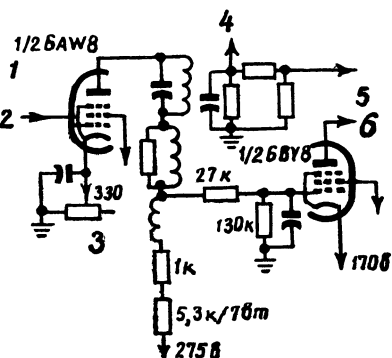


Рис. 10. Регулировка контрастности в телевизорах фирмы Philco:

1 — лампа видеосузителя, 2 — сигнал с видеодетектора, 3 — регулятор контрастности, 4 — АРУ, 5 — к дополнительной обмотке строчного трансформатора, 6 — лампа АРУ

тирующее действие сопротивления нагрузки. В результате высокие частоты оказываются несколько срезаны, «снег» на изображении становится меньше и одновременно возрастает общее усиление тракта. Такой режим выгоден при приёме слабых сигналов. При приёме более сильных сигналов сопротивление регулятора чёткости следует уменьшать, при этом сопротивление нагрузки, добротность контура уменьшаются. Чёткость изображения возрастает.

В канале звукового сопровождения многие фирмы используют схему квадратного детектора, выполненного на лампе с двумя управляющими сетками. Применение такой схемы позволило сократить число каскадов в канале. Некоторые фирмы применяют детектор отношений. Усилитель низкой частоты в телевизорах различных фирм одноступенчат. В выходном каскаде получил распространение высокочувствительный мощный пентод 6В Q5/EL84.

В одной из моделей фирмы Westinghouse применена система так называемого «немого звука». В этой системе звуковое сопровождение ретранслируется через транзисторный генератор, встроенный в телевизор, на близко расположенный приёмник, предназначенный для приёма вещательных станций с амплитудной модуляцией. Во многих телевизорах схема автоматической регулировки усиления осуществляется на новой комбинированной лампе 6ВU8, которая, кроме того, обычно используется как ограничитель помех и селектор импульсов синхронизации. Лампа представляет собой двойной пентод с двумя отдельными анодами и двумя пентодными сетками. Катод, управляющая и экранная сетки являются общими для обеих половин лампы. На рис. 11 показана схема, выполненная на этой лампе (телевизор фирмы Emerson).

Рис. 11. Схема ключевой АРУ и помехозащищённого амплитудного селектора в телевизорах фирмы Emerson:

1 — напряжение АРУ для УПЧ, 2 — напряжение АРУ для блока ПТК, 3 — регулировка напряжения задержки АРУ, подаваемого в блок ПТК, 4 — к анодной цепи второго УПЧ, 5 — сигнал с видеодетектора, 6 — сигнал из анодной цепи лампы видеосигнала 6А W8, 7 — импульс напряжения с выходного трансформатора строчной развертки

открыта только во время действия на её аноде этих импульсов. В это же время на конденсаторе 470 пф образуется напряжение АРУ, определяемое размахом синхроимпульсов в видеосигнале, действующем на защитной сетке лампы. Особенностью схемы является то, что в блок ПТК поступает напряжение АРУ с задержкой. Для этого на

в схеме ключевой АРУ работает правая половина лампы, в амплитудном селекторе — левая. На защитную сетку лампы АРУ подаётся видеосигнал в положительной полярности, на анод — той же полярности импульсы напряжения с дополнительной обмотки выходного строчного трансформатора. Лампа АРУ

большое положительное напряжение ($1 \div 2\theta$). Напряжение задержки можно менять потенциометром. При приёме сильных сигналов движок потенциометра перемещается вниз, положительное напряжение задержки уменьшается, а напряжение АРУ для блока ПТК становится более отрицательным. При слабом телевизионном сигнале в блок ПТК подаётся отрицательное напряжение меньшей величины.

На левой половине лампы выполнен амплитудный селектор импульсов синхронизации. Защита от помех осуществляется следующим образом: первая сетка селектора соединена через сопротивление 470 ком с анодом лампы второго каскада УПЧ, т. е. на неё подаётся положительное напряжение. Одновременно на эту сетку поступает в отрицательной полярности сигнал с выхода видеодетектора. Подавление помех при сильном сигнале в этой схеме не предусмотрено, так как одновременно с сигналами помех могут оказаться подрезанными синхросигналы. При приёме слабых сигналов напряжение на управляющей сетке лампы близко к нулю и сигнал помехи (отрицательной полярности) запирает лампу, помеха в канал синхронизации не поступает.

В новых телевизорах фирмы RCA используется более эффективная схема ключевой АРУ; она содержит схему подавления помех, позволившую отказаться от инвертора помех на триоде, применявшемся в моделях прежних выпусков.

В американских моделях наиболее распространённой схемой генератора строчной развёртки можно считать мультивибратор в сочетании с фазовым детектором, выполненным на полупроводниковых кремниевых диодах. В каскаде мультивибратора используется лампа 6СQ7 (двойной триод), в отличие от лампы 6SN7, применявшейся в предыдущие годы. Некоторые фирмы применяют в задающем каскаде строчной развёртки триод-пентод в комбинации — реактивная лампа и генератор, выполненный по трёхточечной схеме с электронной связью. Схема такого типа на лампе 6GH8, применённая фирмой Zenith, изображена на рис. 12.

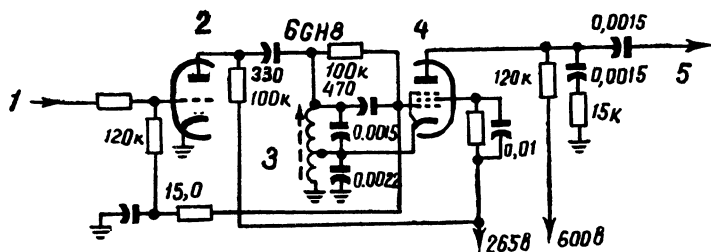


Рис. 12. Простейшая схема задающего каскада строчной развёртки в телевизорах фирмы Zenith:

1 — управляющее напряжение с фазового детектора, 2 — реактивная лампа, 3 — регулировка частоты строк, 4 — задающий генератор строчной развёртки, 5 — к сетке лампы выходного каскада строчной развёртки

Регулировка частоты строк, применяемая в моделях фирмы Emerson (рис. 13) в американских телевизорах встречается очень редко. Она осуществляется изменением потенциала на сетке лампы мультивибратора 6СG7, на которую подаётся управляющее напряжение ($+6 \theta$). Это напряжение можно изменять в пределах $\pm 6 \theta$,

при этом изменяется частота колебаний, генерируемых мультивибратором. Для выходного каскада строчной развёртки фирма Amperes Electronic выпускает новые лампы — пентоды 6QB5 и 27QB5 с большим пиковым значением анодного тока и большим отношением тока анода I_a к току экранной сетки I_g . Увеличение

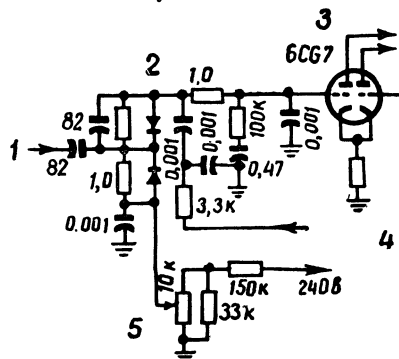


Рис. 13. Регулировка частоты строк в телевизорах фирмы Emerson:

1 — импульсы синхронизации, 2 — фазовый детектор, 3 — мультивибратор строчной развёртки, 4 — импульсы сравнения с выходного каскада строчной развёртки, 5 — регулятор частоты строк

отношения $\frac{I_a}{I_g}$ достигнуто при-

менением так называемого «камерного анода». «Камерный анод» подавляет ток вторичной эмиссии; он имеет несколько вертикальных перегородок, образующих камеры, которые служат ловушками для вторичных электронов. Лампы 6QB5 и 27QB5 выполнены в стеклянном баллоне с девятиштырьковым цоколем. Основные технические данные лампы 6QB5:

$$I_a = 40 \text{ ма}; I_g = 37 \text{ ма};$$

$$U_H = 6,3 \text{ в}; I_H = 1,45 \text{ а};$$

$$U_a = 75 \text{ в}; U_g = 200 \text{ в};$$

$$U_{упр} = -10 \text{ в}.$$

Регулировку размера изображения по горизонтали отдельные фирмы выполняют по-разному. В телевизорах фирмы Motorola она осуществляется потенциометром, включённым в цепь экранной сетки выходной лампы строчной развёртки. В телевизорах фирмы Emerson — потенциометром в катодной цепи выходной лампы 6DQ6 (рис. 14). В этой схеме, кроме того, размер изображения по горизонтали можно изменять и скачкообразно, замыкая и размыкая сопротивление 3,3 ком в цепи экранной сетки лампы.

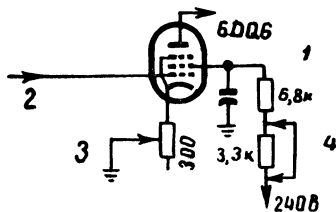


Рис. 14. Регулировка размера изображения по горизонтали в телевизорах фирмы Emerson:

1 — выходной каскад строчной развёртки, 2 — от задающего генератора строчной развёртки, 3 — плавная регулировка размера изображения, 4 — скачкообразная регулировка размера изображения

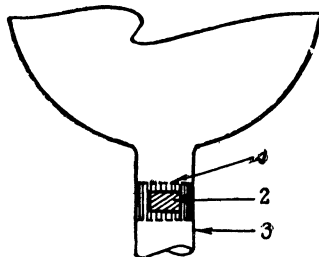


Рис. 15 Регулировка линейности изображения по горизонтали в телевизорах фирм Hoffman:

1 — лента, 2 — кусочек фольги, 3 — горловина кинескопа

Регулятор линейности горизонтальной развёртки, как правило, не применяется. Отдельные фирмы для регулировки линейности по горизонтали используют пластинку металлической фольги (рис. 15), укрепленную на горловине кинескопа клейкой лентой. При установке нового кинескопа ленту с фольгой укрепляют на его горловине в положении, определяющем оптимальную линейность.

Цели высокого напряжения для кинескопа изменениям не подверглись, однако имеется тенденция к повышению этого напряжения. В телевизорах фирм Zenith, RCA, Motorola величина высокого напряжения достигает 22—23 кв. В некоторых телевизорах фирма Philco использовала схему стабилизации высокого напряжения и размера изображения по горизонтали, эта схема представляет собой цепь обратной связи в выходном каскаде с использованием варистора.

Интересной особенностью новых моделей фирмы Magnavox является использование цепи гашения электронного луча кинескопа во время обратного хода по горизонтали (рис. 16). Строчные гасящие

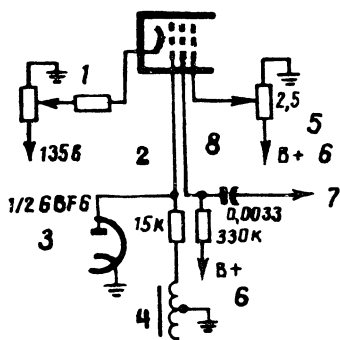


Рис. 16. Цепь гашения луча кинескопа во время обратного хода в телевизорах фирмы Magnavox:

1 — регулятор яркости, 2 — строчные гасящие импульсы, 3 — привязывающий диод в цепи гашения обратного хода по строкам, 4 — обмотка строчного трансформатора, 5 — регулятор фокусировки, 6 — напряжение «вольтодобавки», 7 — к выходному трансформатору кадровой развёртки, 8 — кадровые гасящие импульсы

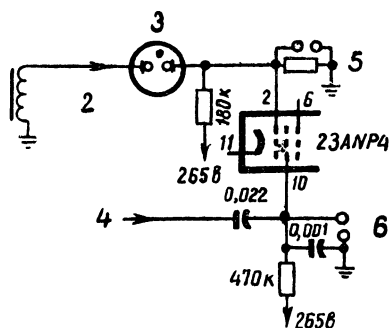


Рис. 17. Схема гашения луча кинескопа во время обратного хода в телевизорах фирмы Zenith:

1 — обмотка выходного строчного трансформатора, 2 — импульс гашения луча во время обратного хода по строкам, 3 — неоновая лампа, 4 — импульс гашения луча во время обратного хода по кадрам, 5, 6 — искровые промежутки

импульсы поступают на сетку кинескопа, кадровые гасящие импульсы на первый анод. Диод 1/2 6BF6 устраняет возможность изменения яркости изображения во время прямого хода луча по горизонтали.

В новых моделях фирмы Zenith применяется оригинальная схема гашения луча кинескопа во время обратного хода по горизонтали (рис. 17). Для этого на управляющую сетку кинескопа подаются отрицательные импульсы напряжения, возникающие во время обратного хода в обмотках выходного строчного трансформатора. В цепь прохождения импульсов включена неоновая лампочка, которая зажигается и пропускает их к сетке кинескопа. Для гашения луча во

время обратного хода по вертикали в цепь первого анода кинескопа подаются гасящие импульсы. Два искровых промежутка 5 и 6 предохраняют схему от перенапряжений.

В блоке кадровой развёртки используется схема мильтивибратора, выполненная на комбинированной лампе триод-пентод. Пентодная часть лампы участвует в работе задающего генератора и одновременно является выходным каскадом блока. Простейший вариант подобной схемы (рис. 18) использует фирма Emerson. Пунктирной линией отчерчена цепочка обратной связи между выходным и задающим каскадами. Недостатком приведённой схемы является то, что все регулировки взаимозависимы и при действии одной из них бывает необходимо подрегулировать две другие.

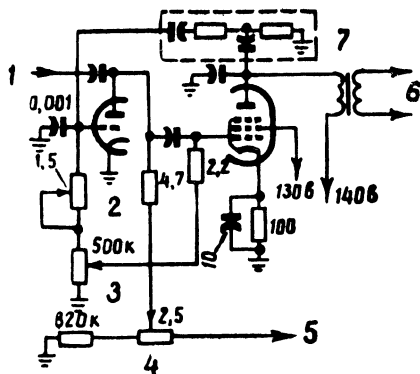


Рис. 18. Схема кадровой развёртки в телевизорах фирмы Emerson:

1 — сигнал синхронизации, 2 — регулятор частоты кадров, 3 — регулятор линейности, 4 — регулятор размера изображения по вертикали, 5 — напряжение «вольтодобавки», 6 — к отклоняющей системе, 7 — выходной трансформатор

В моделях 1962 г. фирмы Philco используется усиленный двойной триод 6FD7, который применяют в задающем и выходном каскадах кадровой развёртки. Для облегчения теплового режима баллон лампы 6FD7 увеличен, а её электроды имеют более массивную конструкцию, чем обычные двойные триоды.

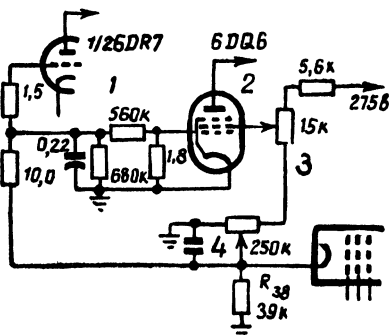


Рис. 19. Схема автоматической компенсации размеров изображения при регулировке яркости в телевизорах фирмы Philco:

1 — выходной каскад кадровой развёртки, 2 — выходной каскад строчной развёртки, 3 — регулятор размера изображения по горизонтали, 4 — регулятор яркости

увеличению размеров изображения как по вертикали, так и по горизонтали. Компенсация размеров изображения осуществляется следую-

шим образом: при увеличении яркости (при этом движок потенциометра 250 *ком* перемещён влево) уменьшается напряжение, подаваемое через сопротивление 10 *Мом* на выходную лампу кадровой развёртки. Напряжение на управляющей сетке лампы становится более отрицательным, что приводит к уменьшению размера изображения по вертикали. Горизонтальный размер изображения компенсируется за счёт того, что при перемещении движка регулятора яркости влево, возрастает напряжение на экранной сетке выходной лампы строчной развёртки. Это приводит к увеличению высокого напряжения, которое возрастает быстрее, чем напряжение отклонения и в результате этого уменьшается размер изображения по горизонтали.

Почти во всех телевизорах применена схема трансформаторного питания на лампе 5U4QB или на полупроводниковых кремниевых диодах (фирмы Hoffman, RCA и др.). Бестрансформаторное питание используется только в некоторых моделях переносных телевизоров и во всех телевизорах фирм Sylvania Silbertone. Многие фирмы применяют силовой трансформатор с коэффициентом трансформации 1 : 1, для изоляции от сети. Для получения выпрямленного напряжения после трансформатора включены по схеме удвоения два полупроводниковых силовых диода. Такая схема более экономична, чем схема с повышающим трансформатором. Во многих моделях плавкие предохранители включены в цепь первичной или вторичной обмотки трансформатора, в цепь накала ламп, а также в анодную цепь демпферной лампы для защиты блоков развёртывающих устройств.

В новых моделях фирмы Westinghouse использована необычная система включения телевизора (рис. 20). В цепь питания накала ламп

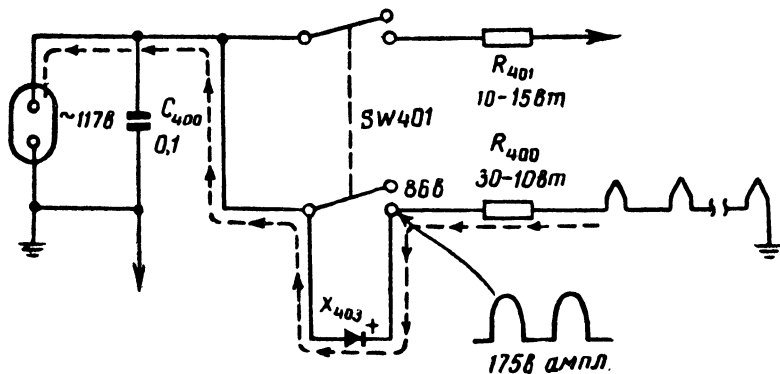


Рис. 20. Схема, обеспечивающая накаливание ламп в выключенном телевизоре

включён полупроводниковый диод X_{403} (рис. 20). При замкнутых контактах выключателя сети SW_{401} телевизор включён, а диод закорочен. При разомкнутых контактах — телевизор выключен, однако через цепь диода в него поступает напряжение накала. В этом случае при включении телевизора изображение на его экране и звуковое сопровождение появляются сразу, так как лампы предварительно прогреты, а выпрямитель анодного напряжения, выполненный на

полупроводниковых диодах, обладает малой постоянной времени. В выключенном состоянии телевизор потребляет мощность 32 *вт*, что на первый взгляд кажется неэкономично. Однако специалисты этой фирмы утверждают, что дополнительное потребление мощности компенсируется повышением эксплуатационной надёжности телевизора. Надёжность телевизора возрастает в связи с тем, что в процессе эксплуатации на нити накала ламп не воздействуют броски тока при включении телевизора.

Большое внимание все американские фирмы уделяют эксплуатационной надёжности моделей и удобству их обслуживания. Используются шасси различных видов и конструкций — вертикальные, вертикально-откидывающиеся, горизонтальные одно- и двухпанельные и др. Узлы и детали стремятся разместить так, чтобы обеспечить к ним удобный доступ. В новых телевизорах фирмы Magnavox вертикальное откидное шасси выполнено в форме буквы V, на печатной плате со стороны монтажа проставлены номера элементов схемы, а со стороны размещения деталей нанесён рисунок печатного слоя.

В некоторых моделях фирмы Hoffman монтаж выполнен в виде четырёх блоков, смонтированных вокруг кинескопа (рис. 21). Такая

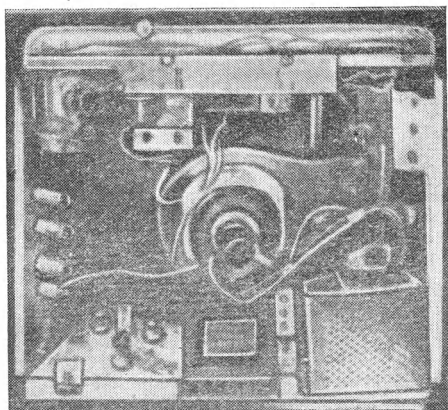


Рис. 21. Шасси телевизора фирмы Hoffman

конструкция обеспечивает свободный доступ к каждой лампе при снятии с задней стенки футляра, а при съёме футляра — к элементам монтажа.

В переносных телевизорах фирмы Zenith большинство видов ремонта может быть выполнено без выдвигания шасси из футляра, как показано на рис. 22.

Для повышения эксплуатационной надёжности телевизоров фирмы Zenith высоковольтная катушка выходного строчного трансформатора снабжена специальным предохранительным чехлом (рис. 23), выполненным из пластмассы. Такая изоляция устраняет возможность возникновения дуги или короны, а обмотки трансформатора защищены от пыли.

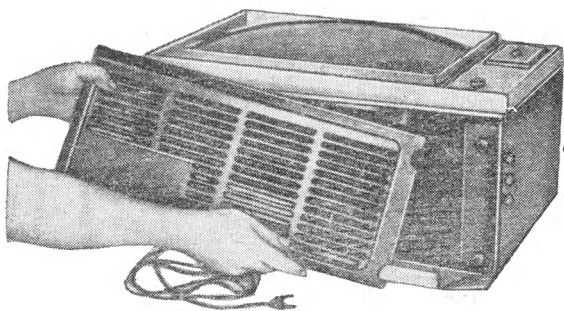


Рис. 22. Портативный телевизор фирмы Zenith

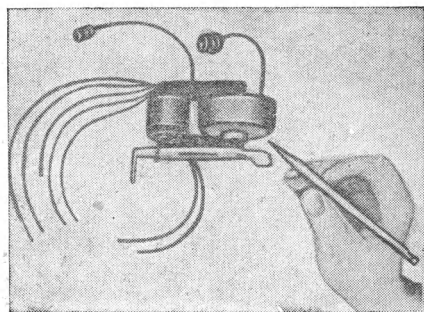


Рис. 23. Выходной строчной трансформатор фирмы Zenith

Новым в компоновке деталей являются отдельные монтажные платы с установленными на них элементами. Такой способ компоновки использует, например, фирма Emerson (рис. 24). Из рисунка

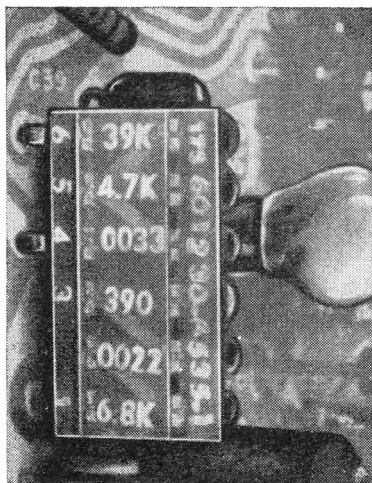


Рис. 24. Новый способ компоновки элементов монтажа (фирма Emerson)

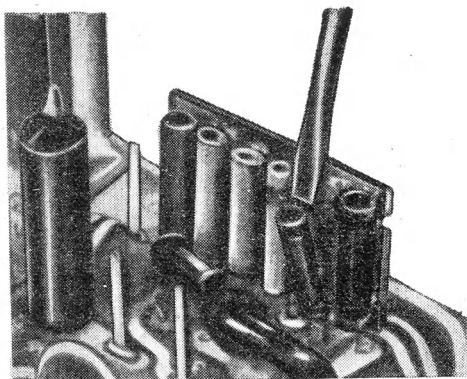


Рис. 25. Простейший способ замены дефектной детали

видно, что на оборотной стороне платы нанесены схемные обозначения деталей, их номинальное значение, а также промаркированы выводы междупечатных соединений. На рис. 25 показано, как просто при помощи отвёртки заменить вышедшую из строя деталь. Все теле-

визоры фирмы Philco выполнены на печатных платах в виде отдельных блоков. Фирмы, использующие печатный монтаж, наносят на плату принципиальную схему телевизора, выводы межплатных соединений и контрольные точки. Около цоколей ламп проставлены номера электродов.

Из соображений повышенной надёжности и лучшей ремонтпригодности некоторые американские фирмы предпочитают навесной монтаж.

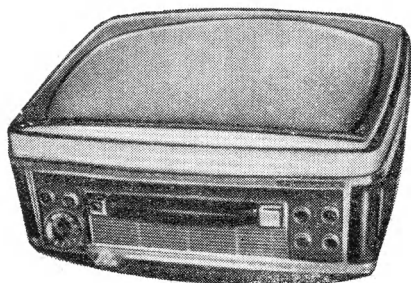


Рис. 26. Переносной телевизор «Astro-naut», выполненный на полупроводниковых приборах

В качестве иллюстрации к обзору приводится описание переносного телевизионного приёмника на полупроводниковых приборах под названием Astronaut, разработанного и выпущенного фирмой Motorola.

Внешний вид Astronaut представлен на рис. 26, а его шасси на рис. 27. В нём применено 24 полупроводниковых триода, 13 диодов

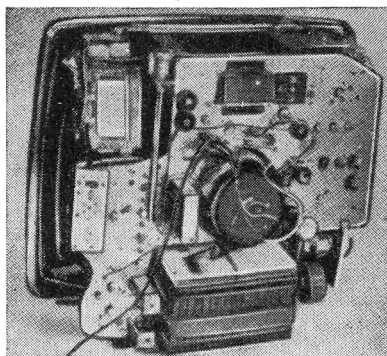


Рис. 27. Шасси телевизора «Astro-naut»

и кинескоп 19 АЕР4 с диагональю экрана 47 см, углом отклонения луча 114° и приклеенным защитным стеклом. Экран кинескопа имеет

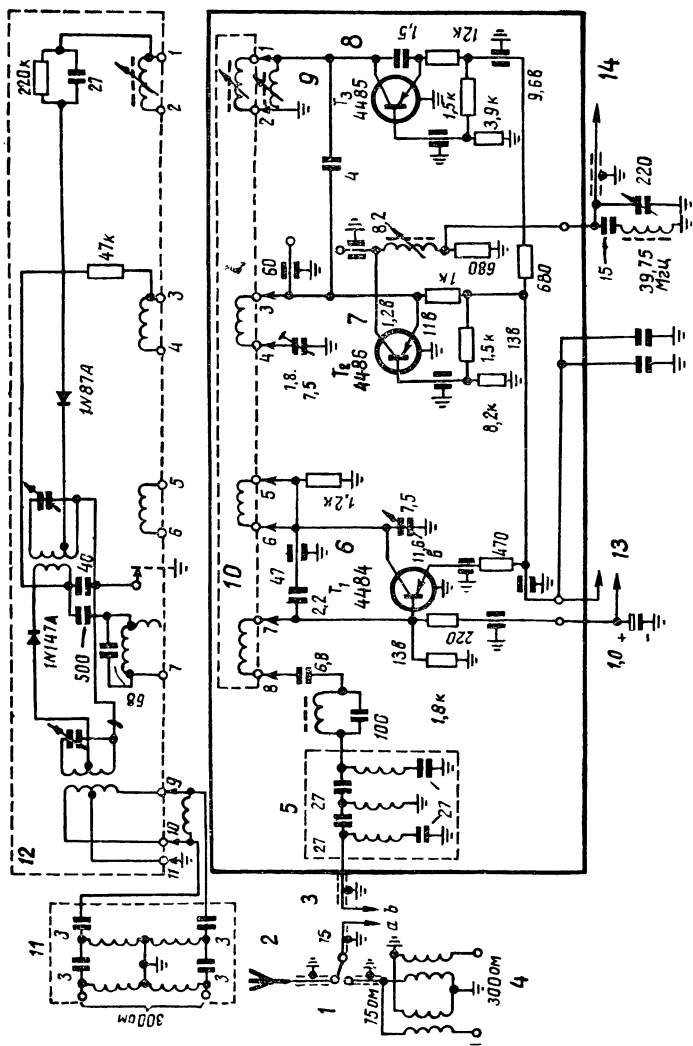


Рис. 28. Принципиальная схема высокочастотного блока телевизора «Astronaut»:

1 — антенный переключатель, 2 — штыревая антенна, 3 — 75-омный вход, 4 — наружная антенна, 5 — фильтр верхних частот, 6 — каскад увч, 7 — каскад смесителя, 8 — каскад гетеродина, 9 — подстройка частоты гетеродина, 10 — контурная вставка метрового диапазона, 11 — входные контуры дециметрового диапазона и фильтр верхних частот, 12 — дециметровая вставка, 13 — к переключателю чувствительности, 14 — к первому каскаду УПЧ

спрямлённые углы, что обеспечивает воспроизведение 95% всей площади передаваемого кадра. Питание телевизора осуществляется от сети переменного тока или от встроенного серебряно-кадмиевого аккумулятора весом 2,3 кг, обеспечивающего непрерывную работу в течение 5 час. без подзарядки. Срок службы аккумулятора 2500 ч. Выходное напряжение аккумулятора при полной нагрузке 18 в. Телевизор снабжён штыревой антенной телескопического типа, которую можно вдвигать внутрь телевизора при его транспортировке. Вес телевизора вместе с встроенным аккумулятором и телескопической антенной примерно 18 кг. Потребляемая мощность 40 вт.

Высокочастотный блок, разработанный фирмой Standard Coil, выполнен на трёх полупроводниковых триодах (рис. 28). Он позволяет осуществлять приём в метровом и в дециметровом диапазонах, для чего вводят в него контурные вставки. Усиление блока в 13 канале (210—216 Мгц) и в дециметровом диапазоне более 20 дб, коэффициент шумов для метрового диапазона менее 10 дб, для дециметрового — не менее 15 дб.

В каскаде УВЧ транзистор T_1 работает по схеме с общим эмиттером. Напряжение АРУ подаётся на его основание. Преимуществом такой схемы является высокое усиление в сочетании с незначительными шумами. В каскадах смесителя и гетеродина транзисторы T_2 и T_3 работают по схеме с общим основанием. Гетеродин выполнен по схеме ёмкостной «трёхточки» (схема Colpitts).

Частота гетеродина подстраивается обычным способом через отверстие в передней панели блока. В высокочастотном блоке применён переключатель барабанного типа. Внешний вид блока представлен на рис. 29, принципиальная схема телевизора изображена на рис. 30. Усилитель промежуточной частоты трёхкаскадный. Напряжение АРУ подаётся в первый и второй каскады, форма частотной характеристики определяется в основном смесительным и третьим каскадами УПЧ. Все каскады усилителя (T_4 , T_5 и T_6) выполнены по схеме с общим эмиттером. Приняты меры для температурной компенсации параметров транзисторов при нагреве, а также применена схема нейтрализации. Чувствительность телевизора около 15 мкв, что соответствует чувствительности ламповых телевизоров того же класса. Видеоусилитель двухкаскадный (T_7 и T_8). Необходимая величина сигнала, поступающего на кинескоп, достигается за счёт повышенного напряжения питания видеоусилителя (около 100 в). Для этого используется выпрямленное напряжение импульсов «обратного хода» строчной развёртки. Двухкаскадный усилитель низкой частоты в канале звукового сопровождения обеспечивает выходную мощность 0,7 вт при 10% искажений. В телевизоре применена схема двухкаскадной (T_9 и T_{10}) усиленной ключевой АРУ. Переключатель

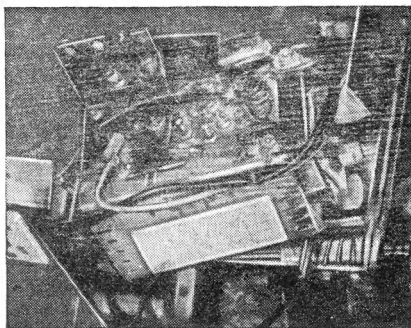


Рис. 29. Высокочастотный блок в телевизоре «Astronaut»

Рис. 30. Принципиальная схема телевизора «Astronaut»

чувствительности телевизора имеет три положения: *Дальний приём* (*S*) и два положения *Ближний приём* (*L* и *F*). В положении *S* в усилителе высокой частоты не заводится напряжение АРУ. В положениях *Ближний приём* (*L* и *F*) усилитель высокой частоты и два первых каскада УПЧ охвачены напряжением АРУ и в одном из положений *Ближнего приёма* входной сигнал дополнительно ослабляется делителем напряжения.

В блоке строчной развёртки применены транзисторы T_{17} — T_{21} .

Между каскадами задающего генератора и выходным имеется разделительный (буферный) каскад и предварительный усилитель. Выходной каскад выполнен на двух транзисторах T_{20} и T_{21} . Они обеспечивают мощность развёртки, высокое напряжение и выпрямленное напряжение для выходного каскада видеоусилителя.

Два диода в схеме двухполупериодного выпрямителя (43), а также низкочастотный фильтр, выполненный на транзисторах, создают требуемое напряжение для питания телевизора с незначительным фоном без применения тяжёлого дросселя фильтра. Возможность применения в фильтре полупроводникового триода обусловлена тем, что при определённых условиях триод, так же как и дроссель, оказывает большое сопротивление переменной составляющей выпрямленного тока и малое сопротивление его постоянной составляющей. Специальная схема обеспечивает отключение батареи при питании от сети, а также её подзарядку. Зарядка начинается автоматически при включении вилки сетевого шнура телевизора в штепсельную розетку, причём сетевой выключатель телевизора должен стоять в положении *выключено*. Когда аккумулятор полностью зарядился, срабатывает реле с самоблокировкой, и зарядка автоматически прекращается. Если при вставленной в розетку сетевой вилке включить телевизор, аккумулятор автоматически отсоединяется от выпрямителя, который в этом случае начинает питать цепи телевизора.

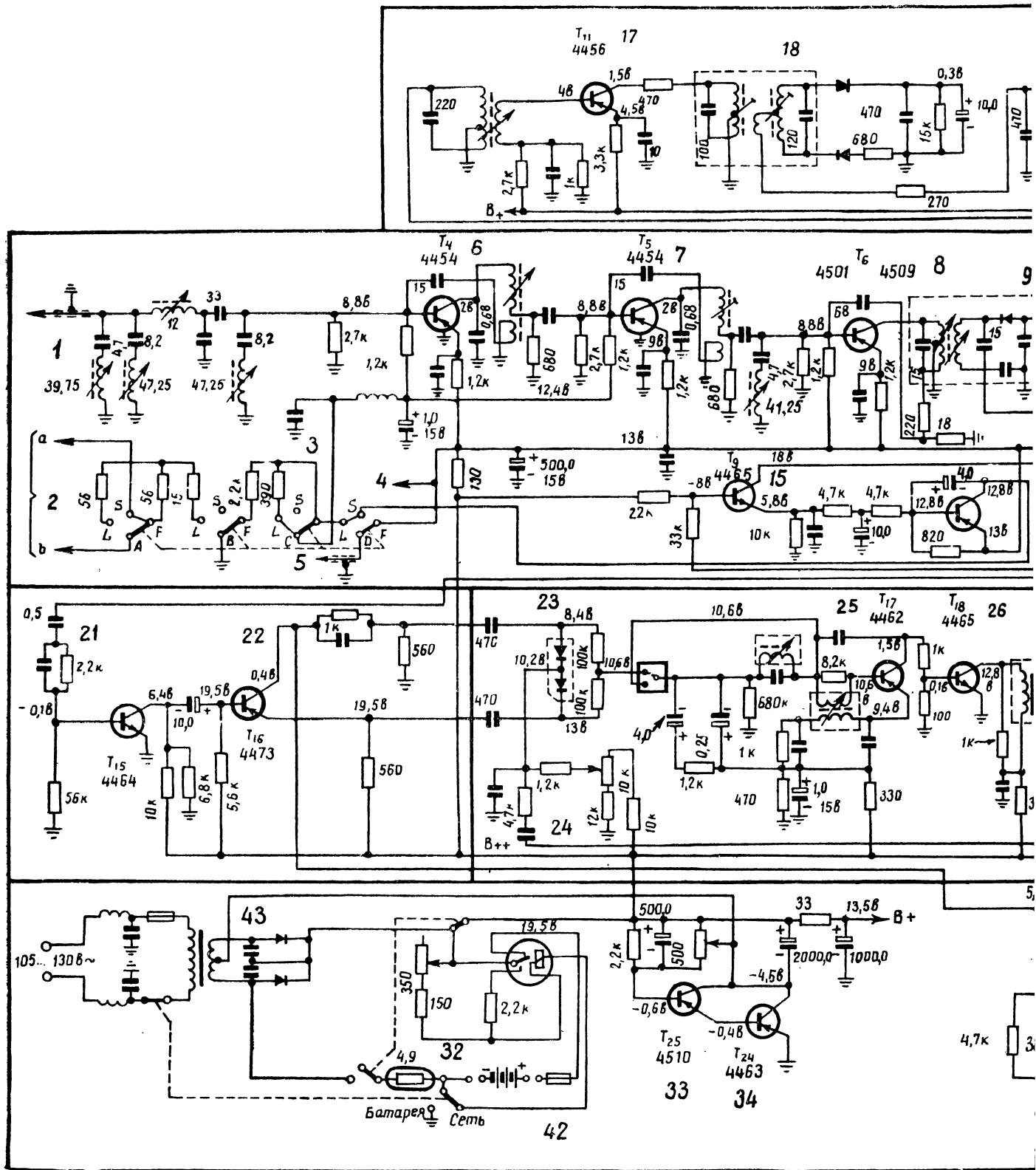


Рис. 30. Принципиальная схема телевизора «Астрон»

1, 4, 5 — к высокочастотному блоку, 2 — с антенного переключателя, 3 — переключатель чувствительности, 8 — третий УПЧ, 9 — видеодетектор, 10 — эмиттерный повторитель и усилитель разностной частотной каскад видеосушителя, 12 — регулировка контрастности, 13 — регулятор яркости, 14 — нескопа, 15 — ключевая АРУ, 16 — усилитель АРУ, 17 — УПЧ звукового сопровождения, 18 — входной каскад УНЧ, 21 — амплитудный селектор, 22 — фазоинвертер, 23 — фазовый детектор, 24 — делитель частоты, 25 — фазовый инвертер, 26 — разделительный каскад, 27 — предварительный усилитель с последовательным соединением двух триодов, 29 — регулировка размера по горизонтали, 32 — термистор, 33, 34 — фильтр, 35 — регулировка кадровой развертки, 37 — варистор, 38 — регулировка линейности, 39 — выходной каскад кадровой развертки по вертикали, 41 — варистор, 42 — переключатель сеть-батарея, 43 — двухполупериодный выпрямитель.

**ОСОБЕННОСТИ СХЕМНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
В ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКАХ ФРГ**

В Западной Германии занимаются разработкой различных образцов телевизоров около 20 фирм. В 1961—1962 гг. было выпущено 125 моделей телевизоров, выполненных на шасси 52-х типов, в том числе 59 моделей — настольные, 64 — напольные и две — переносные. В числе напольных — 22 комбинированные установки со стереофоническим звуковым сопровождением.

Некоторые фирмы проявляют интерес к телевизорам на транзисторах. Так, фирма Imperial первая в ФРГ приступила к серийному производству переносного телевизора Astronaut, содержащего 29 транзисторов, 13 диодов, 3 селеновых выпрямителя и один высоковольтный выпрямитель на лампе DV80. В телевизоре используется кинескоп американской фирмы Westinghouse с углом отклонения луча 90° , с диагональю экрана 36 см.

В 1962—1963 гг. в серийном производстве появились телевизионные приёмники, в которых транзисторы применяют наряду с лампами. Так, например, в трёхкаскадном УПЧ изображения два каскада работают на высокочастотных транзисторах типа AF-114, в УПЧ звука используются транзисторы AF-116, в задающем каскаде строчной развёртки — транзистор типа AF-117. В выходных каскадах используются лампы. По данным западногерманской литературы такие телевизоры в настоящее время экономичны и обладают достаточно высокой эксплуатационной надёжностью.

В большинстве моделей применён новый кинескоп AW-59-90 с приклеенным защитным стеклом и прямоугольным экраном, аналогичный американскому кинескопу 23 SP4 фирмы Sylvania. Электрические характеристики нового кинескопа такие же, как у ранее выпускавшегося AW-53-88; угол отклонения электронного луча 110° , фокусировка — электростатическая, диагональ экрана 59 см.

Имеются и другие новые кинескопы с повышенной механической прочностью; они взрывобезопасны и не требуют дополнительно защитного стекла. Фирма Telefunken выпускает кинескоп A59-12 W. Его электрические параметры соответствуют параметрам кинескопа AW-59-90. Конструктивные особенности заключаются в том, что в кинескопе зона сварки конуса с экраном, в которой сконцентрированы наибольшие внутренние механические напряжения, охвачена лентой из тонкой листовой стали. Для большей механической прочности часть конуса кинескопа также охвачена листовой сталью. Зазор между стальной оболочкой и кинескопом залит специальной смолой. При установке такого кинескопа в телевизоре отпадает необходимость в специальной системе крепления: используются четыре отверстия, расположенные по углам металлической оболочки, охватывающей переднюю часть кинескопа. Отсутствие специального защитного стекла устраняет дополнительные оптические искажения принимаемого изображения. Внешний вид кинескопа A59-12 W и стальной

оболочки представлен на рис. 31. Фирма Valvo разработала кинескоп А59-11W (рис. 32), в котором наиболее критичная к взрыву область по периметру экрана, а также коническая часть колбы оклеены слоем полистирола, смешанным со стекловолокном. Незащищёнными остаются только экран, вывод анода, переход к горловине и горловина кинескопа. На слой полистирола напыляют внешний проводящий слой. Толщина защитного слоя неодинаковая. Больше всего она в области между экраном кинескопа и конусом, на конусе защитный слой тоньше. В таком кинескопе в случае взрыва слой полистирола препятствует разлёту

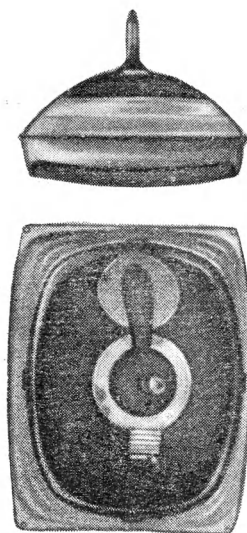


Рис. 31. Внешний вид кинескопа А59-12W

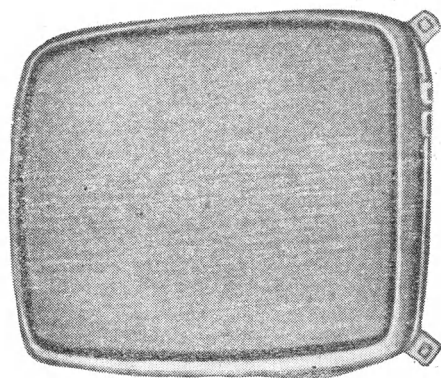


Рис. 32. Кинескоп А59-11W

осколков. По периметру экрана укреплен металлический ободок с четырьмя лапками по углам, которыми кинескоп крепится в ящике.

Многие фирмы разработали для своих моделей три типа шасси, которые подразделяются на соответствующие классы — А, В и С (телевизоры класса люкс, телевизоры высшего класса и массовые телевизоры). В моделях класса С, как правило, 17 радиоламп и 4 полупроводниковых диода, в моделях класса В — 18 или 19 ламп и от 8 до 10 диодов и в моделях люкс обычно не менее 21 лампы и от 9 до 15 полупроводниковых диодов.

В последние годы ФРГ выпускает телевизоры с дистанционным управлением (ДУ). В большинстве случаев оно осуществляется по проводам. В некоторых телевизорах фирм Loewe — Opta, Grundig и Nordmende используется бескабельное (ультразвуковое) дистанционное управление. Ультразвуковое ДУ, разработанное фирмой Nordmende и применённое в переносном телевизоре Colonel, выполняет следующие функции: включение и выключение телевизора, регулировка громкости и переключение каналов в дециметровом и метровом диапазонах. Особенностью датчика сигналов этого ДУ является создание ультразвуковых колебаний механическим способом с помощью трёх металлических стержней, определённых размеров, выполненных из специального материала. Такое устройство надёжно в

работе и экономично. Для сигналов команд выбраны частоты 38—42 кГц. Приёмное устройство ДУ выполнено на четырёх лампах. Высокочастотные блоки свч и увч включаются магнитным быстродействующим переключателем. Для выключения телевизора используется тепловое реле.

В телевизорах Loewe—Opta с помощью системы дистанционного управления осуществляется переключение каналов в диапазонах свч-увч и регулировка громкости звукового сопровождения. Датчик сигналов команд выполнен по типу датчика фирмы Nordmende. Для создания ультразвуковых колебаний с частотой 35 и 41 кГц используются два металлических стержня. Усилитель ультразвуковых колебаний в приёмнике выполнен на трёх транзисторах AF-117.

В телевизорах фирмы Grundig с помощью системы дистанционного управления можно включать телевизор, переключать каналы в диапазонах свч-увч и регулировать громкость и яркость. Датчик сигналов команд выполнен на одном транзисторе и работает в диапазоне 35,5÷44,5 кГц. В телевизор вмонтирован трёхкаскадный усилитель сигналов ДУ.

В Западной Германии для телевизионного вещания осваивается дециметровый диапазон волн: частоты 470—585 МГц (четвёртый диапазон, 16 каналов) и 610—960 МГц (пятый диапазон, 50 каналов) при ширине канала 7 МГц. В телевизорах прежних выпусков и непригодных для установки в них высокочастотных дециметровых блоков применяют свч конверторы. Они преобразуют частоты дециметрового диапазона в частоты одного из свободных (неиспользуемых в данной местности) каналов метрового диапазона. В ряде моделей при приёме передач в дециметровом диапазоне двухламповый блок ПТК используется в качестве дополнительного усилителя промежуточной частоты. Основное различие свч конверторов разных фирм состоит в способе создания промежуточной частоты — либо с помощью самовозбуждающегося смесительного каскада, либо с помощью кремниевое смесительного диода. Питание конверторов осуществляется от отдельного выпрямителя.

На рис. 33 показан свч-конвертор, разработанный фирмой Graetz. Частоты дециметрового диапазона преобразуются в частоты третьего или четвёртого каналов метрового диапазона и поступают для обычного прохождения в телевизор. В этой конструкции сетевой шнур телевизора включают в соответствующие гнезда в конверторе. В цепи включения имеется термореле, которое срабатывает лишь в том случае, когда потребляемая мощность превышает 100 вт. При приёме радиовещательных станций или воспроизведении звуковой записи реле не включается. При нажатии клавиши (свч или увч) ко входу телевизора подключается либо свч-конвертор, либо увч-антенна. В последнем случае в конвертор прекращается подача напряжения анодного питания. На рис. 34 изображён свч-конвертор фирмы Philips. Включение обоих устройств осуществляется выключателем сети, установлен-

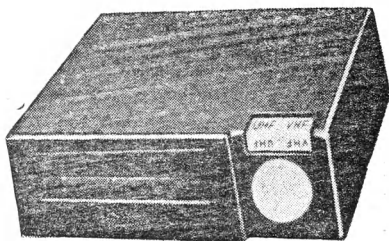


Рис. 33. Свч-конвертор фирмы Graetz

Рис. 34. Свч-конвертор фирмы Philips

ным в телевизоре. Термореле автоматически включает конвертор при потреблении телевизором соответствующей мощности. В качестве смесителя в конвертере используется диод; благодаря этому требуется меньшее напряжение гетеродина, чем в схеме с самовозбуждающимся смесительным каскадом. При этом также уменьшается излучение сигнала гетеродина в антенну. Гетеродин выполнен на лампе ЕС86, частота его колебаний выбрана ниже частоты проходящего сигнала.

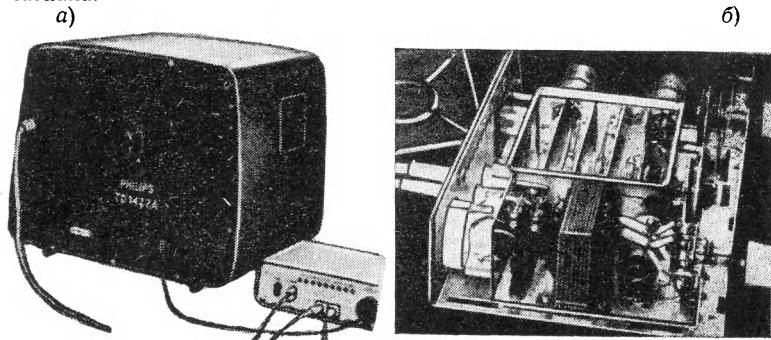


Рис. 34. Свч-конвертор фирмы Philips с телевизором:
а) внешний вид конвертора с телевизором; б) монтаж конвертора

Во вновь разрабатываемых телевизорах, как правило, имеется два высокочастотных блока — для метрового и дециметрового диапазонов или предусмотрена возможность установки последнего. В связи со спецификой работы в диапазоне сверхвысоких частот в свч блоках и конверторах используются объёмные резонаторы, симметричные линии с подвижной перемычкой или коаксиальные кабели. Повышенные требования предъявляются и к лампам, предназначенным для работы в этом диапазоне (сведены к минимуму междуэлектродные ёмкости, индуктивности выводов, отсутствует обратная связь между выходной и входной цепями лампы и т. п.). Для усилителя высокой частоты и самовозбуждающегося смесителя (гетеродин и смеситель) в свч блоках разработана специальная лампа — триод РС86 с рамочной сеткой, которая получила довольно широкое распространение. Несколько позднее специально для усилителей высокой частоты был выпущен пентод РС88, обладающий более высокими параметрами по сравнению с лампой РС 86, что было достигнуто рядом конструктивных усовершенствований. При использовании лампы РС 88 обеспечивается вдвое большее усиление и лучшее соотношение сигнал/шум.

Для высокочастотного блока ПТК, работающего в метровом диапазоне, разработана новая лампа РСF86 (триод-пентод), которая используется в каскаде преобразователя (гетеродин и смеситель). Её пентодная часть выполнена с рамочной сеткой, благодаря чему крутизна преобразования увеличена до 12 ма/в (в ранее применявшейся лампе РСF80 крутизна преобразования составляла $6,2 \text{ ма/в}$). Коэффициент усиления пентодной части РСF86 в 1,4 раза больше, чем у лампы РСF80. Компактная конструкция позволила значительно снизить микрофонный эффект.

Во всех современных телевизорах предусмотрена автоматическая подстройка частоты гетеродина (АПЧГ) как в метровом, так и дециметровом диапазонах. Она осуществляется либо с помощью механических устройств, либо электронным способом. Механические устройства АПЧГ позволяют с высокой точностью воспроизводить положение несущей частоты изображения при повторных переключениях каналов. При электронном способе система АПЧГ обычно строится по схеме: дополнительный каскад УПЧ, частотный детектор, усилитель постоянного тока с анодной и катодной нагрузками, опорные диоды для метрового и дециметрового диапазонов. Иногда элементы схемы (кроме опорных диодов) объединяются в отдельный блок АПЧГ. Дополнительный каскад УПЧ обеспечивает более надёжную работу системы автоподстройки — выделение несущей частоты изображения (38,9 МГц) с достаточной избирательностью, а также улучшает развязку между цепями блока АПЧГ и основного УПЧ.

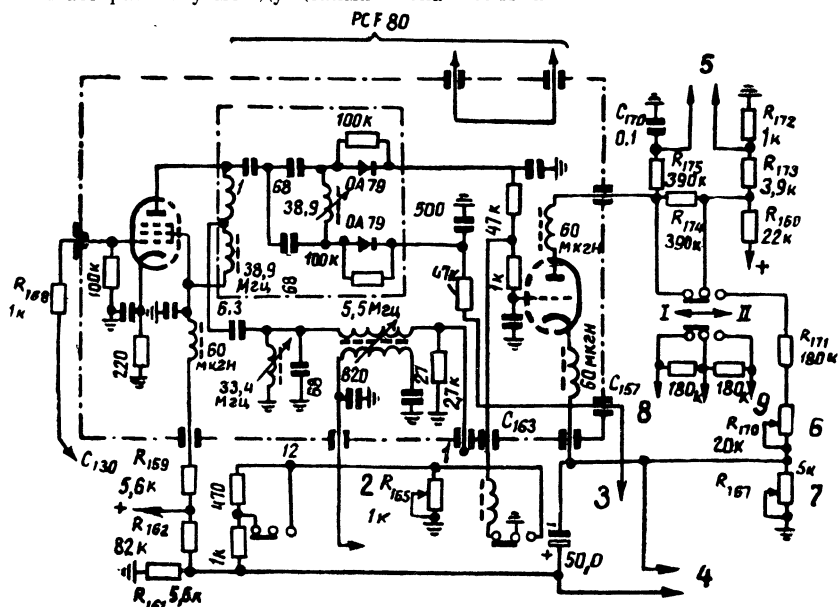


Рис. 35. Схема блока автоматической подстройки частоты гетеродина в телевизорах фирмы Nordmende:

1 — фильтр, 2 — ручная регулировка, 3 — напряжение из усилителя промежуточной частоты, 4 — к опорному диоду в блоке метрового диапазона, 5 — к опорному диоду в блоке дециметрового диапазона, 6 — установка рабочей точки опорного диода в дециметровом блоке, 7 — установка рабочей точки диода в метровом блоке

На рис. 35 изображена схема блока АПЧГ фирмы Nordmende. На пентодной части лампы РСF 80 выполнен дополнительный усилитель промежуточной частоты, на полупроводниковых диодах ОА79 — каскад дискриминатора. Фильтр (1) настроен на промежуточную частоту изображения 38,9 МГц. При изменении частоты гетеродина на нагрузке дискриминатора (два сопротивления по 47 ком) образуется

постоянное напряжение, которое подаётся в усилитель постоянного тока, собранный на триодной части лампы PCF 80. Этот триод, сопротивление в цепи катода R_{167} и делитель напряжения R_{161} , R_{162} образуют схему моста, в которую включён опорный диод (на схеме не показан) высокочастотного блока метрового диапазона; рабочую точку диода можно устанавливать переменным сопротивлением R_{167} . При выключении схемы АПЧГ, т. е. при закорачивании сетки триода на шасси, подстраивать частоту гетеродина сетки триода на шасси, подстраивать частоту гетеродина можно вручную переменным сопротивлением R_{165} . Вторая схема моста (в анодной цепи триода), в которую включается опорный диод высокочастотного блока дециметрового диапазона, образована триодом и сопротивлениями R_{160} , R_{173} , R_{172} и R_{174} . Цепочка R_{175} C_{170} устраняет нежелательные колебания в цепи регулирующего напряжения и одновременно защищает диод от чрезмерно больших токов. Рабочую точку диода можно устанавливать переменным сопротивлением R_{170} . Включением опорных диодов в мостовые схемы достигается высокая стабильность работы блока при колебаниях напряжения питающей сети. Применение в усилителе постоянного тока отрицательной обратной связи способствует тому, что при старении лампы баланс моста не нарушается. Полоса подстройки в такой схеме для частот метрового диапазона — $\pm 1,5$ *МГц*, для частот дециметрового диапазона — ± 2 *МГц*.

До недавнего времени усилители промежуточной частоты строились по четырёхкаскадной схеме на лампе EF-80 (пентод). В них применялись одиночные взаимно-расстроенные контуры. В последние годы они уступили место трёхкаскадным усилителям, в которых используются полосовые фильтры с контурами различной добротности. В качестве контурных ёмкостей используются главным образом междуэлектродные ёмкости ламп и ёмкость монтажа. По данным немецких фирм усилитель с таким фильтром (с контурами разной добротности) позволяет получить по сравнению с одноконтурным усилителем выигрыш в усилении на 20—30%. Однако, несмотря на принятые меры, при приёме передач в диапазоне дециметровых волн запаса по усилению не хватает. Из экономических соображений нежелательно вновь увеличивать число каскадов усилителя. Повысить усиление стало возможно благодаря применению нового пентода EF 184 с рамочной сеткой и высокой крутизной.

При этом имеется возможность заменить лампу EF80 в одном, двух или трёх каскадах усилителя и чувствительность телевизора при работе в диапазоне свч становится вполне достаточной. Лампа EF184 нерегулируемая, имеет крутизну 15 *ма/в*, что почти вдвое превышает крутизну лампы EF80. Междуэлектродная ёмкость C_{ag} , важная для стабильности усиления, меньше, чем у лампы EF80. Второй вариант подобной лампы — регулируемая EF183; её крутизна несколько меньше, она составляет 12,5 *ма/в*. Эта лампа в состоянии регулирования (когда усиление уменьшено) создаёт большой микрофонный эффект, чем EF184. Поэтому при изготовлении лампы особое внимание уделяют жёсткости крепления её сетки и катода. Лампы EF183 и EF184 применены в новых моделях многих форм. Благодаря высокой крутизне ламп и использованию контуров с большой добротностью необходимое усиление телевизора достигается двухкаскадным усилителем, в отличие от трёхкаскадного в предыдущих моделях. При разработке усилителей промежуточной частоты для новых моделей значительное внимание уделяют улучшению качества режекторных контуров, подавляющих частоты соседних каналов. Имеется стремле-

при изменении освещённости помещения меняется напряжение АРУ, которое подаётся в каскад УВЧ и УПЧ, а следовательно, при этом меняется и яркость свечения экрана, поскольку каскад АРЯ непосредственно связан с каналом изображения.

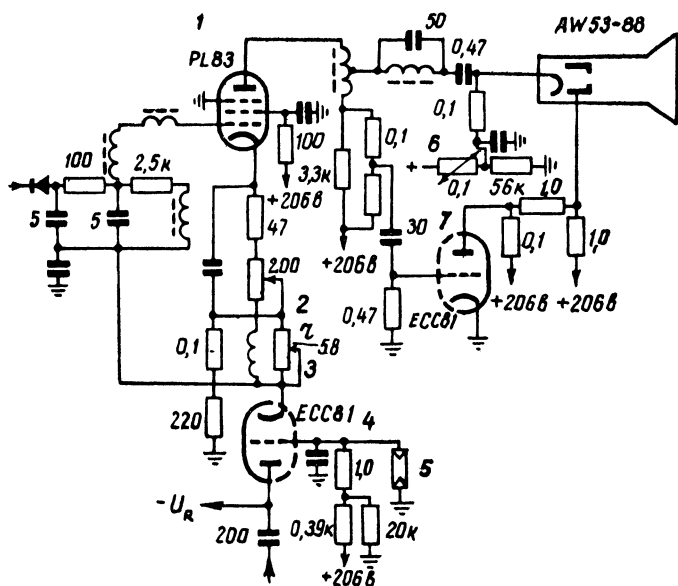


Рис. 38. Схема автоматической регулировки контрастности и яркости изображения в зависимости от окружающей освещённости в телевизорах фирмы Metz:

1 — видеоусилитель, 2 — регулятор контрастности, 3 — регулятор чёткости, 4 — ECC81 (триод) — лампа АРУ, 5 — фотосопротивление, 6 — регулятор яркости, 7 — ECC81 (триод) — лампа АРЯ

На рис. 39 изображена схема автоматической регулировки контрастности и яркости изображения в телевизорах высшего класса фирмы Philips. Фотосопротивление включено в цепь делителя, задающего напряжение смещения на управляющую сетку выходной лампы видеоусилителя. При сильной освещённости помещения проводимость фотосопротивления увеличивается, смещение на управляющей сетке лампы уменьшается и выходной каскад работает с большим усилением, что обеспечивает необходимую контрастность изображения при данных условиях просмотра телевизионной программы. В затемнённом помещении фотосопротивление становится высоким, отрицательное смещение на сетке лампы увеличивается, а усиление каскада уменьшается, что приводит к уменьшению контрастности изображения. Два переключателя в цепи катода выходной лампы предназначены для регулировки частотной характеристики видеоусилителя.

В современных моделях особое внимание уделено гашению светящегося пятна на экране кинескопа при выключении телевизора. Одна из таких схем, разработанная фирмой Wega, изображена на

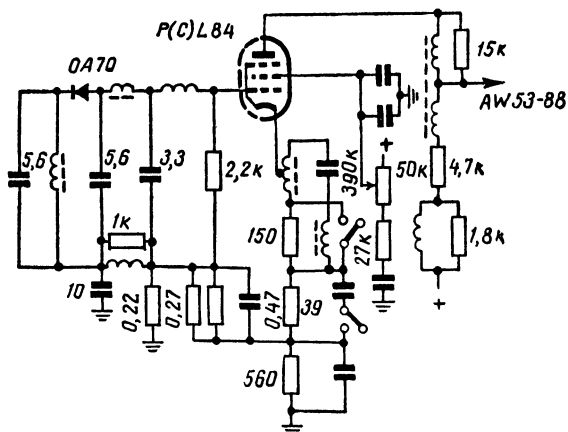


Рис. 39. Схема автоматической регулировки контрастности и яркости изображения в зависимости от окружающей освещённости в телевизорах фирмы Philips

рис. 40. При выключении телевизора напряжение на тетродном электроде кинескопа уменьшается медленнее, чем на анодной шине, за счёт чего конденсатор высоковольтного фильтра успевае

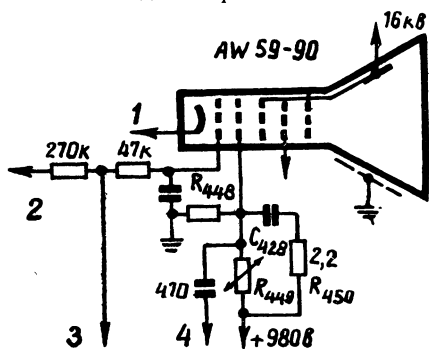


Рис. 40. Схема гашения светящегося пятна на экране кинескопа в телевизорах фирмы Wega:

1 — к выходному каскаду видеусилителя, 2 — к регулятору яркости, 3 — импульс гашения луча во время обратного хода по вертикали, 4 — импульс гашения луча во время обратного хода по горизонтали

т полностью разрядиться большим током луча кинескопа до того момента, когда растр превратится в светящуюся точку. Для этой цели используется напряжение вольтодобавки +980 в, которое подаётся на вторую сетку кинескопа через цепочку $R_{448}R_{449}R_{450}C_{428}$. Варисторы (R_{448} и R_{449}) замедляют разряд конденсатора C_{428} после выключения телевизора.

На рис. 41 изображена новая схема гашения светящегося пятна, применённая фирмой Telefunken.

Регулятор яркости (переменное сопротивление 1 Мом) соединён с сопротивлением 560 ком и варистором R_2 . Напряжение +235 в и —145 в рас-

пределены так, что потенциал в точке подключения сопротивления составляет $+10 \div 20$ в. Конденсатор C_1 (10 нФ) отфильтровывает переменную составляющую импульсов строчной развёртки. При выключении телевизора напряжение $+235$ в, благодаря наличию в схеме электролитических конденсаторов фильтра не исчезает мгновенно (в отличие от напряжения -145 в), а сохраняется в течение

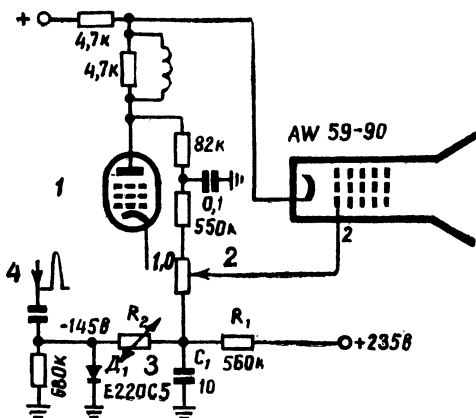


Рис. 41. Схема гашения светящегося пятна на экране кинескопа в телевизорах фирмы Telefunken:
1 — выходной каскад видеоусилителя, 2 — регулятор яркости, 3 — варистор, 4 — импульсы «обратного хода» строчной развёртки

некоторого промежутка времени. Вследствие этого, сопротивление варистора R_2 сразу становится более высокоомным, положительный потенциал в точке подключения сопротивления 1 *Мом*, а также на управляющем электроде кинескопа, мгновенно возрастает. Это приводит к стремительному увеличению тока луча и быстрому разряду ёмкости слоя аквадага на шасси, в результате чего световое пятно на экране кинескопа исчезает. В моделях фирмы Graetz гашение светящегося пятна осуществляется за счёт того, что при выключении телевизора управляющий электрод и катод кинескопа практически соединяются между собой; тогда резко возрастает ток луча и ёмкость высоковольтного выпрямителя разряжается

В последнее время некоторые фирмы занимаются усовершенствованием схемы амплитудного селектора, добиваясь большей её эффективности. Для этой цели разработана лампа триод-гептод ЕСН84, которая обладает лучшими параметрами, чем ранее выпускавшаяся ЕСН81; гептодная часть новой лампы имеет короткую характеристику с резкой отсечкой тока и жёсткие допуски на все параметры. Повышенным требованиям отвечает и триодная часть лампы. Гептодная часть предназначена специально для амплитудного селектора импульсов синхронизации, который одновременно подавляет импульсы помех, триодная часть — для генератора синусоидальных колебаний в задающем каскаде строчной развёртки.

Наиболее распространённая схема амплитудного селектора, выполненная на лампе $ECN84$, изображена на рис. 42. На третью сетку гелтода подаётся через переходной конденсатор видеосигнал в положительной полярности. Сюда же поступают положительные импульсы «обратного хода» с дополнительной обмотки выходного строчного трансформатора. На сетке имеется небольшое начальное отрицатель-

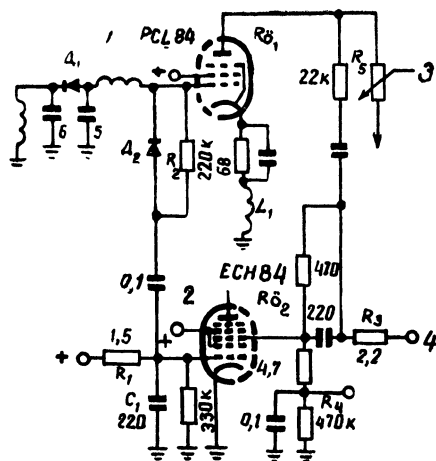


Рис. 42. Схема помехозащищённого амплитудного селектора в телевизорах фирмы Braunpakt:

1 — видеоусилитель, 2 — помехозащищённый амплитудный селектор, 3 — регулятор контрастности, 4 — импульсы «обратного хода» строчной развёртки

ное смещение. Напряжение на экранной сетке занижено по сравнению с номинальным. Благодаря этому в анодной цепи лампы выделяются импульсы синхронизации, ограниченные по амплитуде. В схеме приняты меры, предотвращающие возможность нарушения синхронизации изображения при воздействии импульсной помехи, превышающей уровень синхроимпульсов. Для этого используют цепь первой (управляющей) сетки гелтода. На неё подаётся видеосигнал в отрицательной полярности и небольшое положительное напряжение через сопротивление 1,5 Мом.

В цепи сетки протекает сеточный ток, входное сопротивление лампы мало. Элементы RC в цепи сетки подобраны так, что напряжение смещения оказывается такой величины, при которой верхушки синхроимпульсов входящего сигнала не доходят до уровня запирающего напряжения, и лампа открыта. Появление импульсной помехи (в отрицательной полярности), превышающей уровень синхроимпульсов, приводит на время её действия к запираению лампы. Таким образом осуществляется подавление помехи и достигается сравнительно высокая помехоустойчивость схемы. Если импульс помехи совпадает по времени с синхроимпульсом, то этот синхроимпульс также будет подавлен. Однако задающие генераторы в схемах раз-

вёртывающих устройств остаются в силу инерции некоторое время засинхронизированными до тех пор, пока не поступят синхронимпульсы, свободные от помехи. Вероятность совпадения по времени импульсной помехи и синхронимпульсов мала, поэтому подавление последних бывает редко.

Усилитель промежуточной частоты звука обычно двухкаскадный. Вместо ранее применявшейся в усилителе низкой частоты лампы PCL82 (которая была разработана для кадровой развёртки) используется новый триод-пентод PCL86. Эта лампа предназначена для работы в каскадах усиления низкой частоты. Крутизна пентодной части лампы $10,5 \text{ мв/в}$ (против $5,5 \text{ ма/в}$ у лампы PCL82). Мощность рассеяния на аноде 9 вт . Выходная мощность около 4 вт . Для снижения микрофонного эффекта в лампе PCL86 применена так называемая ступенчатая конструкция, при которой триодная часть (длиной $11,5 \text{ мм}$) короче на $16,5 \text{ мм}$ пентодной. Благодаря дополнительной экранировке ёмкость обратной связи между анодом пентода и сеткой триода меньше $0,01 \text{ пф}$.

Заслуживает внимания применение различными фирмами схем подавления фона, возникающего в телевизоре до его прогрева. Так, фирма Schaub-Lorenz использует в своих моделях схему, принцип действия которой состоит в том, что с помощью термопереключателея на время прогрева ламп замыкаются цепи накала последней лампы УПЧ изображения и первой лампы УНЧ звука. Эти лампы начинают накаливаться лишь спустя некоторый промежуток времени. На рис. 43 изображена схема подавления мешающего фона в телевизорах фирмы Wega. Предварительный каскад УНЧ звука (лампа РАВС80) питается от напряжения вольтодобавки. Последовательно в цепь питания лампы включён варистор R_{447} . Пока напряжение вольтодобавки не достигает номинального значения, каскад УНЧ остаётся запертым (сопротивление варистора велико). Лампа открывается лишь после начала нормальной работы выходного каскада блока строчной развёртки.

В новых телевизорах фирмы Grundig для подавления фона используется запирающее действие диода (рис. 44). В момент включе-

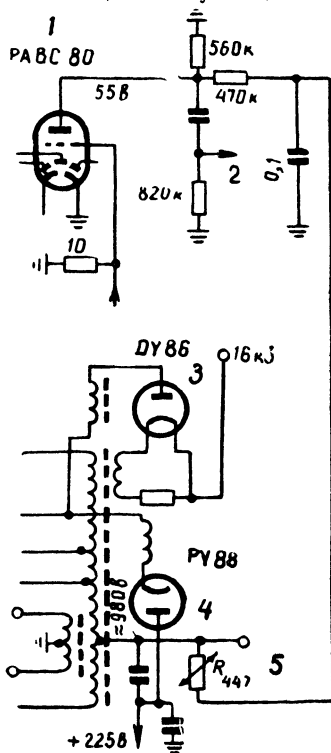


Рис. 43. Схема подавления фона, возникающего до прогрева ламп, в телевизорах фирмы Wega:

- 1 — предварительный каскад УНЧ,
- 2 — к выходному каскаду УНЧ,
- 3 — высоковольтный кенотрон,
- 4 — демпферный диод; 5 — варистор

ния телевизора при сильном входном сигнале диод D_1 , включённый в цепь сетки лампы последовательно с высокочастотным дросселем Dp , запирается отрицательным напряжением смещения. Одновременно запирается лампа третьего каскада УПЧ EF80 (её входное сопротивление становится высокоомным) и лампа PABC80 — первый кас-

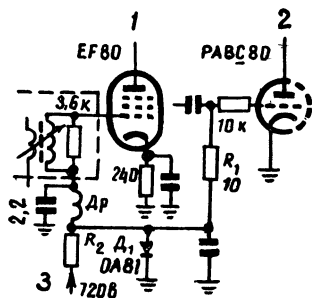


Рис. 44. Схема подавления фона, возникающего до прогрева ламп, в телевизорах фирмы Grundig:

1 — 3-й каскад УПЧ изображения, 2 — предварительный каскад УНЧ, 3 — напряжение «вольтодобавки»

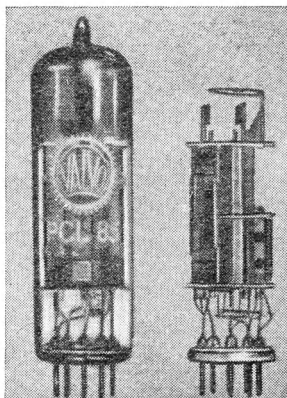


Рис. 45. Конструкция лампы PCL85

кад УНЧ звука (цепь её сетки соединена с шасси через сопротивление диода D_1). После прогрева ламп строчной развёртки отрицательное напряжение смещения на диоде D_1 компенсируется положительным напряжением вольтодобавки. Диод D_1 открывается, становится проводящим и одновременно падает величина входного сопротивления лампы EF80; отпирается лампа усилителя низкой частоты. Таким образом осуществляется защита от перегрузки последнего каскада УПЧ изображения и устраняется возможность возникновения мешающего шума в канале звукового сопровождения до прогрева ламп.

Недавно была разработана новая лампа PCL85 (триод-пентод), пентодная часть которой предназначена для выходного каскада блока кадровой развёртки. По ряду параметров она значительно превосходит ранее применявшуюся лампу PCL82. Благодаря усовершенствованию новая конструкция помогла увеличить соотношение анодного тока и тока экранной сетки (I_a/I_g) пентодной части лампы, уменьшены потери в цепи экранной сетки. Триодная часть используется в задающем каскаде блока. Для уменьшения микрофонного эффекта применена ступенчатая конструкция, в которой триодная часть лампы ниже пентодной (рис. 45).

На рис. 46 изображена наиболее распространённая схема кадровой развёртки, в которой лампа PCL85, используется как в задающем (блокинг-генератор выполнен на триодной части лампы), так и в выходном каскаде. В последнее время, после того как широкое распространение получили кинескопы с углом отклонения электронного луча 110° , много внимания уделяют стабилизации размера изоб-

ражения по вертикали. Для этой цели применяют различные схемные решения. В приведённой схеме напряжение питания блокинг-генератора стабилизируется с помощью варистора R_5 ; в этом случае при изменении напряжения «вольтодобавки» (от которого питается блокинг-генератор) на 5%, напряжение на аноде лампы блокинг-

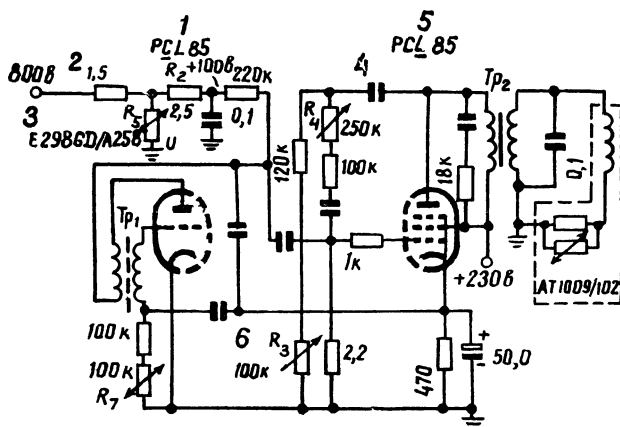


Рис. 46. Схема кадровой развёртки на лампе PCL85: 1 — PCL 85 (триод) — блокинг-генератор, 2 — регулировка размера изображения по вертикали, 3 — напряжение «вольтодобавки», 4 — регулировка линейности верхней части изображения, 5 — PCL 85 (пентод) — выходной каскад кадровой развёртки, 6 — регулировка общей линейности

генератора изменяется на 2,5%. В подавляющем большинстве телевизоров можно вручную (с помощью регулятора размера «по вертикали») устанавливать желаемый размер изображения, сохраняя при этом оптимальную зависимость между размером и линейностью. Однако при такой регулировке может быть перегружена лампа выходного каскада блока. Поэтому в настоящее время стремятся обходиться без регулятора размера изображения. Схему выходного каскада выполняют так, чтобы при колебаниях напряжения питающей сети или при старении лампы она обеспечила требуемую величину отклоняющего тока; лампа при этом не перегружается.

На рис. 47 изображена схема стабилизации размера изображения, выполненная на лампе PCL85. Анодно-пиковое напряжение, снимаемое с выходной лампы, выпрямляется с помощью варистора VDR-1, отфильтровывается и подводится в качестве напряжения сме-

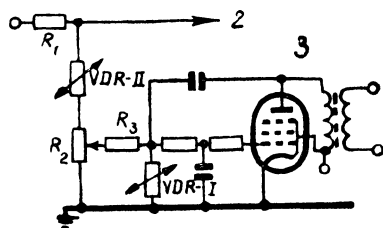


Рис. 47. Схема стабилизации размера изображения по вертикали: 1 — напряжение «вольтодобавки», 2 — анодное напряжение для задающего генератора, 3 — выходная лампа кадровой развёртки

здает большее падение напряжения на катодном сопротивлении лампы R_{30B} . В результате отрицательное напряжение смещения на сетке триода PCL85 уменьшится, а ток лампы возрастет. Изменится частота колебаний мультивибратора и снова окажется возможной его непосредственная синхронизация. Синхроимпульсы на сетке правого триода EСС81 вновь совпадут во времени с импульсами сравнения и на сетке триода PCL85 образуется постоянное напряжение смещения $-2,5$ в. В задающем каскаде строчной развертки широко используется триодная часть лампы EСН84.

Многие фирмы применяют автоматическую подстройку частоты и фазы задающего генератора строчной развертки. Используемые для этой цели схемы обеспечивают большой диапазон захвата (примерно ± 1000 гц) и позволяют не выводить в качестве регулятора управления ручку *Частота строк*.

Для выходного каскада строчной развертки разработана новая лампа — PL500 (пентод), которая имеет значительные преимущества перед ранее применявшейся — PL36. Она обеспечивает большую величину анодного тока и высокое соотношение анодного тока и тока экранной сетки (I_a/I_s). Ток экранной сетки складывается из электронов, эммитируемых катодом и вторичных электронов с анода лампы, которые преодолевают потенциальный барьер защитной сетки. Конструкция лампы позволяет уменьшить долю электронов вторичной эмиссии благодаря применению так называемого «камерного анода», который состоит из нескольких вертикальных камер-ловушек для вторичных электронов. Чем больше число камер и чем глубже они, тем меньше действие электроны вторичной эмиссии оказывают на ток экранной сетки. При этой конструкции увеличивается отношение I_a/I_s и выходная мощность лампы. Значение пикового анодного тока у лампы PL500 на 20% больше, чем у лампы PL36, хотя рабочая поверхность катода больше только на 10%.

В современных телевизорах, в которых применены кинескопы со 110-градусным отклонением луча, является обычной стабилизация размера изображения по горизонтали. Одна из распространенных схем изображена на рис. 49. Стабилизация размера изображения по го-

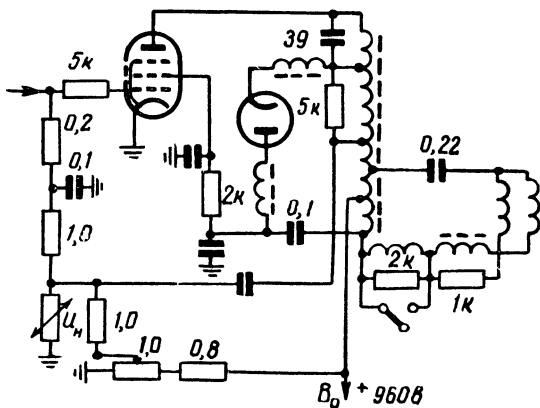


Рис. 49. Схема стабилизации размера изображения по горизонтали

ризонтали достигается применением обратной связи между выходным строчным трансформатором и управляющей сеткой выходной лампы. Регулирующее напряжение (отрицательное по знаку) образуется на варисторе U_n , к которому через конденсатор $1,5 \text{ нф}$ подводятся импульсы «обратного хода» строчной развёртки. Величина регулирующего напряжения определяется амплитудой импульсов. Частично она компенсируется положительным напряжением на потенциометре 1 Мом , которым осуществляется первичная регулировка схемы. Результирующее напряжение смещения подаётся через развязывающий фильтр на управляющую сетку выходной лампы. Такая схема стабилизирует размер изображения по горизонтали, величину высокого напряжения, питающего анод кинескопа, и напряжение вольтодобавки. Последнее обстоятельство способствует некоторой стабилизации размера по вертикали, потому что, как правило, напряжение вольтодобавки применяется для питания задающего каскада кадровой развёртки.

Использование кинескопов со спрямлёнными углами экрана повлекло за собой некоторые изменения в схеме телевизора. В таких кинескопах угол отклонения луча по горизонтали на 6° , а по вертикали на 5° меньше, чем у ранее применявшихся кинескопов (AW 53-88). Поэтому в современных телевизорах достигнута некоторая экономия в потребляемой мощности. При использовании новых кинескопов (с плоским экраном) в большей степени проявляются геометрические искажения раstra типа «подушка». Для уменьшения этих искажений применяют новые латунные держатели корректирующих магнитов. Кроме искажений типа «подушка» существенными оказываются также и тангенциальные искажения, обусловленные тем, что скорость электронного луча по краям экрана больше, чем в его центре. Эти искажения компенсируются уменьшением ёмкости конденсатора, включённого последовательно с отклоняющими катушками (180 нф вместо 220 нф).

В 1961 г. некоторые фирмы разработали несколько различных методов подавления строчной структуры раstra. Так, например, фирма Saba разработала эффективно действующую систему, которая получила название «Sabavision». Она представляет собой пластмассовый лист толщиной 1 мм , который накладывается непосредственно на экран кинескопа. На стороне листа, обращённой к кинескопу, нанесено большое число неглубоких канавок, строго параллельных друг другу и совпадающих по направлению со строками раstra. Глубина канавок и расстояния между ними выбраны так, чтобы при оптическом преломлении лучей гранями канавок происходит видимое расширение строк. При этом тёмные промежутки между строками заполняются светом так, что наибольшая освещённость оказывается в середине между строками. Каждые две смежные канавки имеют различную глубину. Изготовление такого оптического раstra сложно, так как канавки должны быть выполнены с точностью до тысячных долей миллиметра. Более экономичный и простой способ устранения строчной структуры раstra использует фирма Telefunken. Устройство получило название «Tele-k lar» оно состоит из двух постоянных магнитов, укреплённых в пластмассовом кольце, которое одевается на горловину кинескопа, имеющего угол отклонения луча 110° или 114° . Магнитное поле превращает круглое световое пятно на экране кинескопа в эллиптическое, поэтому при развёртке изображения заполняются тёмные линии между строчками. В телевизорах класса Люкс фирмы Grundig для удаления строчной структуры раstra ис-

пользуется метод качания электронного луча по вертикали (Klarbild-Automatik). Для этой цели в отклоняющей системе имеется дополнительная обмотка, на которую подаётся напряжение от отдельного генератора, стабилизированного кварцем, частота колебаний которого 13,56 Мгц. Для уменьшения излучения гармоник, которые могут попасть в диапазоне одного из первых телевизионных каналов, применяются экранирование, высокочастотные фильтры, а генератор располагают на отклоняющей системе, так чтобы все токонесущие провода были возможно короче. Система качания луча может быть включена либо выключена соответствующей клавишей на панели управления телевизора. Во всех телевизорах классов А и В применяют подавление строчной структуры раstra, причём преобладают отключаемые конструкции. Наибольшее распространение получили методы устранения строчной структуры раstra, разработанные фирмами Telefunken и Grundig.

В Европейских странах единый телевизионный стандарт не используется. Только в Западной Европе имеется шесть различных стандартов. В некоторых странах, например, Швейцарии, Бельгии, ФРГ и других имеется возможность принимать телевизионные программы соседних государств. До недавнего времени для этой цели выпускались специальные многостандартные телевизоры. Однако их производство, осуществляемое в небольших количествах, неэкономично. С точки зрения технических усовершенствований как схемных, так и конструктивных, эти телевизоры уступают современным одностандартным моделям.

В 1961 г. западногерманская фирма Schaub-Lorenz разработала многостандартный преобразователь, позволяющий использовать обычный одностандартный телевизор для приёма передач различных стран. Преобразователь выполнен на транзисторах в виде отдельных печатных плат, которые легко вмонтировать в телевизор в обычной ремонтной мастерской. Питание преобразователя осуществляется от отдельного выпрямителя.

Большое внимание уделяется внешнему оформлению телевизоров, удобству их обслуживания и ремонта. Новые модели выполнены в деревянных, изящно оформленных футлярах, преимущественно прямоугольной формы. Панель управления отделана современными искусственными материалами. Наибольшим спросом у потребителя пользуются телевизоры с ассиметричным размещением экрана. Органы управления расположены в основном на передней панели футляра — либо под экраном, либо справа от него. На рис. 50—52 показаны современные телевизоры некоторых фирм. В новых моделях применены наглядные индикаторы настройки — освещённые шкалы с обозначением каналов, шкалы с отметками частот местных передатчиков. Переключают каналы при помощи моторов, причём при прохождении нерабочих каналов устраняется мешающий шум, а в некоторых новых моделях гасится луч кинескопа, чем исключается неприятное чередование светлого и тёмного на экране телевизора.

Для повышения контрастности изображения довольно часто применяется фильтр в виде дымчатого защитного стекла. Некоторые фирмы используют для искусственной подсветки изображения трёхцветный фильтр, представляющий собой тонкий прозрачный лист из пластика, наклеенный на наружную часть защитного стекла; сверху он окрашен в бледно-голубой цвет, посередине, — в розовый, снизу — в зелёный, с плавными переходами от одного оттенка к другому.

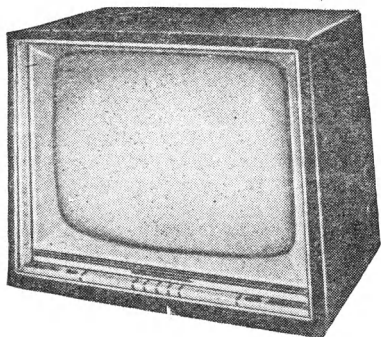


Рис. 50. Телевизор
«Weltspiegel 2059D»
фирмы Schaub-Lorenz

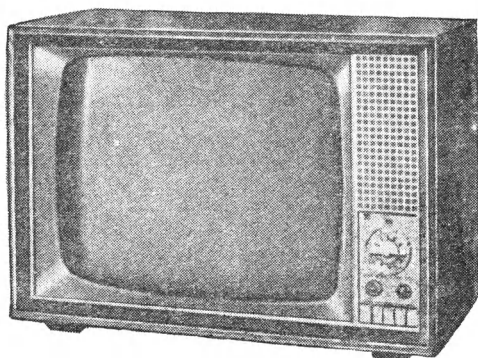


Рис. 51. Телевизор
«Sevilla AS-59»
фирмы Blaupunkt

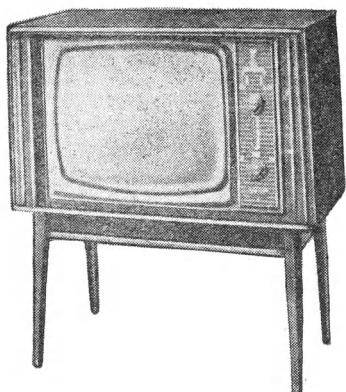


Рис. 52. Телевизор Намал фир-
мы Metz

Благодаря такому фильтру при просмотре кинопрограмм или каких-либо пейзажей довольно эффектно имитируется естественный цвет неба, травы, деревьев, оживляя изображение в целом.

В современных телевизорах применяются шасси различных видов

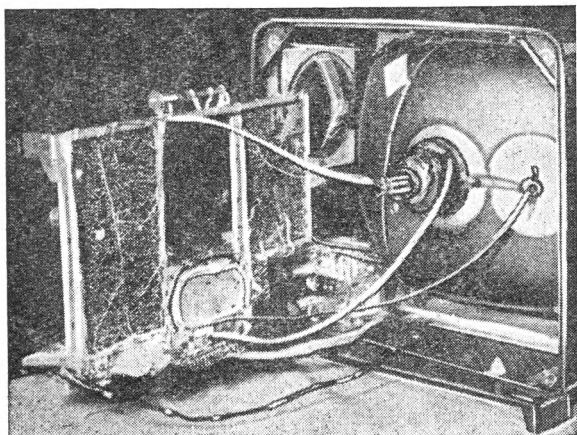


Рис. 53. Вертикально-поворотное шасси (телевизор фирмы Philips)

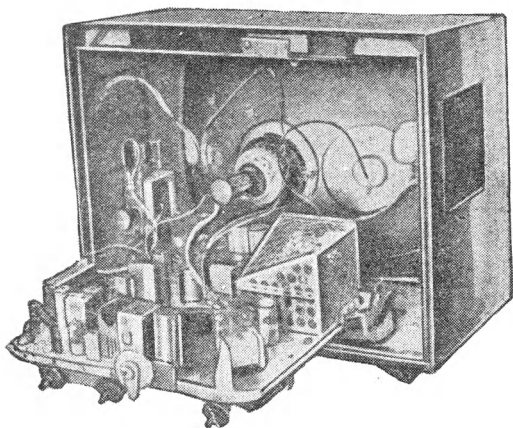


Рис. 54. Вертикально-откидывающееся шасси (телевизор фирмы Graetz)

и конструкций: горизонтальное, легко выдвигаемое из футляра, вертикально откидывающееся, вертикально-поворотное (рис. 53 и 54) и т. п. Наиболее удобной для ремонта является конструкция вертикально-откидывающегося шасси, в которой предусмотрена фиксация шасси в промежуточном положении при его наклоне на 45° (рис. 55).

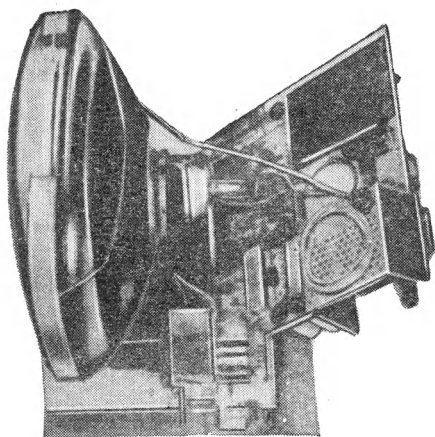


Рис. 55. Вертикально-откидывающееся шасси (телевизор фирмы Loewe-Opta)

В этом случае обеспечивается свободный доступ ко всем элементам и узлам схемы, что особенно важно для телевизоров, монтаж которых выполнен печатным способом. Ещё одно положение фиксации в такой конструкции (рис. 56) осуществляется при горизонтальном положении шасси. Это необходимо для того, чтобы отдельные узлы или элементы телевизора не использовались в качестве опоры.

В подавляющем большинстве моделей применён печатный монтаж, выполненный на отдельных платах. Для удобства ремонта около всех элементов проставлены их схемы обозначения и номинальные величины; кроме того, на пла-

тах со стороны расположения элементов нанесён рисунок печатного слоя. Фирма Grundig использует в своих моделях цветовую маркировку.

Промаркированы также выводы контрольных точек, точки подключения аппаратуры для снятия осциллограмм, нанесены цветной краской величины основных напряжений.

Большое внимание уделяется повышению эксплуатационной надёжности телевизоров. Для этой цели проводят мероприятия по облегчению теплового режима, используют новые усовершенствованные лампы, предъявляют повышенные требования к испытаниям телеви-

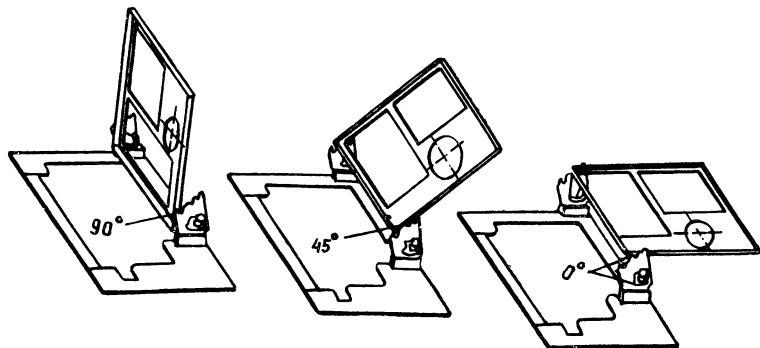


Рис. 56. Схема различных положений шасси в телевизорах фирмы Loewe-Opta

зоров. Фирма Nordmende в течение ряда лет проводила статистический учёт отказов телевизоров. В результате было установлено, что каждый второй отказ вызван выходом из строя лампы.

ЦЕНА 12 КОП.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
"СВЯЗЬ"
МОСКВА · 1964