

# **СПРАВОЧНИК**

Л. М. КУЗИНЕЦ  
В. С. СОКОЛОВ

## **УЗЛЫ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ**



МОСКВА „РАДИО И СВЯЗЬ“  
1987

ББК 32.849  
К 89  
УДК 621.397.62:64

**Кузинец Л. М., Соколов В. С.**

**К 89 Узлы телевизионных приемников: Справочник.—**  
**М.: Радио и связь, 1987.—192 с., ил.**

Даются назначение и принцип работы узлов наиболее массовых телевизоров, их технические характеристики и режимы применения, монтажные, габаритные чертежи и электрические схемы. Приводятся признаки характерных неисправностей телевизоров, возникающих из-за узлов, даются рекомендации по определению и устранению неисправностей, а также по восстановлению и взаимозаменяемости узлов.

Для работников телевизионных ремонтных предприятий и подготовленных радиолюбителей.

К  $\frac{2402020000-092}{046(01)-87}$  90—87

ББК 32.849

Рецензент Е. М. Блиндер  
*Редакция литературы по радиотехнике*

Справочное издание

**Леонид Моисеевич Кузинец, Владимир Сергеевич Соколов**

**УЗЛЫ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ**

Заведующий редакцией В. Л. Стерлигов  
Редактор И. С. Балашова  
Художественный редактор Т. В. Бусарова  
Обложка художника Н. А. Пашуро  
Технический редактор А. Н. Золотарева  
Корректор Т. Л. Кускова

ИБ № 1576

Сдано в набор 13.03.86. Подписано в печать 20.01.87. Т—04015. Формат 84×108/32. Бумага тип № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 10,08. Усл. кр.-отт. в обл. 10,29, в пер.—10,08. Уч. изд. л. 13,25. Тираж 200 000 экз. (в пер. № 7—100 000 экз., в обл.—100 000 экз.). Изд. № 21456. Зак. № 1472. Цена в обл.—65 к., в пер.—1 р.

Издательство «Радио и связь», 101000, Москва, Почтамт, а/я 693

Московская типография № 4 «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, И—41, Б. Переславская, 46

© Издательство «Радио и связь», 1987

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Блоки питания</b>	
1.1. Силовые трансформаторы . . . . .	5
Основные технические характеристики . . . . .	5
Применимость и схемно-конструкционные особенности . . . . .	16
1.2. Низкочастотные дроссели фильтров выпрямителей . . . . .	17
1.3. Импульсные трансформаторы питания . . . . .	20
1.4. Характерные неисправности . . . . .	22
<b>2. Переключатели и селекторы телевизионных каналов</b> . . . . .	23
2.1. Общие характеристики и параметры . . . . .	23
Назначение и параметры . . . . .	23
Особенности измерения электрических параметров селекто- ров . . . . .	26
2.2. Ламповые переключатели каналов метрового диапазона . . . . .	26
Технические характеристики . . . . .	26
Схемные и конструкционные особенности . . . . .	26
2.3. Транзисторные переключатели и селекторы каналов метро- вого диапазона . . . . .	39
Технические характеристики . . . . .	39
Схемные и конструкционные особенности . . . . .	39
2.4. Селекторы каналов дециметрового диапазона . . . . .	47
Технические характеристики . . . . .	47
Схемные и конструкционные особенности . . . . .	49
2.5. Всеволновые селекторы каналов . . . . .	54
2.6. Характерные неисправности . . . . .	57
Ламповые ПТК . . . . .	57
Транзисторные СК-М . . . . .	59
Транзисторные СК-Д . . . . .	62
Всеволновые СК-В . . . . .	62
<b>3. Устройства электронного выбора программ и дистанционного управления</b> . . . . .	63
3.1. Устройство электронного выбора программ . . . . .	63
Назначение и принцип действия . . . . .	63
Применимость и схемно-конструкционные особенности . . . . .	69
3.2. Устройство дистанционного управления . . . . .	80
3.3. Характерные неисправности . . . . .	82
<b>4. Канал звука</b> . . . . .	89
4.1. Выходные трансформаторы звука . . . . .	89
4.2. Громкоговорители . . . . .	94
4.3. Характерные неисправности . . . . .	94
<b>5. Радиоканал</b> . . . . .	96
5.1. Фильтры на поверхностных акустических волнах . . . . .	96
5.2. Фильтры, контуры с дискретными элементами . . . . .	99
5.3. Характерные неисправности . . . . .	104
<b>6. Каналы цветности и яркости</b> . . . . .	105
6.1. Ультразвуковые линии задержки канала цветности . . . . .	105
6.2. Линии задержки канала яркости . . . . .	108
6.3. Большие гибридные интегральные микросборки . . . . .	109
6.4. Фильтры и контуры . . . . .	114
6.5. Характерные неисправности . . . . .	116

<b>7. Каскады строчной и кадровой разверток . . . . .</b>	<b>117</b>
7.1. Трансформаторы сигнальные выходные строчной развертки	117
Основные технические данные . . . . .	117
Особенности конструкции и применение . . . . .	124
7.2. Отклоняющие системы . . . . .	134
Основные технические данные . . . . .	134
Особенности конструкции и применение . . . . .	136
7.3. Выходные трансформаторы кадровой развертки . . . . .	137
Общие технические данные . . . . .	137
Особенности конструкции и применение . . . . .	139
7.4. Импульсные трансформаторы и автотрансформаторы бло- кинг-генераторов строчной БТС, БАТС и кадровой БТК, ТБК разверток . . . . .	140
7.5. Регуляторы . . . . .	140
Регуляторы размеров по горизонтали . . . . .	140
Регуляторы линейности по горизонтали . . . . .	143
Регуляторы, корректоры разные . . . . .	145
7.6. Характерные неисправности . . . . .	146
Трансформаторы сигнальные выходные строчной развертки	146
Отклоняющие системы . . . . .	146
Выходные трансформаторы кадровой развертки . . . . .	147
Импульсные трансформаторы и автотрансформаторы бло- кинг-генераторов разверток . . . . .	148
Регуляторы . . . . .	148
<b>8. Кинескопы и высоковольтные источники питания . . . . .</b>	<b>149</b>
8.1. Кинескопы (приемные электронно-лучевые трубки) . . . . .	149
Основные технические данные . . . . .	149
Применяемость и конструкционные особенности кинескопов цветного изображения . . . . .	158
8.2. Выпрямители . . . . .	160
Умножители напряжения . . . . .	160
Выпрямительные столбы и блоки . . . . .	160
8.3. Регуляторы напряжения . . . . .	163
8.4. Характерные неисправности . . . . .	166
Кинескопы . . . . .	166
Выпрямители . . . . .	169
<b>9. Устройства сведения лучей кинескопа цветного изображения . . . . .</b>	<b>169</b>
9.1. Технические характеристики . . . . .	169
Общие положения . . . . .	169
Основные технические характеристики . . . . .	169
Особенности конструкции . . . . .	173
9.2. Регулировка статического и динамического сведения лучей	176
9.3. Характерные неисправности . . . . .	179
<b>Приложение 1. Частоты телевизионных каналов метрового диапазона американского и западноевропейского стандартов . . . . .</b>	<b>182</b>
<b>Приложение 2. Применяемость унифицированных блоков и модулей в телевизорах цветного изображения типа УЛПЦТ, УЛПМЦТ, УСЦТ, УПИЦТ . . . . .</b>	<b>183</b>
<b>Список литературы . . . . .</b>	<b>192</b>

# 1. БЛОКИ ПИТАНИЯ

## 1.1. СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Силовые трансформаторы обеспечивают напряжением цепи накала радиоламп и кинескопа, а также выпрямители блока питания. Многофункциональность силовых трансформаторов, различные принципиальные схемы и конструкции телевизоров, в которых они применяются, обусловили большое их разнообразие по электрическим и конструктивным данным.

В соответствии с действующей нормативно-технической документацией условные обозначения трансформаторов состоят из следующих элементов: первый элемент — буква Т — трансформатор; второй — буква С — силовой; третий — двух- или трехзначное число, обозначающее вторичную мощность трансформатора в вольт-амперах; четвертый и пятый — цифра и буква — необязательные, элементы обозначающие соответственно порядковый номер разработки и конструктивные особенности. Например, ТС-250-2 — трансформатор силовой, с вторичной мощностью 250 В · А, порядковый номер разработки — второй.

Магнитопроводы ТС в зависимости от конструкции делят на стержневые (П-образные) и броневые (Ш-образные). Броневые магнитопроводы могут быть также «уширенного» типа и обозначаются УШ. Магнитопроводы изготовляют из отдельных штампованных пластин или из ленты. Наибольшее применение получили стержневые и броневые ленточные разъемные магнитопроводы, состоящие из двух или четырех сердечников С-образной формы. Они обозначаются<sup>1</sup> «ПЛР а × б» и «ШЛР а × б», где: П — стержневой; Ш — броневой; Л — ленточный; Р — указывает на предпочтительность применения трансформатора минимальной стоимости; а — номинальный размер магнитопровода по толщине навивки; б — номинальный размер магнитопровода по ширине ленты. Пример условного обозначения: ПЛР 21 × 45.

В табл. 1.1 и 1.2 приведены точные и электрические данные ТС.

Таблица 1.1

Точные данные силовых трансформаторов

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивление <sup>1</sup> , Ом
Номер	Выводы			

ТС-360М

I—I'	1—1'	632	ПЭВ-1 0,8	4,1
II—II'	8—9'	325	ПЭВ-1 0,67	3,4
III—II'	8'—9	325	ПЭВ-1 0,67	3,4
IV	4—5	40	ПЭВ-1 0,48	0,8

<sup>1</sup> ГОСТ 20249—80 «Трансформаторы и дроссели для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Пластины и магнитопроводы. Типы и основные размеры» предусматривает некоторые изменения в условных обозначениях магнитопроводов. Подробно с «Новыми условными обозначениями броневых пластинчатых магнитопроводов» можно ознакомиться в журнале «Радио» № 8, 1985, с. 61...62.

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивле- ние <sup>1</sup> , Ом
Номер	Выводы			

## ТС-360М

IV'	4'—5'	40	ПЭВ-1 0,48	0,8
V—VI'	6—7'	239	ПЭВ-1 0,62	2,2
VI—V'	6'—7	239	ПЭВ-1 0,62	2,2
VII—VII'	11—13	17	ПЭВ-1 1,33	$R < 0,2$
VIII—VIII'	10—10'	17	ПЭВ-1 0,48	0,4
IX—IX'	12—12'	17	ПЭВ-1 0,48	0,4
X—X'	14—15	17	ПЭВ-1 1,33	$R < 0,2$

## ТС-330К-1

I	1—2	274	ПЭВ-1 0,96	2,4
I	2—3	42	ПЭВ-1 0,96	0,4
I'	1'—2'	274	ПЭВ-1 0,96	2,4
I'	2'—3'	42	ПЭВ-1 0,96	0,4
II	5—6	311	ПЭВ-1 0,74	3,1
II'	5'—6'	311	ПЭВ-1 0,74	3,1
III	7—8	32,5	ПЭВ-1 0,74	0,3
III'	7'—8'	32,5	ПЭВ-1 0,74	0,3
IV	9—10	32,5	ПЭВ-1 0,74	0,3
IV'	9'—10'	32,5	ПЭВ-1 0,74	0,3
V	11—12	22,5	ПЭВ-1 0,44	0,4
V'	11'—12'	22,5	ПЭВ-1 0,44	0,4
VI	13—14	8,5	ПЭВ-1 0,74	$R < 0,2$
VI'	13'—14'	8,5	ПЭВ-1 0,74	$R < 0,2$
VII	15—16	17	ПЭВ-1 1,45	$R < 0,2$
VII'	15'—16'	17	ПЭВ-1 1,45	$R < 0,2$

## СТ-320

I	1—2	275	ПЭВ-1 0,9	2,6
I	2—3	43	ПЭВ-1 0,9	0,4
I'	1'—2'	275	ПЭВ-1 0,9	2,6
I'	2'—3'	43	ПЭВ-1 0,9	0,4
II	4—16	204,5	ПЭВ-1 0,49	16,9
II'	5—17	204,5	ПЭВ-1 0,49	16,9
III	6—28	34,5	ПЭВ-1 0,29	2,7
IV	7—18	144,5	ПЭВ-1 0,49	5,1
IV	18—21	37,5	ПЭВ-1 0,49	1,4
IV'	19—20	144,5	ПЭВ-1 0,49	5,1
IV'	9—22	37,5	ПЭВ-1 0,49	1,4
V	10—23	42	ПЭВ-2 0,59	2,6
V'	11—24	42	ПЭВ-2 0,59	2,6
VI	14—26	18	ПЭВ-1 1,28	0,3
VII	13—27	9	ПЭВ-1 0,96	$R < 0,2$
VIII	12—25	8,5	ПЭВ-1 0,96	$R < 0,2$
IX	15—29	9,5	ПЭВ-1 0,59	$R < 0,2$

## ТС-270-1

I	1—2	275	ПЭВ-1 0,85	1,7
I	2—3	43	ПЭВ-1 0,85	0,3
I'	1'—2'	275	ПЭВ-1 0,85	1,7
I'	2'—3'	43	ПЭВ-1 0,85	0,3
II	9—4	6	ПЭВ-1 0,5	$R < 0,2$
II	4—14	315	ПЭВ-1 0,5	15
II'	9'—4'	6	ПЭВ-1 0,5	$R < 0,2$

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивле- ние <sup>1</sup> , Ом
Номер	Выводы			

## ТС-270-1

II'	4'—14'	315	ПЭВ-1 0,5	15
III	6—16	183	ПЭВ-1 0,31	5,2
III'	6'—16'	183	ПЭВ-1 0,31	5,2
IV	5—15	183	ПЭВ-1 0,31	5,2
IV'	5'—15'	183	ПЭВ-1 0,31	5,2
V	7—17	247	ПЭВ-1 0,2	35
V'	7'—17'	247	ПЭВ-1 0,2	35
VI	8—18	42	ПЭВ-1 0,71	0,8
VI'	8'—18'	42	ПЭВ-1 0,71	0,8
VII	10—20	8,5	ПЭВ-1 0,75	$R < 0,2$
VII'	10'—20'	8,5	ПЭВ-1 0,75	$R < 0,2$
VIII	11—21	9	ПЭВ-1 1,12	$R < 0,2$
VIII'	11'—21'	9	ПЭВ-1 1,12	$R < 0,2$
IX	12—22	$9 \times 2$	ПЭВ-1 0,75	$R < 0,2$
IX'	12'—22'	$9 \times 2$	ПЭВ-1 0,75	$R < 0,2$

## ТСА-270-1, ТСА-270-2

I	1—2	274	ПЭВА 1,16	1,2
I	2—3	42	ПЭВА 1,16	0,2
I'	1'—2'	274	ПЭВА 1,16	1,2
I'	2'—3'	42	ПЭВА 1,16	0,2
II	9—4	6	ПЭВА 0,67	$R < 0,2$
II	4—14	315	ПЭВА 0,67	12
II'	9'—4'	6	ПЭВА 0,67	$R < 0,2$
II'	4'—14'	315	ПЭВА 0,67	12
III	6—16	182,5	ПЭВ-1 0,35	4,8
III'	6'—16'	182,5	ПЭВ-1 0,35	4,8
IV	5—15	182,5	ПЭВ-1 0,35	4,8
IV'	5'—15'	182,5	ПЭВ-1 0,35	4,8
V	7—17	250,2	ПЭВ-1 0,21	35
V'	7'—17'	250,2	ПЭВ-1 0,21	35
VI	8—18	42	ПЭВА 1,16	$R < 0,2$
VI'	8'—18'	42	ПЭВА 1,16	$R < 0,2$
VII	10—20	8,5	ПЭВА 1,16	$R < 0,2$
VII'	10'—20'	8,5	ПЭВА 1,16	$R < 0,2$
VIII	11—21	9	ПЭВА 0,93	$R < 0,2$
VIII'	11'—21'	9	ПЭВА 0,93	$R < 0,2$
IX	12—22	$9 \times 2$	ПЭВА 1,16	$R < 0,2$
IX'	12'—22'	$9 \times 2$	ПЭВА 1,16	$R < 0,2$

## ТС-250-2, ТС-250-2М

I	1—2	354	ПЭВ-1 0,67	2,7
I'	1'—2'	354	ПЭВ-1 0,67	2,7
II	4—14	31	ПЭВ-1 0,63	0,3
II'	4'—14'	31	ПЭВ-1 0,63	0,3
III	5—9	110	ПЭВ-1 0,63	1,1
III	9—15	217	ПЭВ-1 0,63	2,2
III'	5'—9'	110	ПЭВ-1 0,63	1,1
III'	9'—15'	217	ПЭВ-1 0,63	2,2

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивле- ние Ом
Номер	Выводы			
IV	8—18	16,5	ПЭВ-1 0,63	0,3
IV'	8'—18'	16,5	ПЭВ-1 0,63	0,3
V	6—16	11	ПЭВ-1 0,63	0,3
V'	6'—16'	11	ПЭВ-1 0,63	0,3

## ТС-200-2

I	1—2	405	ПЭВ-1 0,69	3,1
I	2—3	351	ПЭВ-1 0,69	2,6
I'	1'—2'	405	ПЭВ-1 0,69	3,1
I'	2'—3'	351	ПЭВ-1 0,69	2,6
IIa	5—13	203	ПЭВ-1 0,55	2,5
IIб	14—16	203	ПЭВ-1 0,55	2,5
II'a	5'—13'	203	ПЭВ-1 0,55	2,5
II'б	14'—16	203	ПЭВ-1 0,55	2,5
III	7—8	64	ПЭВ-1 0,31	3,1
III'	7'—8'	22	ПЭВ-1 0,69	0,2
IV	9—10	22×2	ПЭВ-1 0,96	R < 0,2
IV'	9'—10'	22×2	ПЭВ-1 0,96	R < 0,2
V	11—12	22	ПЭВ-1 0,44	0,55

## ТС-200К

I	1—2	346	ПЭЛ 0,8	2,2
I	2—3	54	ПЭЛ 0,8	0,3
I'	1'—2'	346	ПЭЛ 0,8	2,2
I'	2'—3'	54	ПЭЛ 0,8	0,3
II	5—6	160	ПЭЛ 0,8	1,1
II'	5'—6'	160	ПЭЛ 0,8	1,1
III	7—8	40	ПЭЛ 0,8	0,3
III'	7'—8'	40	ПЭЛ 0,8	0,3
IV	9—10	22	ПЭЛ 0,51	0,4
IV'	9'—10'	22	ПЭЛ 0,51	0,4
V	11—12	22	ПЭЛ 1,5	R < 0,2
V'	11'—12'	22	ПЭЛ 1,5	R < 0,2

## ТС-180

I	1—2	375	ПЭЛ 0,8	2,3
I	2—3	58	ПЭЛ 0,8	0,4
I'	1'—2'	375	ПЭЛ 0,8	2,3
I'	2'—3'	58	ПЭЛ 0,8	0,4
II	5—6	226	ПЭЛ 0,56	3,4
II'	5'—6'	226	ПЭЛ 0,56	3,4
III	7—8	137	ПЭЛ 0,45	3,4
III'	7'—8'	137	ПЭЛ 0,45	3,4
IV	9—10	23	ПЭЛ 1,5	R < 0,2
IV'	9'—10'	23	ПЭЛ 1,5	R < 0,2
V	11—12	23	ПЭЛ 0,69	0,4
V'	11'—12'	23	ПЭЛ 0,69	0,4

## ТС-180-2, ТС-180-2В

I	1—2	340	ПЭВ-1 0,69	2,9
I	2—3	53	ПЭВ-1 0,69	0,5
I'	1'—2'	340	ПЭВ-1 0,69	2,9
I'	2'—3'	53	ПЭВ-1 0,69	0,5



Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивле- ние <sup>1</sup> , Ом
Номер	Выводы			
II	5—6	195	ПЭВ-1 0,51	3,5
II'	5'—6'	195	ПЭВ-1 0,51	3,5
III	7—8	143	ПЭВ-1 0,48	2,8
III'	7'—8'	143	ПЭВ-1 0,48	2,8
IV	9—10	21	ПЭВ-1 1,53	$R < 0,2$
IV'	9'—10'	21	ПЭВ-1 1,53	$R < 0,2$
V	11—12	21	ПЭВ-1 0,96	$R < 0,2$
V'	11'—12'	21	ПЭВ-1 0,96	$R < 0,2$

## ТСШ-170

I	1—2	200	ПЭВ-1 0,59	2,6
I	2—3	30	ПЭВ-1 0,59	0,4
II	4—5	30	ПЭВ-1 0,59	0,4
II	5—6	200	ПЭВ-1 0,59	2,6
III	7—8	139	ПЭВ-1 0,47	5,5
IV	9—10	242	ПЭВ-1 0,55	6,8
V	11—12	12,5	ПЭВ-1 1,25	$R < 0,2$
VI	13—14	12	ПЭВ-1 0,51	0,2

## ТС-160

I	1—2	414	ПЭЛ 0,69	3,3
I	2—3	64	ПЭЛ 0,69	0,5
I'	1'—2'	414	ПЭЛ 0,69	3,3
I'	2'—3'	64	ПЭЛ 0,69	0,5
II	5—6	158	ПЭЛ 0,47	3,2
II'	5'—6'	158	ПЭЛ 0,47	3,2
III	7—8	250	ПЭЛ 0,51	4,0
III'	7'—8'	250	ПЭЛ 0,51	4,0
IV	9—10	26	ПЭЛ 1,35	$R < 0,2$
IV'	9'—10'	26	ПЭЛ 1,35	$R < 0,2$
V	11—12	26	ПЭЛ 0,57	0,3
V'	11'—12'	26	ПЭЛ 0,57	0,3

## ТС к телевизорам УНТ-35

I	1—2	265	ПЭЛ 0,59	5,6
I	2—3	41	ПЭЛ 0,59	0,9
Ia	1a—2a	265	ПЭЛ 0,59	5,6
Ia	2a—3a	41	ПЭЛ 0,59	0,9
II	5—6	176	ПЭЛ 0,47	4,3
IIa	5a—6a	176	ПЭЛ 0,47	4,3
III	7—8	328	ПЭЛ 0,51	6,4
IIIa	7a—8a	328	ПЭЛ 0,51	6,4
IV	9—10	17,5	ПЭЛ 1,62	$R < 0,2$
IVa	9a—10a	17,5	ПЭЛ 1,62	$R < 0,2$
V	11—12	17,5	ПЭЛ 0,31	1
Va	11a—12a	17,5	ПЭЛ 0,31	1
VI	4—4a	17	ПЭЛ 0,59	0,3

## ТСШ-160

I	1—2	200	ПЭЛ 0,69	2,2
I	2—3	30	ПЭЛ 0,69	0,3

Продолжение табл. 1.1

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивле- ние <sup>1</sup> , Ом
Номер	Выводы			
I	4—5	30	ПЭЛ 0,69	0,3
I	5—6	200	ПЭЛ 0,69	2,2
II	7—8	139	ПЭЛ 0,51	5
V	9—10	242	ПЭЛ 0,59	6,5
V	11—12	12,5	ПЭЛ 1,25	$R < 0,2$
VI	13—14	12	ПЭЛ 0,51	0,2

## ТС-130

	1—2	300	ПЭВ-1 0,55	6,1
	2—3	48	ПЭВ-1 0,55	0,9
	1'—2'	300	ПЭВ-1 0,55	6,1
	2'—3'	48	ПЭВ-1 0,55	0,9
I	5—6	19	ПЭВ-1 0,74	$R < 0,2$
II	7—11	766	ПЭВ-1 0,38	18
IV	12—14	98	ПЭВ-1 0,27	3

## ТС-130К

I	1—2	468	ПЭВ-1 0,51	8
I	2—3	73	ПЭВ-1 0,51	1,3
II	5—6	252,5	ПЭВ-1 0,41	4,8
III	7—8	252,5	ПЭВ-1 0,41	4,8
IV	9—10	40,5	ПЭВ-1 0,69	0,3
V	11—12	40,5	ПЭВ-1 0,69	0,3
VI	13—14	14,5	ПЭВ-1 0,41	0,2
VII	15—16	30	ПЭВ-1 1,0	0,2

## ТС-100

I	1—2	494	ПЭВ-1 0,44	7,3
I	2—3	88	ПЭВ-1 0,44	1,2
I'	1'—2'	494	ПЭВ-1 0,44	7,3
I'	2'—3'	88	ПЭВ-1 0,44	1,2
II	4—5	144	ПЭВ-1 0,62	1,2
II'	4'—5'	144	ПЭВ-1 0,62	1,2
III	6—7	68	ПЭВ-1 0,49	0,9
III'	6'—7'	68	ПЭВ-1 0,49	0,9
IV	8—9	40	ПЭВ-1 0,62	0,4
IV'	8'—9'	40	ПЭВ-1 0,62	0,4
V	10—11	18	ПЭВ-1 0,41	0,5
V'	10'—11'	18	ПЭВ-1 0,41	0,5

## ТС-90

I	1—2	483	ПЭВ-1 0,51	9,2
I	2—3	77	ПЭВ-1 0,51	1,6
I'	1'—2'	483	ПЭВ-1 0,51	9,2
I'	2'—3'	77	ПЭВ-1 0,51	1,6
II	4—8	145	ПЭВ-1 0,27	7
II'	4'—8'	145	ПЭВ-1 0,27	7
III	5—9	80	ПЭВ-1 1,12	0,4
III'	5'—9'	80	ПЭВ-1 1,12	0,4
IV	6—10	16	ПЭВ-1 0,59	0,3

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротивле- ние <sup>1</sup> , Ом
Номер	Выводы			
IV'	6'—10'	16	ПЭВ-1 0,59	0,3
V	7—11	49	ПЭВ-1 0,59	0,9
V'	7'—11'	49	ПЭВ-1 0,59	0,9

## ТСА-70-1

I	1—2	475	ПЭВАТ 0,47	11,8
I	2—3	75	ПЭВАТ 0,47	1,7
I'	1'—2'	475	ПЭВАТ 0,47	11,8
I'	2'—3'	75	ПЭВАТ 0,47	1,7
II	4—9	142	ПЭВ-1 0,23	9,5
II'	4'—9'	142	ПЭВ-1 0,23	9,5
III	5—8	62,5	ПЭВ-1 0,8	0,3
III'	5'—8'	62,5	ПЭВ-1 0,8	0,3
IV	6—7	14,5	ПЭВА 1,08	0,2
IV'	6'—7'	14,5	ПЭВА 1,08	0,2

## ТС-31-1

I	1—2	890	ПЭВ-1 0,29	30
I	2—3	137	ПЭВ-1 0,29	5
II	4—5	130	ПЭВ-1 0,59	1,5

## ТС-20-2

Ia	1—2	731	ПЭВ-1 0,23	35
Ia	2—3	62	ПЭВ-1 0,23	3,2
I6	3—4	581	ПЭВ-1 0,16	41
I6	4—5	107	ПЭВ-1 0,16	8
II	6—7	101	ПЭВ-1 0,53	1

## ТС к телевизорам «Шилялис-401Д», «Шилялис-402Д»

I	1—2	906	ПЭВ-1 0,18	59,2
I	2—3	65	ПЭВ-1 0,18	4,6
I	3—4	83	ПЭВ-1 0,18	6
I	4—5	771	ПЭВ-1 0,12	131,4
I	5—6	135	ПЭВ-1 0,12	23,5
II	8—9	124	ПЭВ-1 0,55	1,2

## ТС-10-1

I	1—2	1318	ПЭВ-1 0,12	185
I	2—3	22400	ПЭВ-1 0,12	365
II	4—5	165	ПЭВ-1 0,41	3

## ТС-14-2

I	1—2	906	ПЭВ-1 0,18	59,2
I	2—3	57	ПЭВ-1 0,18	4,6
I	3—4	91	ПЭВ-1 0,18	6
I	4—5	771	ПЭВ-1 0,115	131,4
I	5—6	140	ПЭВ-1 0,115	23,5
II	8—9	135	ПЭВ-1 0,55	1,3

<sup>1</sup> Сопротивления обмоток могут отличаться от приведенных на  $\pm 25\%$ . Обмотки, сопротивление которых менее 0,2 Ом, проверяются только на отсутствие обрыва.

Т а б л и ц а 1.2

Электрические данные силовых трансформаторов

Обмотка		Напряжение <sup>1</sup> , В		Ток номиналь- ный, А
Номер	Выводы	Номинальное	Холостого хода	

<b>ТС-360М</b>				
I—I'	1—1'	127; 220	127; 220	3,2; 1,8
I—III'	8—9'	125	130	0,72
II—II'	8'—9	125	130	0,72
V	4—5	15,5	16,1	0,33
V'	4'—5'	15,5	16,1	0,33
V—VI'	6—7'	92,5	96	0,5
VI—V'	6'—7	92,5	96	0,5
VII—VII'	11—13	6,5	6,8	6
VIII—VIII'	10—10'	6,5	6,8	0,3
IX—IX'	12—12'	6,5	6,8	1,7
X—X'	14—15	6,5	6,8	5

<b>ТС-330К-1</b>				
I—I'	1—1'	127; 220	127; 220	2,8; 1,6
II	5—6	120	125	0,7
II'	5'—6'	120	125	0,7
III—IV'	8—10'	32	33,2	0,9
III'—IV	8'—10	32	33,2	0,9
V—V'	12—12'	17,6	18	0,9
VI—VI'	14—14'	6,5	6,8	1,2
VII	15—16	6,5	6,8	8
VII'	15'—16'	6,5	6,8	8

<b>СТ-320</b>				
I—I'	1—1'	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	3,1; 8,9; 1,6; 1,5
II	4—5	160	165	0,35
II'	4'—5'	160	165	0,35
III	6—6'	27	27,5	0,03
IV	7—8	112	116	0,39
IV'	7'—8'	112	116	0,39
IV	8—9	29	30	0,39
IV'	8'—9'	29	30	0,39
IX	15—15'	—	2,8	—
V	10—11	32,4	33,6	0,7
V'	10'—11'	32,4	33,6	0,7
VI	12—12'	6,6	6,8	0,9
VII	13—13'	6,75	7,2	2,3
VIII	14—14'	7	7,2	4,5

<b>СТ-310</b>				
I—I'	1—1'	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	3,0; 2,8; 1,5; 1,4
II	4—4'	148	156	0,55
III	5—5'	148	156	0,55
IX	5—8	2,3	2,4	0,55
IV	6—6'	170	176	0,07
V	7—7'	32,5	34,4	1,2
VI	9—9'	6,6	6,8	0,9

Обмотка		Напряжение <sup>1</sup> , В		Ток номинальный, А
Номер	Выводы	Номинальное	Холостого хода	
VII	10—10'	6,75	7,2	2,3
VIII	11—11'	6,9	7,2	5,1

**TCA-270-1, TCA-270-2, TC-270-1**

I—I'	1—1'	220	220	1,25
II—II'	4—4'	244	252	0,35
—	3—4	—	2,4	—
III—III'	6—6'	141	146	0,18
IV—IV'	5—5'	141	146	0,18
V—V'	7—0	194	200	0,06
VI—VI'	8—8'	33	34,4	1,85
VII—VII'	10—10'	6,6	6,8	0,9
VIII—VIII'	11—11'	6,6	7,2	2,1
IX—IX'	12—12'	6,8	7,2	2,95

**TC-250, TC-250-1**

I—I'	1—1'	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	—
II—II'	4—4'	17,8	18	2,2
III—III'	5—5'	208	214	0,9
	9—9'	127	132	0,04
IV—IV'	8—8'	10	10,4	0,15
V—V'	6—6'	6,5	6,8	0,9

**TC-250-2, TC-250-2M, TC-250-2П**

I—I'	1—1'	220	220	1,1
	5—5'	190	203	0,8
III—III'	9—9'	127	132	0,04
II—II'	4—4'	18	19,2	1,8
IV—IV'	8—8'	10	10,2	0,15
V—V'	6—6'	6,4	6,8	0,9

**TC-200K**

I—I'	1—1'	110; 127; 220	110; 127; 220	2,0; 1,6; 1
II—II'	6—6'	104	108	0,8
III—III'	7—7'	9,1	9,5	0,95

**TC-200K**

IV	9—10	6,5	6,9	0,3
V—V'	11—11'	6,5	6,9	5

**TC-180, TC-180-2, TC-180-4, TC-180-2B**

I—I'	1—1'	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	1,75; 0,87; 1,51; 0,81
II	5—6	59,5	63	0,5
II'	5'—6'	59,5	63	0,5
III	7—8	43,5	46	0,38
III'	7'—8'	43,5	46	0,38
IV	9—10	6,4	6,8	4,7
IV'	9'—10'	6,4	6,8	4,7
V	11—12	6,4	6,8	1,5
V'	11'—12'	6,4	6,8	0,3

Обмотка		Напряжение <sup>1</sup> , В		Ток номинальный, А
Номер	Выводы	Номинальное	Холостого хода	

<b>ТСШ-170</b>				
I	1—2—3	127; 220	127; 220	0,6; 0,35
II	4—5—6	127; 220	127; 220	0,6; 0,35
III	7—8	74	76	—
IV	9—10	127	133	—
V	11—12	6,35	6,85	—
VI	13—14	6,35	6,6	—

<b>ТС-130-3</b>				
I	1—2—3	127; 220	127; 220	1; 0,6
I'	1'—2'—3'	127; 220	127; 220	1; 0,6
II	6—6'	112,5	118,5	0,25
III	7—7'	112,5	118,5	0,25
IV	10—10'	18,3	19	0,4
V	11—11'	18,3	19	0,4
VI	13—13'	6,4	6,8	0,3
VII	15—16	6,5	7	3

<b>ТС-90-1</b>				
I	1—2	220	220	0,48
I'	1'—2'			
II	4—4'	61,5	65	0,06
III	5—5'	33	36,6	1,8
IV	6—6'	6,3	6,8	0,3
V	7—7'	20	22	0,88

<b>ТС-90-2</b>				
I	1—2	220	220	0,48
I'	1'—2'			
III	5—5'	34,5	38	1,8
IV	6—6'	6,3	6,8	0,3
V	7—7'	13	21	0,88

<b>ТС-90-3</b>				
I	1—2—3	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	0,96; 0,83; 0,48; 0,45
I'	1'—2'—3'	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	0,96; 0,83; 0,43; 0,45
III	5—5'	34,5	38	1,8
IV	6—6'	6,3	6,8	0,3
V	7—7'	19	21	0,88

<b>ТС-90-4</b>				
I	1—2—3	110; 127; 220; 237	110; 127; 220; 237	0,96; 0,83; 0,48; 0,45
I'	1'—2'—3'			
II	4—4'	61,5	65	0,06
III	5—5'	33	36,6	1,8
IV	6—6'	6,3	6,85	0,3
V	7—7'	20	22	0,88

Обмотка		Напряжение <sup>1</sup> , В		Ток номиналь- ный, А
Номер	Выводы	Номинальное	Холостого хода	
ТС-31-1				
I	1—2	127	127	0,31
	1—3	220	220	0,18
II	4—5	27	29,8	1

<sup>1</sup> В трансформаторах, рассчитанных на подключение к напряжениям сети 110, 127, 220 и 237 В, должны быть замкнуты следующие выводы: 110 В—1 и 2', а также 1' и 2; 127 В—1 и 3', а также 1' и 3; 220 В—2 и 2'; 237 В—2 и 3'.

Таблица 1.3  
Габаритные и присоединительные размеры для трансформаторов со стержневыми ленточными магнитопроводами, показанных на чертеже рис. 1.1.

Трансформатор	Габаритные размеры, мм			Размеры присоединительные, мм	
	А	Б	В	Г	Д
ТС-360М	138	98	164	130	38
ТС-330М	138	97	161	126	38
СТ-320	136	104	183	130	45
СТ-310	136	104	180	130	45
ТС-270-1	142	104	172	130	58
ТСА-270-1	142	104	172	130	58
ТСА-270-2	142	104	172	130	58
ТС-250-1	138	104	172	120	68
ТС-250-2	136	96	172	120	68
ТС-250-2М	126	86	144	120	68
ТС-250-2П	126	90	144	120	68
ТС-200	86	111	160	121	60
ТС-180	108	82	144	119	65
ТС-180-2	108	82	144	119	65
ТС-180-2В	108	82	144	119	65
ТС-180-4	108	82	144	119	65
ТС-130-3	94	80	136	100	60
ТС-90-1	96	74,5	115	79	21
ТС-90-2	96	74,5	115	79	21
ТС-90-3	96	74,5	115	79	21
ТС-90-4	96	74,5	115	79	21
ТС-31-1	78	64	74	32	35

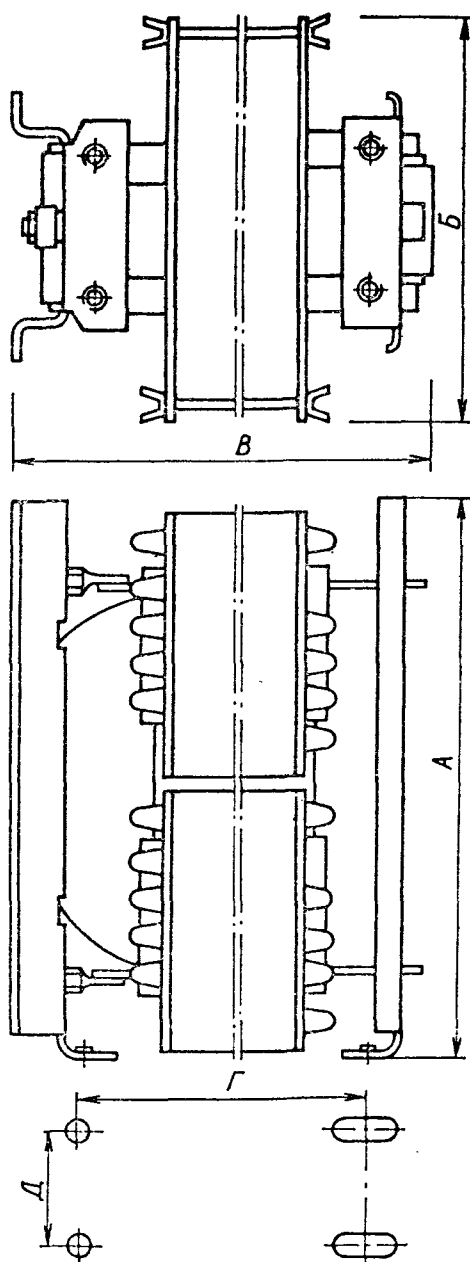


Рис. 1.1. Габаритный чертеж и размеры для крепления силовых трансформаторов

На рис. 1.1 даны общий вид и размеры для крепления наиболее распространенных ТС со стержневыми, ленточными разъёмными магнитопроводами. В табл. 1.3 приведены габаритные и присоединительные размеры наиболее распространенных ТС со стержневым ленточным магнитопроводом.

### ПРИМЕНЯЕМОСТЬ И СХЕМНО-КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**ТС-360М** применяют в телевизорах «Электрон-701». Магнитопровод стержневой ленточный ПЛ 28×50.

**СТ-320, СТ-310 (ТСА-310)** применяют в блоках питания телевизоров УЛПЦТ-59/61-И, в частности СТ-320 в блоках питания БП-1, СТ-310 — в БП-2.

**ТС-270-1, ТСА-270-1, ТСА-270-2** устанавливают в телевизорах УЛПЦТ-61-И, УЛПЦТИ-61-И, в составе которых имеются блоки питания БП-3 или БП-7.

Особенностью трансформаторов ТСА-270-1 и ТСА-270-2 является использование для их обмоток алюминиевого провода вместо медного. Поэтому при одинаковой электрической схеме и напряжениях на выводах обмоток оба трансформатора имеют разные числа витков и сопротивления. Трансформаторы взаимозаменяемы.

**ТС-250, ТС-250-1, ТС-250-2, ТС-250-2М, ТС-250-2П** применяют в телевизорах УПИМЦТ-61-С-2 и УПИМЦТ-67-С-1 в составе блоков трансформатора БТ-11 (ТС-250, ТС-250-1 и ТС-250-2) и БТ-11-1 (ТС-250-2М и ТС-250-2П). Их магнитопроводы ленточные.

**ТС-250-2М и ТС-250-2П** по сравнению с ТС-250, ТС-250-1 и ТС-250-2 отличаются меньшими габаритами и массой (соответственно 3,5 и 4,7 кг). Кроме того, первичные обмотки ТС-250-2М и ТС-250-2П рассчитаны на более надежную защиту при перегреве по сравнению с ТС-250-2М. Трансформаторы взаимозаменяемы.

**ТС-200-2** применяют в неунифицированных телевизорах ЛПТ-61-И: «Темп-209», «Темп-209М». Магнитопровод стержневой ленточный ПЛ 21×45.

**ТС-200К** применяют в неунифицированных телевизорах ЛПТ-61-И: «Ладога-203», «Ладога-204», «Ладога-205». Магнитопровод — броневой Ш 25×40.

**ТС-180, ТС-180-2, ТС-180-2В, ТС-180-4** применяют в телевизорах черно-белого изображения: ТС-180 — в УНТ-47 и УНТ-59; ТС-180-2, ТС-180-2В, ТС-180-4 — в УЛПТ-61-И и УЛПТ-67-И. Магнитопровод — стержневой ленточный ПЛ 21×45. Трансформаторы взаимозаменяемы.

**ТСШ-170, ТСШ-160** применяют в телевизорах черно-белого изображения УЛТ-47-III и УЛТ-50-III. Магнитопровод — броневой Ш 30×60. Трансформаторы взаимозаменяемы.

**ТС-160** применяют в телевизорах черно-белого изображения УЛТ-40 («Рассвет-307» и «Кварц-306»). Магнитопровод — стержневой ленточный ПЛР 21×40. Трансформатор ТС-160 взаимозаменяем с ТСШ-170 и ТСШ-160, но при этом необходимо вносить конструкционные изменения для их установки в телевизор.

**ТС-90-1, ТС-90-2, ТС-90-3, ТС-90-4** предназначены для телевизоров черно-белого изображения УПИТ-61-И. Габариты и присоединительные размеры всех трансформаторов одинаковы; отличаются друг от друга следующим: первичная обмотка ТС-90-1 и ТС-90-2 рассчитана на подключение только к сети с напряжением 220 В; в ТС-90-2 и ТС-90-3 меньшее число вторичных обмоток. При номинальной сети 220 В ТС-90-1 и ТС-90-4, а также ТС-90-2 и ТС-90-3 взаимозаменяемы. Вместо ТС-90-2 и ТС-90-3 могут быть использованы ТС-90-1 или ТС-90-4.

**ТСА-70-1** предназначен для телевизоров УПТ-61-И. Магнитопровод стержневой ленточный ПЛ 22×38.



ТС-31-1 предназначен для обеспечения питания только автономного усилителя низкой частоты, акустической системы телевизора черно-белого изображения типа УЛПТ-61-1.

ТС-20-2 предназначен для переносных телевизоров черно-белого изображения 2 ПИТ-16-IV. Магнитопровод броневой Ш 16×32.

Трансформаторы к телевизорам «Шиялис-401Д» и «Шиялис-402Д» имеют магнитопровод броневой, уширенный УШ 16×32.

ТС-14-2 применяют в телевизорах черно-белого изображения «Шиялис-405Д». Магнитопровод броневой, уширенный УШ 16×32. Трансформатор ТС-14-2 взаимозаменяем с трансформаторами для телевизоров «Шиялис-401Д», «Шиялис-402Д».

ТС-10-1 предназначен для переносных телевизоров черно-белого изображения «Электроника ВЛ-100». Магнитопровод броневой УШ 14×21.

## 1.2. НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ДРОССЕЛИ ФИЛЬТРОВ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

Низкочастотные дроссели фильтров выпрямителей применяют, как правило, в ламповых и лампово-полупроводниковых телевизорах. В полупроводниковых телевизорах они не применяются, так как эти телевизоры имеют сравнительно малые питающие напряжения и большие токи потребления.

В неунифицированных и унифицированных телевизорах ранних выпусков дроссели специально разрабатывали для каждой модели.

Таблица 1.4

Основные данные дросселей фильтров выпрямителей для унифицированных телевизоров

Телевизор	Дроссель	Магнито- провод	Но- мер об- мот- ки	Число витков	Провод	Соп- роти- вле- ние, Ом	Индук- тив- ность, Г
УНТ-35	—	ПЛР 16×25	1	1500	ПЭЛ 0,21	95	—
			2	750	ПЭЛ 0,21	65	—
		БЛ 16×25	1	1500	ПЭЛ 0,21	86	2,4
			2	750	ПЭЛ 0,21	37	0,9
УНТ-47/59, УЛПТ-61-II, УЛТ-59, УЛТ-61	Др-2ЛМ	БЛ 16×32	1	1220	ПЭЛ 0,31	47	2,3
			2	570	ПЭЛ 0,17	75	0,6
УЛТ-50-III-2, ЗУЛПТ-50-III, ЗУЛПТ-50-III-1	—	Ш 16×24	1	1000	ПЭЛ 0,27	30	1
			2	400	ПЭЛ 0,18	25	0,22
УЛПТ-67-I-1	Др-1,2-0,16 Др-0,4-0,34	—	1	1245	ПЭВ-1-0,21	60	1,2
			1	730	ПЭВ-1-0,21	16	0,4
УНТ-47-III-1	—	УШ 16×24	1	1600	ПЭЛ 0,23	72	2,4
			2	800	ПЭЛ 0,18	72	0,9
УЛПЦТ-59-II	Др-0,4-0,38 Др-5-0,08	УШ 22 УШ 12	1	1675	ПЭВ-1-0,42	70	2,5
			1	2350	ПЭВ-1-0,14	260	5
УЛПЦТ-61-II	Др-0,4-0,34 Др-5-0,08	— УШ 12	1	730	ПЭВ-1-0,31	16	0,4
			1	2350	ПЭВ-1-0,14	260	5

В цепях питания телевизоров УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II, УЛПТ-67-I-I и других применяют унифицированные дроссели.

В соответствии с действующей нормативно-технической документацией условные обозначения унифицированных дросселей состоят из следующих элементов: первый элемент — две буквы «Др» — дроссель; второй — одно- или двузначное число — индуктивность в генри; третий — трехзначное число — номинальный ток подмагничивания в амперах. Условные обозначения магнитопроводов соответствуют обозначениям, приведенным в п. 1.1. В дросселях фильтров выпрямителей наиболее часто применяют магнитопроводы броневого типа.

Основные данные дросселей фильтров выпрямителей приведены в табл. 1.4 и 1.5.

Т а б л и ц а 1.5

Основные данные дросселей фильтров выпрямителей для неунифицированных телевизоров

Телевизор	Магнитопровод	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, Ом
«Верховина»	УШ 16×24	2100	ПЭЛ 0,23	120
	УШ 12×18	3500	ПЭЛ 0,14	330
«Верховина-А»	УШ 16×24	2100	ПЭЛ 0,23	120
«Верховина-Б»	УШ 12×18	3200	ПЭЛ 0,14	320
«Весна», «Весна-М»	УШ 16×18	3200	ПЭЛ 0,14	310
«Волна» (ЗК-36)	Ш 12×18	3000	ПЭЛ 0,15	300
	Ш 16×36	1300	ПЭЛ 0,29	60
«Волхов-А», «Волхов-Б»	УШ 16×27	1600	ПЭЛ 0,27	55
«Воронеж» (модель 1), «Воронеж» (модель 2)	УШ 16×24	2000	ПЭЛ 0,25	75
«Енисей-2»	Ш 20×28	1800	ПЭЛ 0,25	71
«Енисей-3»	ПЛ 6×25×30	1900 + 60	ПЭЛ 0,25	120 + 0,4
«Заря», «Заря-М», «Заря-2», «Заря-2А»	УШ 16×27	1600	ПЭЛ 0,27	55
«Знамя-58», «Знамя-58М»	Ш 20×25	3500	ПЭЛ 0,31	110
«Концерт-А», «Концерт-Б»	Ш 16×32	1300	ПЭЛ 0,29	50
«Нева»	Витой	900×2	ПЭЛ 0,27	39
«Неман» (модель 1, 2)	УШ 16×24	2000	ПЭЛ 0,25	75
«Неман» (модель 3)	УШ 16×24	2000	ПЭЛ 0,25	75
«Радий»	УШ 16×32	2200	ПЭВ 0,25	100
	УШ 12×18	3500	ПЭВ 0,14	330
«Радий-А», «Радий-Б»	Ленточный 10×20	3500	ПЭВ 0,14	370
	Ленточный 15×25	2500	ПЭВ 0,25	100
«Рекорд»	УШ 16×24	2300	ПЭЛ 0,23	120
«Рекорд-А»	УШ 16×24	2300	ПЭЛ 0,23	120
	УШ 16×24	3000	ПЭЛ 0,2	180
«Рекорд-Б»	УШ 16×24	3000	ПЭЛ 0,2	180
	УШ 19×19	2800	ПЭЛ 0,27	70
«Рекорд-12»	УШ 16×24	2000	ПЭЛ 0,25	95
«Рубин», «Рубин-А»	УШ 12×18	2250	ПЭЛ 0,18	130

Телевизор	Магнитопровод	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, Ом
«Рубин-102», «Рубин-102А», «Рубин-102Б», «Рубин-102В»	УШ 12×18	3500	ПЭВ 0,14	330
«Рубин-201», «Рубин-202»	УШ 16×32	2000	ПЭВ 0,25	35
«Сигнал», «Сигнал-2»	Ш 16×32	1300	ПЭЛ 0,29	60
«Спутник», «Спутник-61»	УШ 16×27	1620	ПЭЛ 0,27	55
«Старт»	Ш 27×30	2050	ПЭЛ 0,31	70
«Старт-2»	Витой 15×25	3250	ПЭЛ 0,29	100
«Старт-3», «Старт-3М»	Витой 15×25	1830	ПЭЛ 0,35	45
«Темп-3»	Ш 19×30	1800	ПЭЛ 0,29	56
«Темп-6», «Темп-6М», «Темп-7»	УШ 19×28	1800	ПЭЛ 0,29	60

На рис. 1.2 даны общий вид и размеры дросселей фильтров выпрямителей с магнитопроводом броневого типа. В табл. 1.6 приведены габаритные, установочные и присоединительные размеры унифицированных дросселей в соответствии с условными обозначениями рис. 1.2.

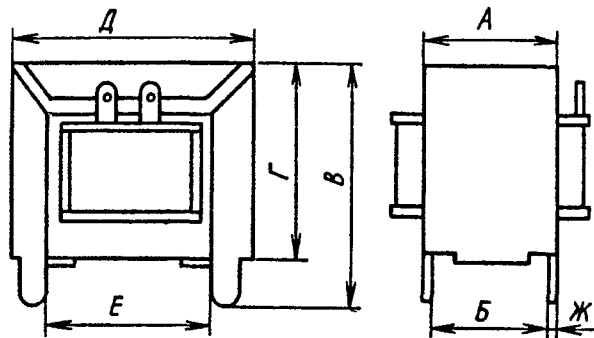


Рис. 1.2. Габаритный чертеж дросселей фильтров выпрямителей с броневым магнитопроводом

Таблица 1.6

Габаритные, установочные и присоединительные размеры унифицированных дросселей (рис. 1.2)

Дроссель	Размеры, мм						
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Др-1,2-0,16	42	24	46	41	49	34	0,8
Др-0,4-0,34	42	21	53	45	55	38	0,8
Др-2,5-0,38	62	33	78	71	82	60	1
Др-5-0,08	42	24	46	41	49	34	0,8

### 1.3. ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ПИТАНИЯ

Для повышения надежности, экономичности, снижения габаритов и массы в телевизорах 2УСЦТ, 3УСЦТ и некоторых других применяют импульсный блок (модуль) питания. Принцип его действия состоит в преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в высокочастотное импульсное прямоугольной формы с регулируемой частотой, последующей трансформацией и выпрямлением этого напряжения во вторичных цепях. В импульсных блоках питания отсутствует традиционный силовой трансформатор, вместо которого применены импульсные трансформаторы питания.

Импульсные трансформаторы питания имеют небольшие габариты и массу. Например, трансформатор питания ТПИ-3 имеет габариты  $51 \times 48 \times 38$  мм, массу не более 0,2 кг и предназначен для работы в телевизорах с потребляемой мощностью до 95 Вт.

Моточные данные импульсных трансформаторов питания, применяемых в телевизорах 2УСЦТ и 3УСЦТ, приведены в табл. 1.7.

Т а б л и ц а 1 7

**Моточные данные импульсных трансформаторов питания**

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротив- ление, Ом
Наименование	Выводы			

ТПИ-2				
Намагничивания	15—18	23	ПЭВТЛ-2 0,45	0,3
	18—14	36	ПЭВТЛ-2 0,45	0,5
Стабилизации	10—13	13	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
Выпрямителей с напряже- ниями, В:				
130	5—8	45	ПЭВТЛ-2 0,45	0,6
28	8—9	6	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
12	9—4	7	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
15	6—7	7	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
6,3	2—1	4	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
Положительной обратной связи	12—11	2	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2

ТПИ-3				
Намагничивания	1—11	23	ПЭВТЛ-2 0,45	0,3
	11—19	39	ПЭВТЛ-2 0,45	0,5
Стабилизации	7—13	16	ПЭВТЛ-2 0,25	1,1
Выпрямителей с напря- жениями, В:				
12	12—18	10	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
28	12—8	18	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
135	12—6	84	ПЭВТЛ-2 0,45	1,2
15	10—20	10	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
Положительной обратной связи	5—3	2	ПЭВТЛ-2 0,45	$R < 0,2$

ТПИ-4-2				
Намагничивания	1—11	23	ПЭВТЛ-2 0,45	0,3
	11—19	42	ПЭВТЛ-2 0,45	0,6
Стабилизации	7—13	18	ПЭВТЛ-2 0,25	1,2

Обмотка		Число витков	Провод	Сопротив- ление, Ом
Наименование	Выводы			

**ТПИ-4-2**

Выпрямителей с напряже- ниями, В:				
12	12—18	12	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
28	12—8	20	ПЭВТЛ-2 0,45	0,3
135	12—6	94	ПЭВТЛ-2 0,45	1,4
15	10—20	11	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2
Положительной обратной связи	5—3	2	ПЭВТЛ-2 0,45	0,2

**Импульсный трансформатор к телевизору «Шилялис Ц-410»**

Первичная сетевая	13—14	98	ПЭВТЛ-2 0,5	0,6
Вторичная 6,3 В	2—1	5	ПЭВТЛ-2 0,75	$R < 0,2$
То же 26 В	10—13	19	ПЭВТЛ-2 0,75	0,2
То же 26 В	6—12	18	ПЭВТЛ-2 0,18	0,5
- » 15 В	12—5	9	ПЭВТЛ-2 0,28	0,3
» 15 В	1—4	6	ПЭВТЛ-2 0,75	$R < 0,2$
» 60 В	3—9	29	ПЭВТЛ-2 0,75	0,2

**ТПВ-1**

Первичная	1—2	140	ПТВ-939 0,39	1,88
Рекуперационная	3—4	127	ПТВ-939 0,15	8,5
Первичная	5—6	125	ПТВ-939 0,51	0,2
Обратной связи	7—8	6	ПТВ-939 0,15	0,5
Выходная	9—10	114	ПТВ-939 0,15	8,9
То же	10—11	28	ПТВ-939 0,51	0,2
»	11—12	17	ПТВ-939 0,8	0,2
»	13—14	17	ПТВ-939 0,44	0,2
Выходная	15—16	3	ПТВ-939 0,44	$R < 0,2$

**ТМС-15**

Первичная	1—2	440	ПЭВ-2 0,15	13,5
Вторичная	3—4	65	ПЭВ-2 0,15	0,54
То же	5—6	20	ПЭВ-2 0,15	$R < 0,2$

**ТМС-16**

Первичная	1—2	120	ПЭВ-2 0,12	5
Вторичная	3—4	120	ПЭВ-2 0,12	5
То же	5—6	120	ПЭВ-2 0,12	5

**Импульсный трансформатор к телевизору «Шилялис Ц-410»**

Первичная	6—5	25	ПЭВТЛ-2 0,18	0,4
Вторичная коллекторная	1—2	70	ПЭВТЛ-2 0,18	1,1
Вторичная базовая	3—4	11	ПЭВТЛ-2 0,18	0,2

**Импульсный трансформатор к телевизору «Шилялис Ц-410»**

Первичная	5—4	100	ПЭВТЛ-2 0,18	2,7
Вторичная связи	7—3	20	ПЭВТЛ-2 0,18	0,5
-Базовая	2—1	12	ПЭВТЛ-2 0,315	0,2

## 1.4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Характерные неисправности трансформаторов и дросселей блоков питания БП и методы их обнаружения и устранения приведены в табл. 1.8. При пользовании таблицей следует иметь в виду: в ней приведены некоторые данные применительно к БП, находящимся в составе телевизоров, а не на специальных стендах. При этом следует иметь в виду, что неисправности могут быть вызваны выходом из строя узлов, находящихся не только в БП, но и в других блоках телевизора.

Прежде чем приступить к устранению неисправности, необходимо убедиться в том, что колодка переключения напряжения сети телевизора установлена в положение, соответствующее напряжению сети; все предохранители телевизора соответствуют указанному номиналу.

Перегорание сетевых предохранителей свидетельствует об увеличении тока в первичной цепи трансформатора. Проверку следует начинать с цепей вторичных обмоток. Если при отключенном выпрямителе сетевые предохранители не перегорают, следует искать неисправность в цепях выпрямленного напряжения. Если же при отключенном выпрямителе сетевые предохранители продолжают перегорать, можно сделать вывод о неисправности силового трансформатора. Вид неисправности легко определить с помощью омметра, посредством измерения сопротивления обмоток, а также сопротивления между концами разных обмоток и корпусом ТС.

Перегорание предохранителей в цепи выпрямленного напряжения прямо указывает на наличие короткого замыкания в цепи. Одной из причин может быть замыкание обмотки дросселя на корпус.

Т а б л и ц а 1.8

Характерные неисправности трансформаторов и дросселей фильтров питания

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методика нахождения и способ устранения
Отсутствуют звук и растр. Сгорают сетевые предохранители	Междувитковые или междуобмоточные замыкания в трансформаторе	Отключить выпрямитель питания (нагрузку ТС). Если при этом сетевые предохранители продолжают гореть, то неисправен трансформатор. Конкретная причина неисправности определяется омметром. Уменьшение сопротивления обмоток свидетельствует о междувитковом замыкании. В исправном ТС сопротивление между концами разных обмоток и корпусом должно быть равно бесконечности
Отсутствует звук, есть растр. Отсутствует растр, но есть звук. Накал на кинескопе и лампах имеется	Отсутствует или уменьшено выпрямленное напряжение	Следует убедиться, что на первичную обмотку ТС поступает переменное напряжение сети. Далее следует проверить переменное напряжение на входе выпрямителя. Его отсутствие или уменьшение свидетельствует о неисправности вторичной обмотки ТС (обрыв обмотки, плохая пайка выводов). Часто подобная неисправность возникает из-за плохих контактов в разъемных или паяных соединениях

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методика нахождения и способ устранения
Отсутствует растр. Звук есть. Нет накала на кинескопе	Не поступает напряжение накала на панель кинескопа	Проверить поступление напряжения накала, начиная с выхода ТС и далее по участкам схемы. Как правило, эта неисправность возникает из-за плохих паек (сварок), проводов обмотки ТС и лепестков выводов ТС или плохих паек монтажных проводов на лепестках. Часто неисправность возникает из-за плохих контактов и разъемных или паяных соединений, через которые передается напряжение
Отсутствуют изображение и звук. Растр и накал на кинескопе имеются	Не поступает напряжение накала на группу ламп или одну лампу	Неисправность определяется и устраняется способом, описанным выше. При восстановлении контактов или паек следует иметь в виду, что по этим цепям протекает сравнительно большой ток. Паяные элементы должны быть хорошо отлужены и пропаяны, а контакты должны иметь плотное прилегание
Прослушивается фон переменного тока. На изображении просматриваются перемещающиеся горизонтальные полосы	Неисправность в фильтре питания, междувитковые замыкания в дросселе; потеря емкости электролитических конденсаторов	Причина неисправности дросселя определяется омметром. Уменьшение сопротивления обмоток относительно номинального значения свидетельствует о междувитковом замыкании. Неисправность электролитических конденсаторов проверяют омметром при выключенном телевизоре или подключением конденсатора большой емкости, параллельной проверяемому

## 2. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И СЕЛЕКТОРЫ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ КАНАЛОВ

### 2.1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ПАРАМЕТРЫ

Переключатели телевизионных каналов ПТК и селекторы каналов СК предназначены для работы в телевизорах и рассчитаны для селекции, усиления и преобразования высокочастотных телевизионных сигналов в сигналы промежуточной частоты.

Разработаны и выпускаются ПТК и СК на советский, западноевропейский, американский и финский стандарты частот (табл. 2.1, 2.2, приложение 1). Для отличия в наименовании блоков имеются буквы, соответствующие первой букве названия стандарта С, Е, А, Ф. Например: СК-М-24С,

Т а б л и ц а 2.1

Частоты телевизионных каналов метрового диапазона советского стандарта

Условное обозначение диапазона частот	Номер канала	Несущая частота, МГц		Средняя частота, МГц	Номинальная частота гетеродина МГц
		изображения $f_{из}$	звука $f_{зв}$		
I	1	49,75	56,25	53	87,75
	2	59,25	65,75	62,5	97,25
II	3	77,25	83,75	80,5	115,25
	4	86,25	91,75	88,5	123,25
	5	93,25	99,75	96,5	131,25
III	6	175,25	181,75	178,5	213,25
	7	183,25	189,75	186,5	221,25
	8	191,25	197,75	194,5	229,25
	9	199,25	205,75	202,5	237,25
	10	207,25	213,75	210,5	245,25
	11	215,25	221,75	218,5	253,25
	12	223,25	229,75	226,5	261,25

Т а б л и ц а 2.2

Частоты каналов дециметровых диапазонов телевизионного вещания

Условное обозначение диапазона частот	Номер канала	Полоса частот, МГц	Несущая частота, МГц	
			изображения	звука
IV	21	470...478	471,25	477,75
	22	478...486	479,25	485,75
	23	486...494	487,25	493,5
	24	494...502	495,25	501,75
	25	502...510	503,25	509,75
	26	510...518	511,25	517,75
	27	518...526	519,25	525,75
	28	526...534	527,25	533,75
	29	534...542	535,25	541,75
	30	542...550	543,25	549,75
	31	550...558	551,25	557,75
	32	558...566	559,25	565,75
	33	566...574	567,25	573,75
	34	574...582	575,25	581,75
V	35	582...590	583,25	589,75
	36	590...598	591,25	597,75
	37	598...606	599,25	605,75
	38	606...614	607,25	613,75
	39	614...622	615,25	621,75
	40	622...630	623,25	629,75
	41	630...638	631,25	637,75
	42	638...646	639,25	645,75
	43	646...654	647,25	653,75
	44	654...662	655,25	661,75



Условное обозначение диапазона частот	Номер канала	Полоса частот, МГц	Несущая частота, МГц	
			изображения	звука
V	45	662...670	663,25	669,75
	46	670...678	671,25	677,75
	47	678...686	679,25	685,75
	48	686...694	687,25	693,75
	49	694...702	695,25	701,75
	50	702...710	703,25	709,75
	51	710...718	711,25	717,75
	52	718...726	719,25	725,75
	53	726...734	727,25	733,75
	54	734...742	735,25	741,75
	55	752...750	743,25	749,75
	56	750...758	751,25	757,75
	57	758...766	759,25	765,75
	58	766...774	767,25	773,75
	59	774...782	775,25	781,75
	60	782...790	783,25	789,75

СК-М-24Е, СК-М-24А, СК-М-24Ф. В настоящем справочнике помещены материалы, относящиеся только к блокам, работающим по советскому стандарту, и поэтому для краткости буква «С» опускается.

Применяемость ПТК и СК приведена в приложении 2.

Ниже приведены параметры, характеризующие качество ПТК и СК.

*Коэффициент усиления по напряжению* — отношение напряжения, измеренного на выходной нагрузке селекторов каналов, к напряжению на входе.

*Коэффициент усиления по мощности* — отношение мощностей, выделяемых на нагрузке выхода селектора каналов и прилагаемых к его входу. Коэффициент усиления по мощности наиболее часто определяется для транзисторных СК, рассчитанных на согласованную нагрузку.

Коэффициенты усиления по мощности  $K_N$  и напряжению  $K_V$  связаны между собой:

$$K_V = \sqrt{K_N} \sqrt{R_{\text{вых}} / R_{\text{вх}}},$$

где  $R_{\text{вх}}$  и  $R_{\text{вых}}$  — входное и выходное сопротивление СК.

Коэффициент усиления по мощности и по напряжению, выраженные в децибелах, равны.

*Амплитудно-частотная характеристика АЧХ.* Под АЧХ СК понимается характеристика усилителя высокой частоты со входа селектора до входа смесителя, которую формирует входная цепь и полосовой фильтр УВЧ (рис. 2.1).

*Максимально допустимый входной сигнал* измеряется по АЧХ, т. е.  $U_{\text{вых}} = \varphi(U_{\text{вх}})$ , и количественно оценивается значением  $U_{\text{вых}}$ , при котором увеличение  $U_{\text{вх}}$  на 3 дБ создает увеличение  $U_{\text{вых}}$  на 1,5 дБ.

*Нестабильность частоты гетеродина от прогрева* — наибольшее отклонение частоты гетеродина полученное в течение определенного времени прогрева СК, относительно частоты, измеренной через 3 мин 30 с, после включения питания:  $\Delta f = f_{\text{нач. изм}} - f_{\text{макс. откл.}}$ .

*Нестабильность частоты гетеродина от изменения питающих напряжений* — наибольшее отклонение частоты при изменении питающих напря-

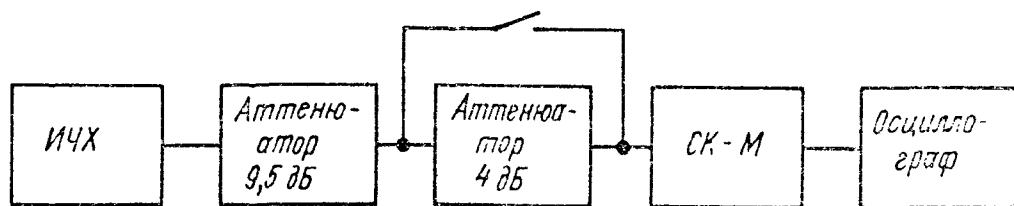


Рис. 2.1. Структурная схема проверки неравномерности АЧХ селекторов каналов

жений в пределах от плюс 6 до минус 10% от номинальных значений относительно частоты гетеродина, определенной при номинальных напряжениях питания.

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЕКТОРОВ

Учитывая, что СК являются высокочастотными узлами, необходимо при измерении параметров строго придерживаться условий согласования всей схемы измерений.

Для предотвращения реакции сигнала на измерительные приборы (сигнал-генератор, измеритель частотных характеристик) к входу селектора их подключают через согласующее устройство с волновым сопротивлением  $\rho = 75 \text{ Ом}$  и ослаблением не менее 9,5 дБ (3 раза). Структурная схема измерения большинства параметров СК приведена на рис. 2.2. Значение входного напряжения принимают  $U_{\text{вх}} = U_{\text{вых. ген}}/3$ .

Выходное напряжение измеряют на нагрузке СК, причем при низкоомном выходе — на сопротивлении нагрузки, а при высокоомном выходе — на выходе полосового фильтра.

Конкретные значения параметров ПТК и СК приведены в разд. 2.2...2.4.

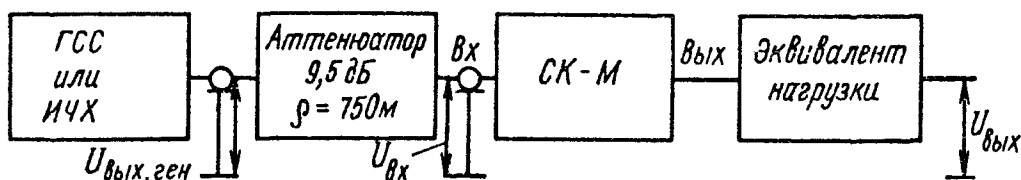


Рис. 2.2. Структурная схема измерения электрических параметров селекторов каналов

## 2.2. ЛАМПОВЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КАНАЛОВ МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ламповых блоков приведены в табл. 2.3

### СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**Переключатели каналов.** Все блоки имеют переключатель барабанного типа (рис. 2.3) на 12 положений, которые соответствуют 12 телевизионным каналам. Барабан состоит из 12 пар переключаемых секторов (антенных К-1А... К-12А, гетеродинных К-1Г...К-12Г). В свою очередь каждый антенный сектор состоит из двух индуктивно-связанных подстраиваемых кату-

Основные технические характеристики ламповых блоков ПТК

Таблица 2.3

Технические показатели	ПТК	ПТК-4	ПТК-5	ПТК-5/7	ПТК-3	ПТК-10; ПТК-10Б	ПТК-11; ПТК-11Д
Напряжение накала ламп переменного тока частоты $50 \pm 1$ Гц, В	$6,3 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$
Анодное напряжение, В	$250 \pm 25$	$250 \pm 25$	$150 \pm 15$	$150 \pm 15$	$150 \pm 15$	$150 \pm 15$	$150 \pm 15$
Максимально допустимое напряжение (во время включения до 20 с), В; не более	350	350	200	200	200	200	200
Потребление анодного тока, мА, не более	30	35	27	30	30	30	30
Начальное напряжение смещения АРУ, В	-1,5	-1,5...6	0	—	—	0	0,5...-3
Промежуточные частоты сигналов, МГц:							
изображения	34,25	34,25	38	38	38	38	38
звука	27,75	27,75	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Коэффициент усиления в каналах с частотами:							
до 200 МГц	30	30	30	—	—	—	—
свыше 200 МГц	25	25	25	—	—	—	—
Усредненный КУ по всем каналам	—	—	—	30	30	6; 30	6
Перекрытие частоты гетеродина, МГц, не менее	1,2	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8	1,2
Уход частоты гетеродина, МГц, не более:							
при самопрогреве	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25^*$	$\pm 0,25^*$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
при изменении анодного напряжения и накала в пределах $+6...-10\%$ от номинальных значений	—	—	—	$\pm 0,4^*$	$\pm 0,4^*$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$

\* Без АПЧГ

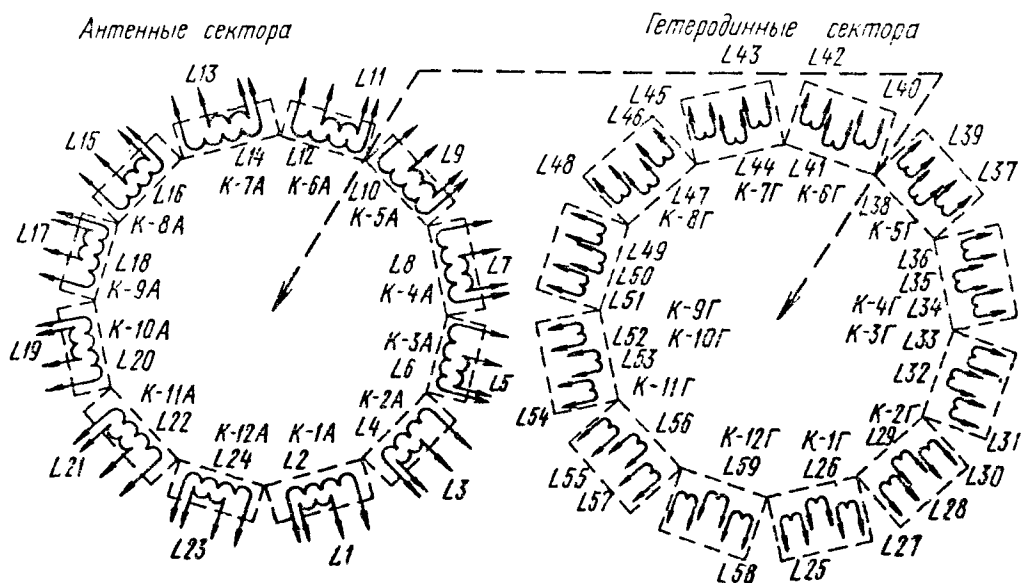


Рис. 2.3. Схема электрическая принципиальная переключателя барабанного типа на 12 каналов

шек (L1...L24) и гетеродинный сектор — из трех катушек (L25...L60). Принципиальная схема ламповых блоков описана на примере блока ПТК-10Б. Работа всех других типов ламповых блоков метрового диапазона аналогична.

ПТК разработаны и выпускались вместо блоков ПТП-1, ПТП-2, от которых они существенно отличаются по схеме и конструкции (рис. 2.4, 2.5). Применялись ПТК в телевизорах с промежуточными частотами сигналов изображения 34, 25 МГц и звука — 27,75 МГц. Выпускались они с различными длинами осей для переключения ПТК-38, ПТК-46, ПТК-54, ПТК-74, ПТК-87 (цифры соответствуют длине оси в миллиметрах). Данные контурных катушек приведены в табл. 2.4.

ПТК-4 представляет собой модификацию блока ПТК. Он обладает большей избирательностью по промежуточной частоте, а также имеет меньший уровень помех, создаваемых излучением гетеродина, чем блок ПТК. Применялся ПТК-4 в неунифицированных телевизорах «Темп-6», «Темп-7», «Волна» и др.

ПТК-5 (рис. 2.6) разработан для телевизоров, имеющих промежуточные частоты изображения и звука 38 и 31,5 МГц, за исключением унифицированных телевизоров типа УНТ-47/59 и телевизоров, снятых с производства в 1965—1966 гг. Блок ПТК-5 отличается от ПТК-4 в основном выходной промежуточной частотой и напряжением питания. В схему и конструкцию блока внесен ряд изменений, направленных на повышение эксплуатационной надежности. Блок ПТК-5 не взаимозаменяем с блоками ПТК и ПТК-4.

ПТК-7 применялся в ламповых унифицированных телевизорах II класса УНТ-47/59 только первых выпусков. По конструкции он существенно отличается от всех блоков. В ПТК-7 барабан для переключения на 12 каналов состоит из 12 съемных гетинаксовых планок с контурами, индуктивности которых выполнены печатным способом и не имеют специальных регулировочных (подстроечных) элементов. Отсутствуют переменные конденсаторы, регулирующие частоту гетеродина, но при этом имеется возможность их электрической (ручной и автоматической) настройки. Монтаж выполнен на отдельной плате печатным способом.

ПТК-5/7 разработан взамен блока ПТК-7 для телевизоров УНТ-47/59, имеющих систему автоматической регулировки частоты гетеродина АПЧГ.

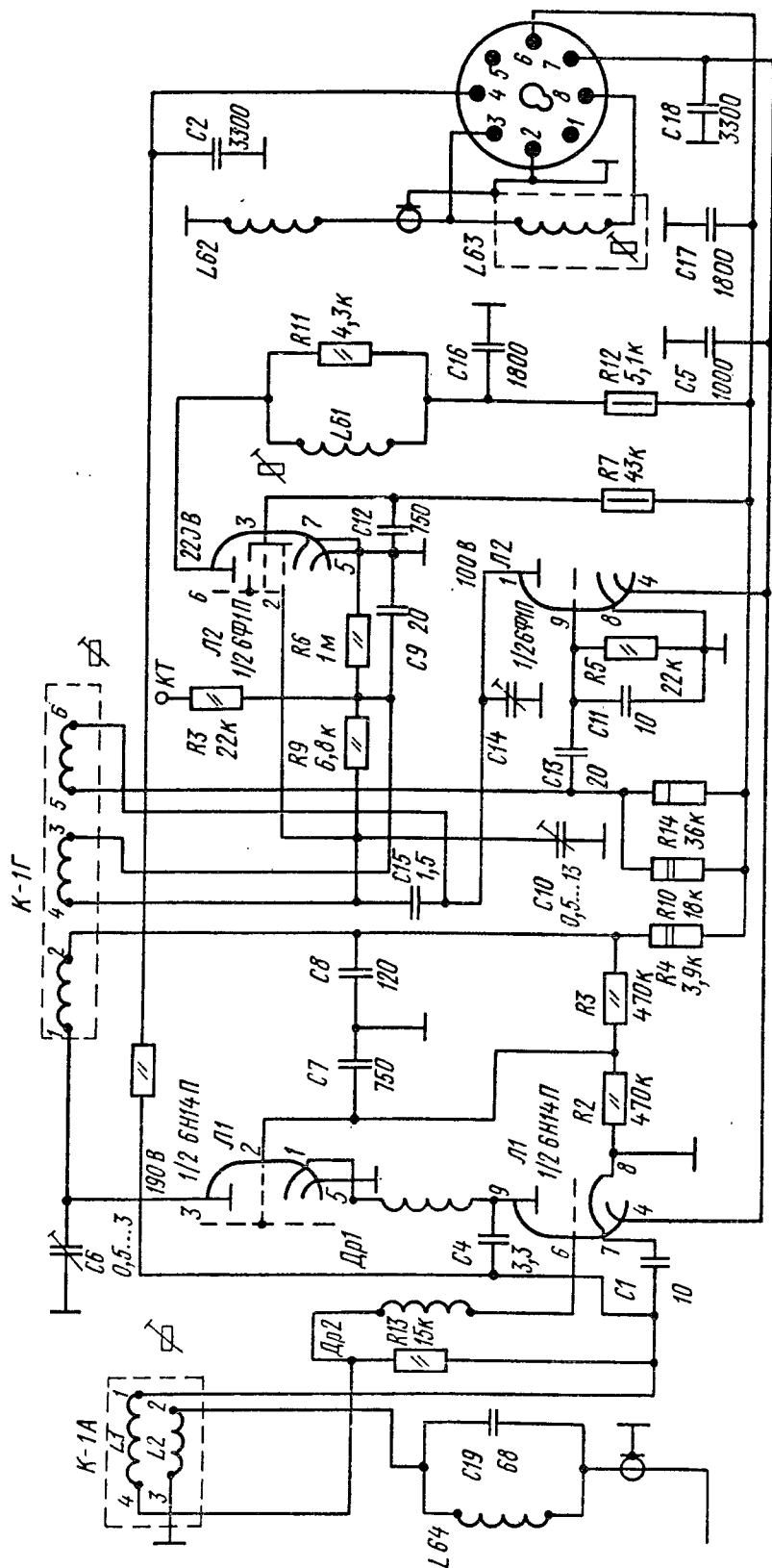


Рис. 2.4. Схема электрическая принципиальная ПТК (схему переключателя см. на рис. 2.3)

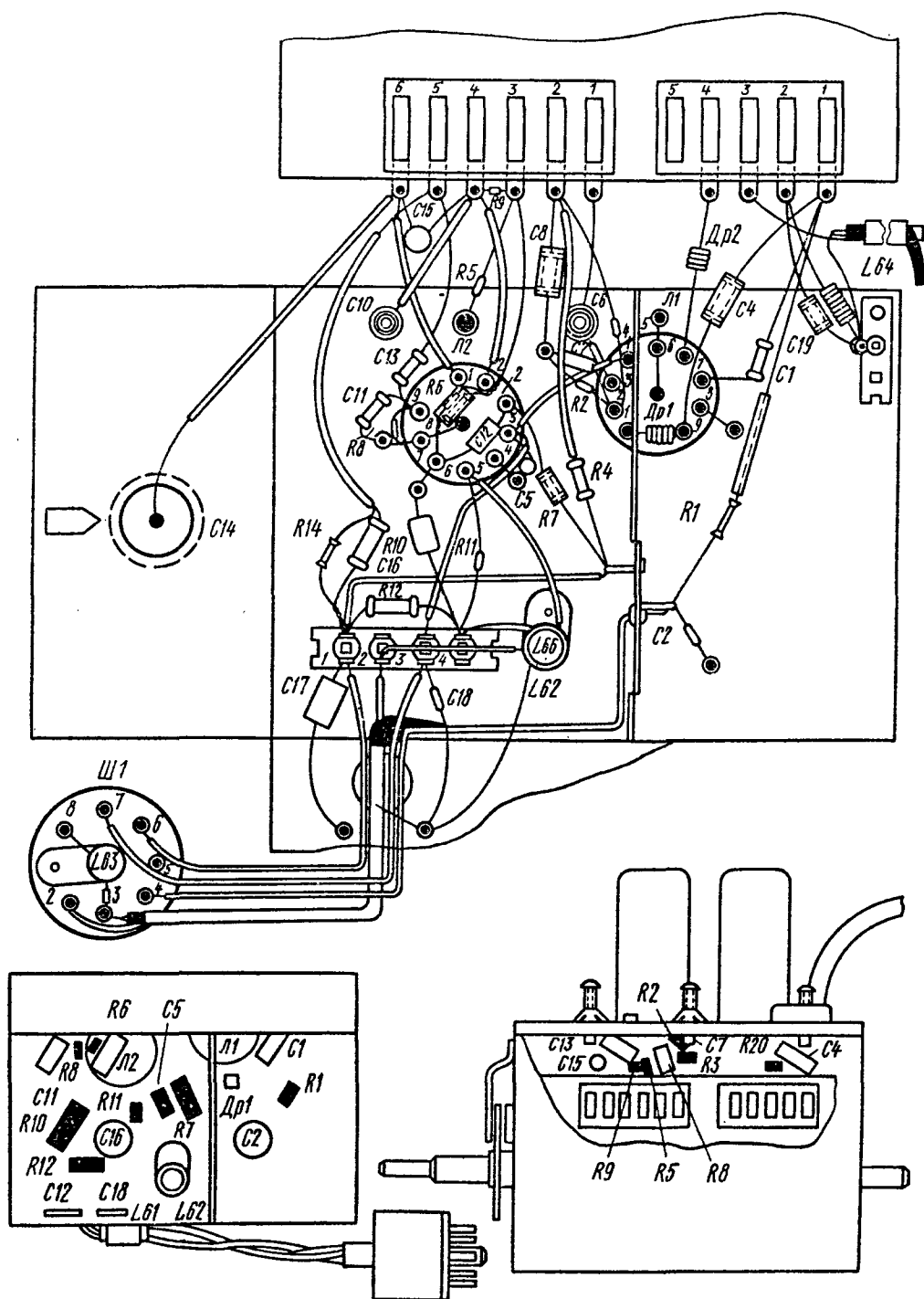


Рис. 2.5. Монтажная схема и расположения деталей в ПТК

**Моточные данные контурных катушек <sup>1</sup> блоков ПТК, ПТК-4, ПТК-5, ПТК-5/7, ПТК-3, ПТК-10, ПТК-10Б, ПТК-11, ПТК-11Д**

Номер канала	Контурная катушка									
	Антенная		УВЧ сеточная		Гетеродинная		Сеточная		Анодная	
	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм
1	3	0,51	32	0,51	13	0,31	18	0,31	19	0,31
2	3	0,51	26	0,51	11	0,31	13	0,31	14	0,31
3	2	0,51	18	0,51	10	0,31	11	0,31	11	0,31
4	2	0,51	16	0,51	9	0,31	9	0,31	10	0,31
5	2	0,51	15	0,51	7	0,51	9	0,51	9	0,51
6	1	0,8	5	0,41	3	0,8	3	0,41	3	0,41
7	1	0,8	5	0,51	3	0,8	3	0,51	3	0,51
8	1	0,8	4	0,8	3×2	1	3	0,8	3	0,8
9	1	0,8	4	0,8	3	1	3×2	0,51	3×2	0,51
10	1	0,8	3	0,41	3	1	2	0,41	2	0,41
11	1	0,8	3	0,41	3	0,8	2	0,8	2	0,51
12	1	0,8	3	0,8	2	1	2×2	0,51	2×2	0,51

<sup>1</sup> Катушки намотаны проводом ПЭВТЛ 1 или ПЭЛ.

Блок представляет собой модернизированный вариант ПТК-5. Принципиальная схема блока ПТК-5/7 отличается от схемы ПТК-5 в основном наличием элементов, позволяющих регулировать частоту гетеродина изменением напряжения, подаваемого на подстраивающий диод, и порядком расположения выводов на октальном разъёмном соединителе.

Блок ПТК-5/7 по конструкции отличается от блока ПТК-5 отсутствием переменных конденсаторов настройки гетеродина и расположением вывода оси переключателя каналов. Блоки ПТК-5/7 и ПТК-5, несмотря на незначительные схемные отличия, взаимозаменяемы.

ПТК-3 разработан взамен блоков ПТК-7 и ПТК-5/7 и длительное время применяется в телевизорах, имеющих АПЧГ. Блок ПТК-3 (рис. 2.7) представляет собой модернизацию ПТК-5/7. Основной целью модернизации было снижение уровня помех, излучаемых гетеродином, из-за применения конденсаторов другого типа и улучшения экранировки.

Блок ПТК-3 с июня 1967 г. выпускали как с лампами 6Н23П, так и с 6Н14П. В связи с тем что цоколевка этих ламп различна, они не взаимозаменяемы без сложной переделки блоков.

ПТК-10 и ПТК-10Б (рис. 2.8) не имеют электронной настройки гетеродина и нашли широкое применение в различных телевизорах, не имеющих АПЧГ.

Блок ПТК-10Б состоит из входной цепи, усилителя высокой частоты, смесителя и гетеродина. Вход блока выполнен по трансформаторной схеме. Между антенной и первичной обмоткой включен фильтр Л64С19, настроенный на частоту 36,5 МГц и обеспечивающий подавление сигналов в диапазоне 35...38 МГц более чем в 100 раз. Вторичная обмотка подключается к сетке левого триода 6Н23П и настраивается латунным сердечником.

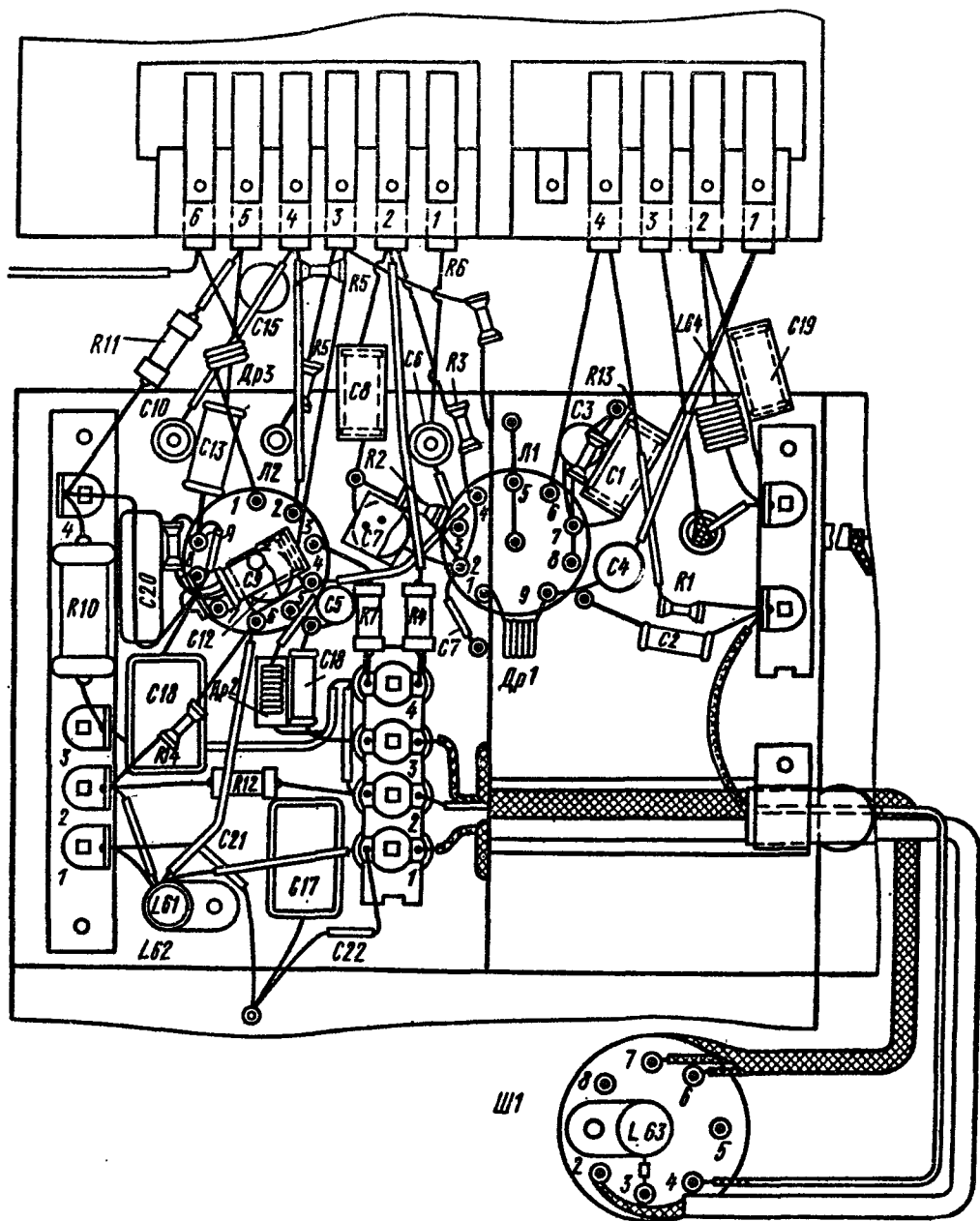


Рис. 2.6. Монтажная схема ПТК-5

Усилитель высокой частоты собран на двойном триоде Л1 (6Н23П). Первый каскад выполнен по схеме с заземленным катодом, второй с заземленной сеткой. Анодной нагрузкой первого каскада УВЧ является контур, образованный дросселем Др1, выходной емкостью левого триода и входной емкостью правого триода. Анодной нагрузкой правого триода является полосовой фильтр, состоящий для первого канала из обмоток L25, L26 (находятся в барабане, рис. 2.3) и паразитных емкостей схемы.



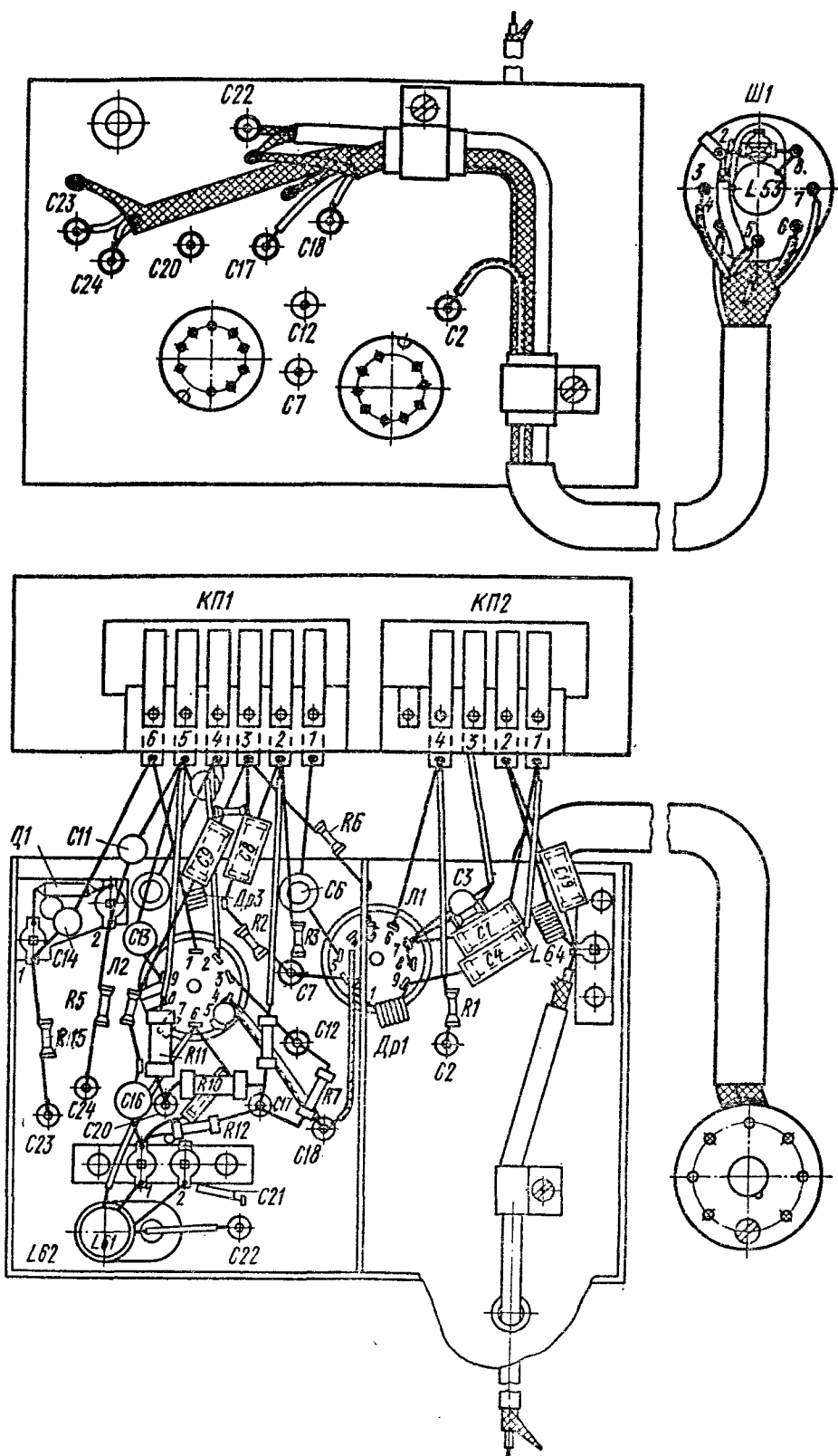


Рис. 2.7. Монтажная схема ПТК-3

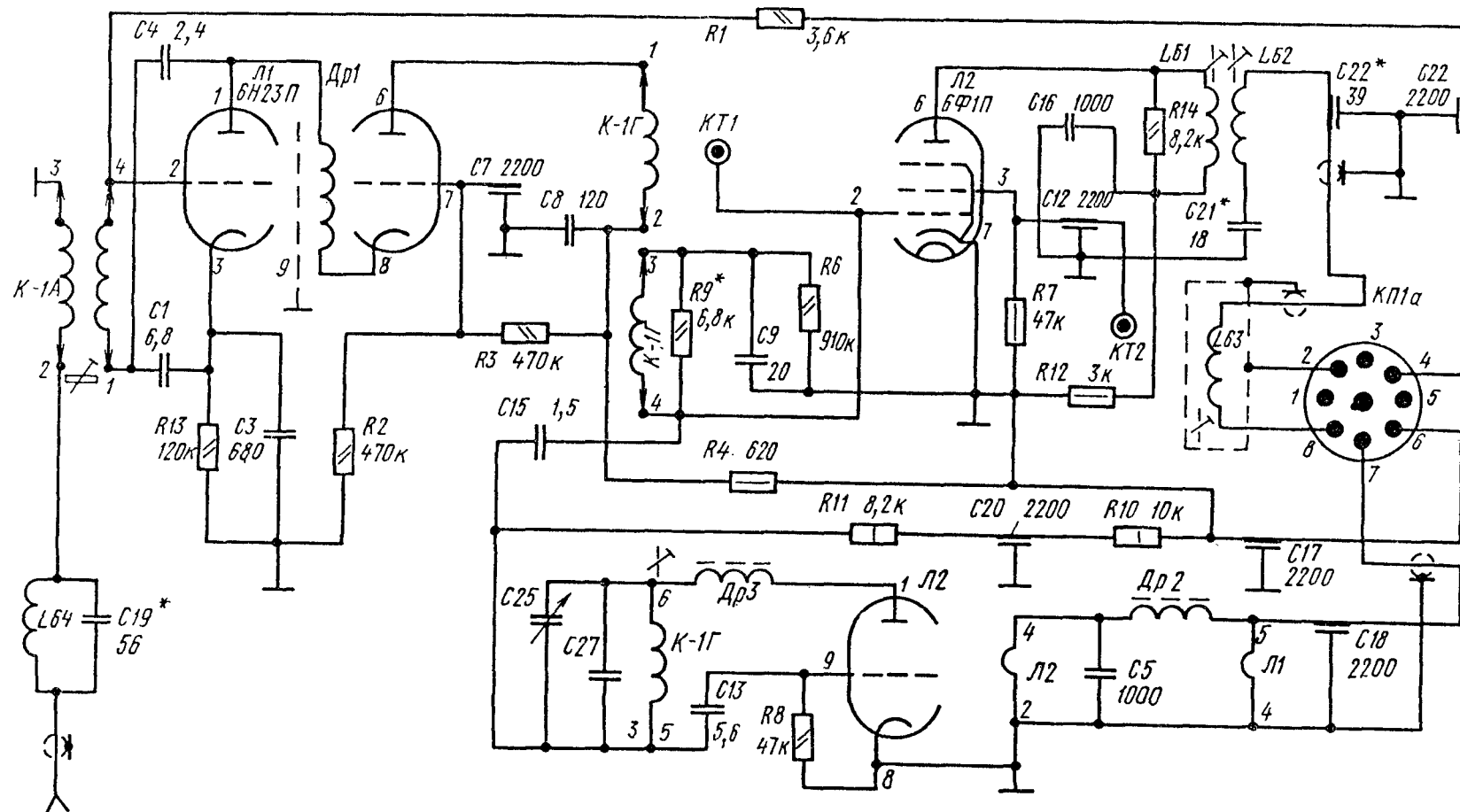


Рис. 2.8. Схема электрическая принципиальная ПТК-10Б (схему переключателя см. на рис. 2.3)

Для обеспечения стабильной работы триода с заземленным катодом применена нейтрализация проходной емкости анод — сетка по мостовой схеме (С1 и С4). Резистор R13 и конденсатор С3 создают автоматическое смещение. Кроме этого на сетку лампы подается добавочное напряжение смещения от системы АРУ (через фильтр R1C2). По анодному питанию триоды лампы Л1 соединяются последовательно. Резистор R4 и конденсатор С8 составляют развязывающий фильтр в анодной цепи. Режим правого триода Л1 определяется напряжением, подаваемым на сетку с делителя, образованного резисторами R2 и R3, а также напряжением смещения левого триода.

Со вторичной обмотки L26 полосового фильтра напряжение ВЧ сигнала подается на управляющую сетку смесителя (пентодная часть Л2). Настраивают полосовой фильтр изменением индуктивности обмоток и величины связи между ними путем перемещения витков с последующим их закреплением (заклейкой).

Анодной нагрузкой смесителя служит полосовой фильтр с обмотками L61 и L63, настраиваемыми латунными сердечниками на среднюю частоту полосы пропускания УПЧ. Вторичная обмотка размещена в выносной фишке включения КП-1а и соединена с первичной обмоткой посредством катушки связи L62 и кабеля. Элементы R12C16 и R7C12 — развязывающие фильтры в анодной и экранной цепях смесителя.

Гетеродин блока собран по схеме емкостной трехточки на триодной части лампы Л2 (6Ф1П). Частоты гетеродина выбраны такими, чтобы преобразовать входные ВЧ сигналы в сигналы промежуточной частоты изображения и звука (38 и 31,5 МГц соответственно).

Частоту гетеродина перестраивают переключением катушек индуктивностей, которые находятся в барабане (см. рис. 2.3), и изменением емкости переменного конденсатора С25. Если частота гетеродина не устанавливается конденсатором С25, гетеродинный контур можно подстроить латунным сердечником через отверстие в передней части блока. Напряжение гетеродина (примерно 1,5 В) подается в цепь управляющей сетки смесителя через конденсатор С15.

Блок ПТК-10 отличается от ПТК-10Б (рис. 2.9) отсутствием шланга с фишкой подключения к телевизору; разъемный соединитель установлен непосредственно на корпусе блока. Блок ПТК-10Б взаимозаменяем с ПТК-5.

ПТК-11 и ПТК-11Д (рис. 2.10 и 2.11) представляют собой модернизацию блоков ПТК-3 и в основном отличаются от них конструктивно отсутствием шланга с фишкой для подключения блока к телевизору, а также отрезка антенного кабеля. Взамен шланга и кабеля на корпусе блоков установлены панели (разъемные соединители). Блок ПТК-11Д от ПТК-11 и ранее разработанных блоков принципиально отличается возможностью подключения к нему селектора каналов для приема программ в дециметровом диапазоне, например СКД-1. При этом смесительный каскад ПТК-11Д используется как дополнительный каскад усиления по промежуточной частоте.

В ПТК-11 и ПТК-11Д применена электронная подстройка частоты гетеродина с помощью варикапа Д1 (Д902), что позволило применять их в телевизорах с АПЧГ. Диапазон рабочих напряжений варикапа находится в пределах от 0 до 12 В. Выход ПТК-11 и ПТК-11Д рассчитан на подключение к тракту УПЧ телевизора с входным сопротивлением 75 Ом.

Данные контурных катушек блоков ПТК-10, ПТК-11Д не существенно отличаются от катушек других блоков (см. табл. 2.4).

Напряжения на электродах ламп в ПТК приведены в табл. 2.5.

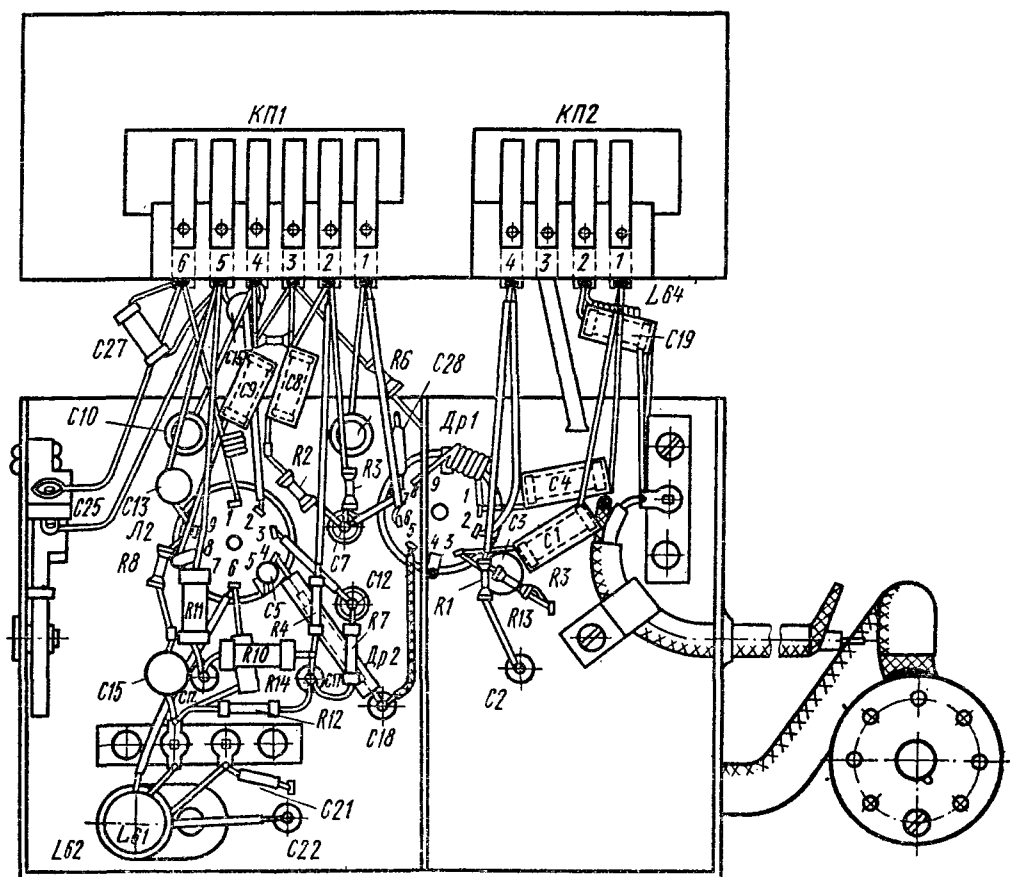
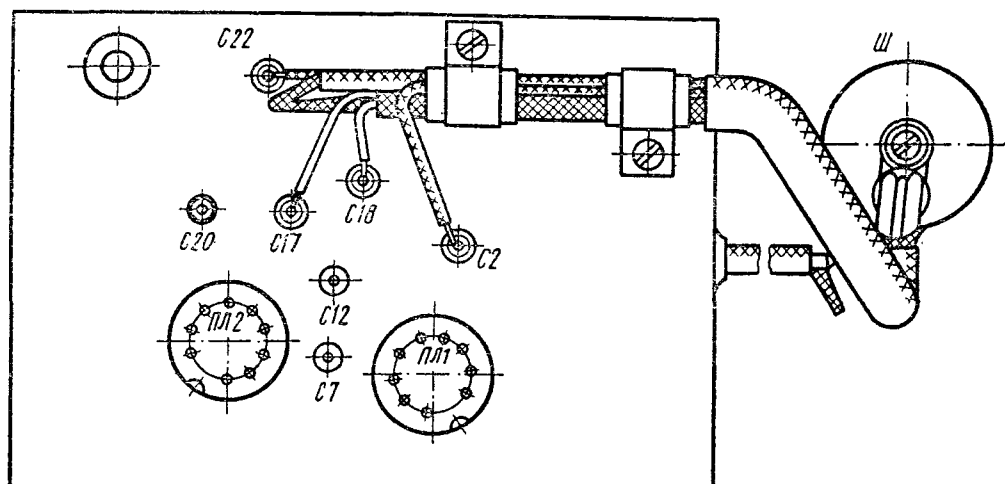
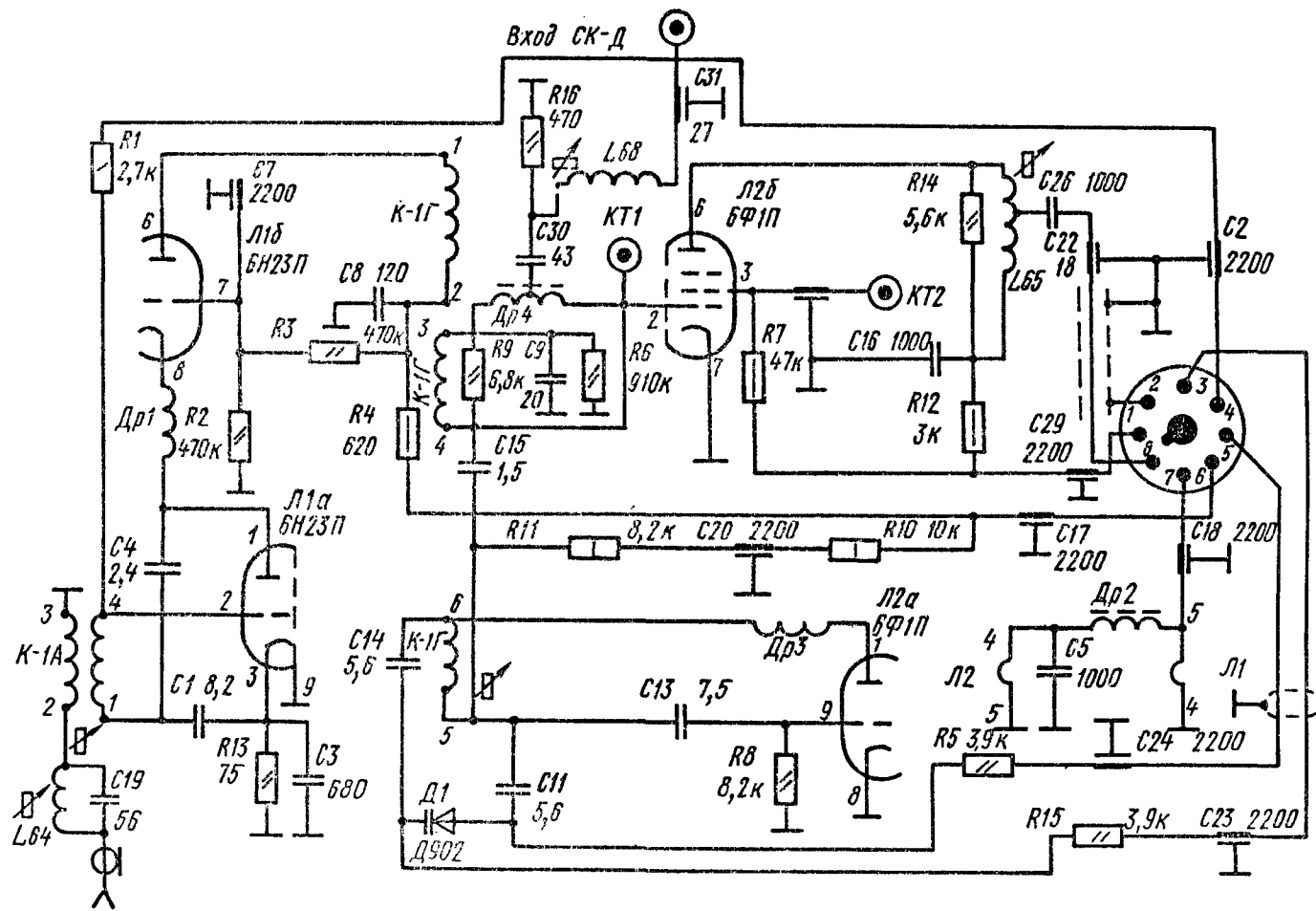


Рис. 2.9. Монтажная схема ПТК-10Б



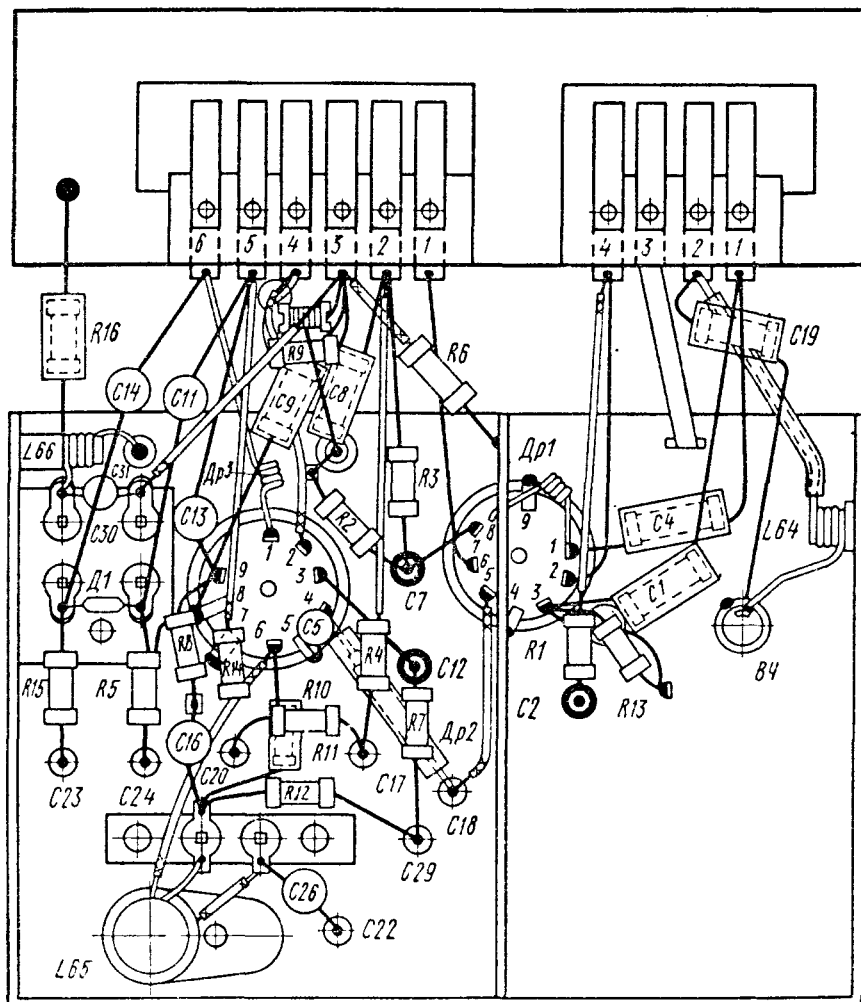
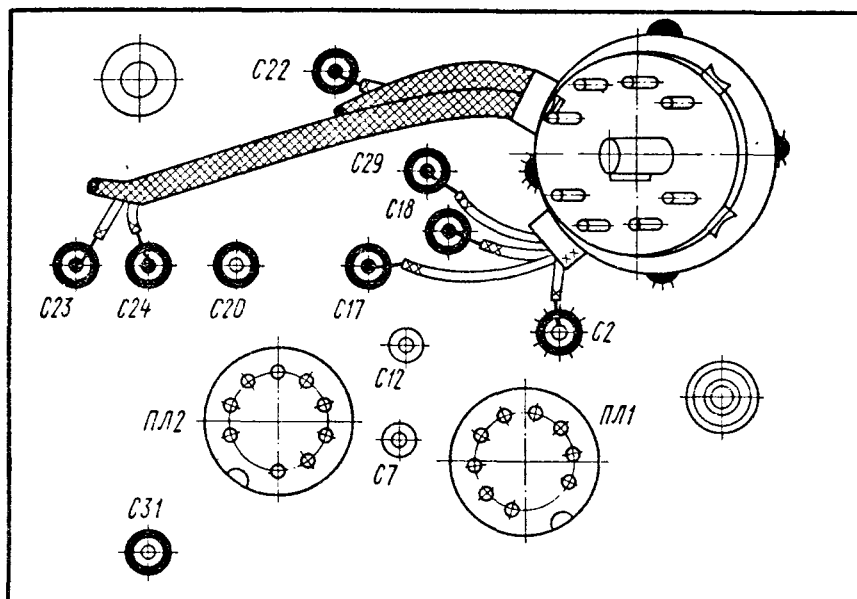


Рис. 2.11. Монтажная схема ПТК-11Д

Таблица 2.5

## Напряжение на электродах ламп блоков ПТК (относительно корпуса)

Каскад	Электрод лампы	Значение напряжений для блоков, В				
		ПТК	ПТК-4	ПТК-5; ПТК-5/7; ПТК-3	ПТК-10; ПТК-10Б	ПТК-11; ПТК-11Д
УВЧ I	Анод	90	90	75	75	75
	Первая сетка	-1,5	-2	0	-1,5	0
	Катод	0	0	0,8	0,6	0,8
УВЧ II	Анод	190	95	145	145	145
	Первая сетка	90	90	72	73	72
	Катод	90	90	75	75	75
Гетеродин	Анод	100	45	40	40	35
	Первая сетка	-1	-1,5	-0,6	-4	-0,6
	Катод	0	0	0	0	0
Смеситель	Анод	220	230	135	135	140
	Первая сетка	-3	-1,5	-2	-2	-2
	Вторая сетка	170	115	115	110	105
	Катод	0	0	0	0	0

2.3. ТРАНЗИСТОРНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ  
МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики транзисторных переключателей и СК приведены в табл. 2.6.

Напряжения на электродах транзисторов в ПТК и СК метрового диапазона приведены в табл. 2.7. Следует иметь в виду, что СК с электронной настройкой имеют для диапазонов отдельные каскады УВЧ и гетеродина. Поэтому в табл. 2.7 приведены режимы для работающего каскада (показаны дробью).

## СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**ПТК-П** разработан и применялся в портативных переносных телевизорах, собран на транзисторах, из-за чего имеет малые габариты, массу и потребление электроэнергии по сравнению с ламповыми блоками.

**ПТК-П-3** — модернизированный вариант блока ПТК-П.

**СК-М-15** разработан для телевизоров всех классов черно-белого и цветного изображения, в которых применены транзисторы. Блок собран на трех транзисторах (ГТ328А, ГТ328Б, ГТ313Б). В схеме гетеродина имеется цепь АПЧГ. Для поддержания номинальной частоты гетеродина применен варикап Д902, для уменьшения ухода частоты гетеродина при изменении напряжения питания — стабилитрон Д809.

К СК-М-15 предусмотрено постоянное подключение СК-Д-1 (или СК-Д-22). Для устранения влияния одного селектора на другой и для подстройки при их стыковке к базовой цепи смесителя включен контур, настраиваемый на частоту 31,5 МГц. При приеме сигналов дециметровых волн отключается питание УВЧ и гетеродина СК-М-15 и смеситель работает как дополнительный усилитель по промежуточной частоте. Переключатель каналов барабанного типа аналогичен переключателю ламповых блоков (см. рис. 2.3).

Таблица 2.6

## Основные технические характеристики транзисторных блоков ПТК и СК метрового диапазона

Технические показатели	ПТК-П	ПТК-П-3	СК-М-15	СК-М-18	СК-М-20	СК-М-23	СК-М-24; СК-М-24-1; СК-М-24-2	СК-М-30
Напряжение источника питания, В	$12 \pm 0,7$ $1,2$	$12 \pm 0,7$ $1,5$	$12 \pm 0,7$ $1,5$	$12 \pm 0,7$ $1,2$	$10,5 \pm 0,6$ $1,1$	$12 \pm 0,24$	$12 \pm 0,24$	$10,5 \pm 0,6$ $1,1$
Потребление тока, мА, не более	25	25	40	140*	15	25	25	25
Номинальное напряжение АРУ, В	7,5	7,5	9	9	8	9	8	6,8
Пределы изменения напряжения АРУ, В	4...7,5	4...7,5	3...9	2...12	3...8	3,5...9	3...8,5	—
Промежуточные частоты несущих, МГц: изображения звука	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5
Коэффициент усиления, дБ, не менее	10	10	8	6	8	16	18	18
Нестабильность частоты гетеродина, кГц, не более, от изменений: температуры среды $20 \pm 2$ °С питающего напряжения $+6...-10\%$	— —	— —	$\pm 300$ $\pm 200$	$\pm 400$ $\pm 200$	$\pm 300$ $\pm 300$	$\pm 300$ $\pm 150$	$\pm 300$ $\pm 150$	$\pm 300$ $\pm 200$
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	—	—	4	3	4	4	4	4
Избирательность, дБ, не менее: по промежуточной частоте по зеркальному каналу	40 46	40 46	50 45	40*, 50** 40	40*, 50** 45	40*, 50** 45	40*, 50** 48	40*, 50** 45

\* В I диапазоне.

\*\* Во II и III диапазонах.



Т а б л и ц а 2.7

*Напряжения на электродах транзисторов блоков ПТК и СК метрового диапазона*

Каскад	Электрод транзистора	Значение напряжений относительно корпуса для блоков, В								
		ПТК-П	ПТК-П-3	СК-М-15	СК-М-18	СК-М-20	СК-М-23	СК-М-24	СК-М-24-1; СК-М-24-2	СК-М-30
УВЧ	Коллектор	0	0	1,4	2,1	1,4	1,4/1,4	1,7/2	2/2	0,8/2,9
	Эмиттер	6,6	7,5	9,3	9,3	8,4	9,5/9,5	8,4/8,4	9,3/9,3	6,8/3,5
	База	6	7,2	9	9	8	9,1/9,1	8/8	9/9	6,5/3
Гетеродин	Коллектор	1,2	1,2	0,05	0,05	3,2	0,2/0	0/0,8	0/0	0,8
	Эмиттер	6	10,5	5,25	6,3	8	8,5/8,5	8,8/8	8,3/8,3	7,8
	База	5,5	10,2	5	6,1	7,1	8,1/8,1	8,5/7,8	8/8	7,5
Смеситель	Коллектор	0,2	0,2	0,7	0,05	0,85	0,25	0,6	0,6	9/6,8
	Эмиттер	6	6	10	9,5	8,5	8	7,8	7,8	3,6/2,8
	База	5,5	5,5	9,7	9,2	8,3	7,7	7,5	7,5	4,3/3,4

Выход селектора рассчитан на подключение к тракту УПЧИ телевизора с входным сопротивлением 75 Ом. Расположение деталей СК-М-15 показано на рис. 2.12.

Моточные данные катушек СК-М-15 приведены в табл. 2.8.

**СК-М-18** разработан на базе селекторов СК-М-17, которые серийно не выпускались. В отличие от ранее разработанных и выпускаемых селекторов каналов (ПТК-П-3, СК М-15) в СК-М-18 применены электронные настройки каналов с помощью варикапов и коммутация с помощью коммутирующих диодов.

При приеме программ дециметрового диапазона (IV, V диапазоны) СК-М-18 обеспечивает совместную работу с селекторами каналов дециметрового диапазона СК-Д-18. При этом сигналы промежуточной частоты селектора СК-Д-18 подаются на входы ДМВ селектора СК-М-18 и дополнительно усиливаются, а питание УПЧ и гетеродина селектора СК-М-18 должно отключаться. Блок СК-М-18 по конструкции принципиально отличается от всех ранее выпускаемых блоков, но широко не применялся.

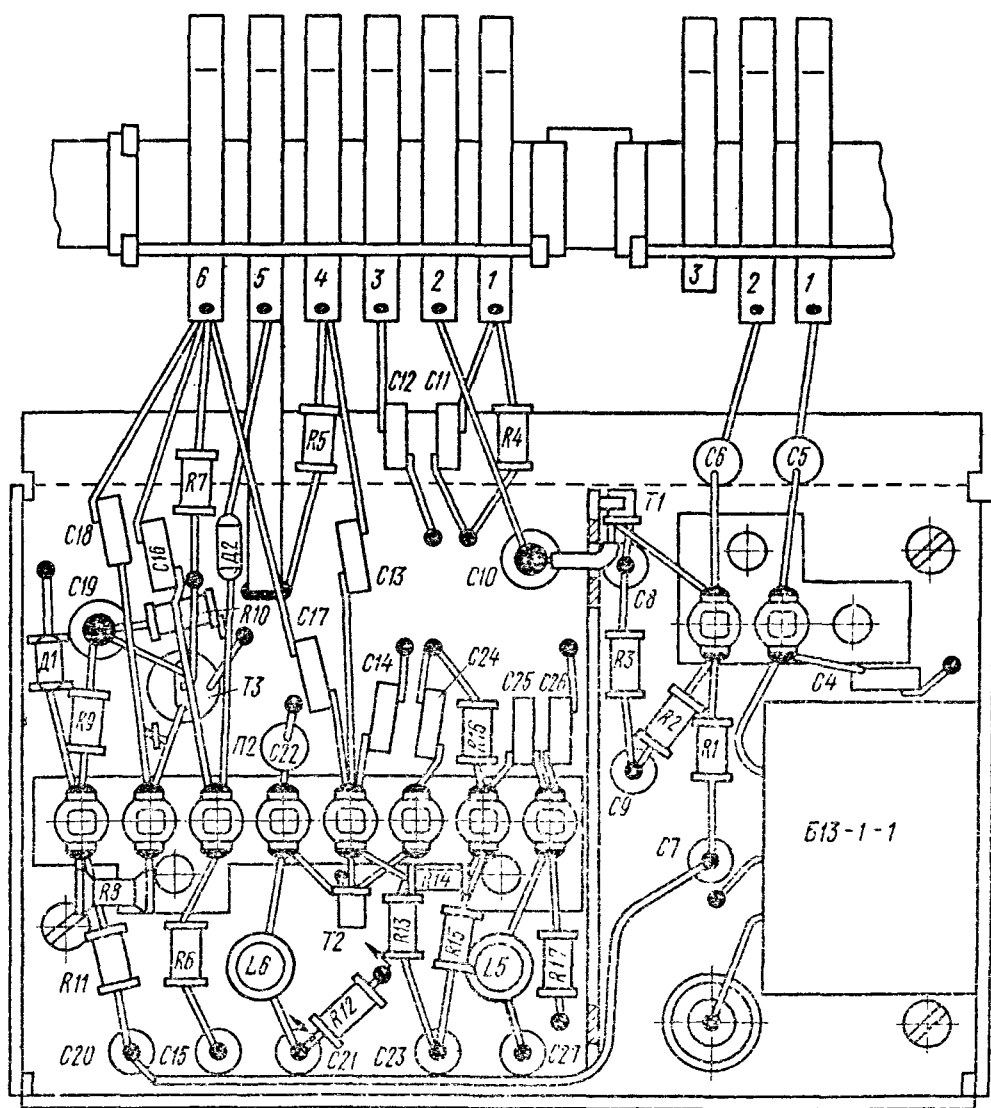


Рис. 2.12. Монтажная схема СК-М-15

Моточные данные контурных катушек блоков СК-М-15

Номер канала	Контурная катушка									
	Антенная		Связи входа УВЧ		Коллекторная УВЧ		Базовая смесителя		Гетеродинная	
	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм
1	28	0,41	8	0,41	14	0,41	15	0,41	12	0,41
2	23	0,41	7	0,41	11	0,41	12	0,41	10	0,41
3	16	0,41	6	0,41	8	0,41	8	0,41	8	0,41
4	15	0,41	5	0,41	7	0,41	7	0,41	7	0,41
5	13	0,41	4	0,41	6	0,41	6	0,41	6	0,41
6	5	0,51	1	0,41	4	0,64	4	0,64	3	0,59
7	4	0,41	1	0,41	3	0,31	3	0,31	3	0,64
8	4	0,41	1	0,41	3	0,41	3	0,41	2	0,31
9	4	0,59	1	0,59	3	0,51	3	0,51	2	0,41
10	3	0,41	1	0,51	3	0,74	3	0,74	2	0,59
11	3	0,51	1	0,51	2	0,31	2	0,31	2	0,74
12	3	0,59	1	0,51	2	0,59	2	0,59	2×2	0,41

Примечание. Катушки намотаны проводом ПЭЛ.

**СК-М-20** (рис. 2.13, 2.14) представляет собой малогабаритный селектор каналов метрового диапазона, предназначенный для работы в переносных телевизорах. Блок разработан взамен ПТК-П-3.

Блок СК-М-20 состоит из УВЧ, смесителя и гетеродина. Вход селектора асимметричный и рассчитан на антенну с волновым сопротивлением 75 Ом.

На входе селектора включен фильтр верхних частот L1L2L3L4C1C2C3, обеспечивающий подавление сигналов в полосе до 35 МГц. Усилитель

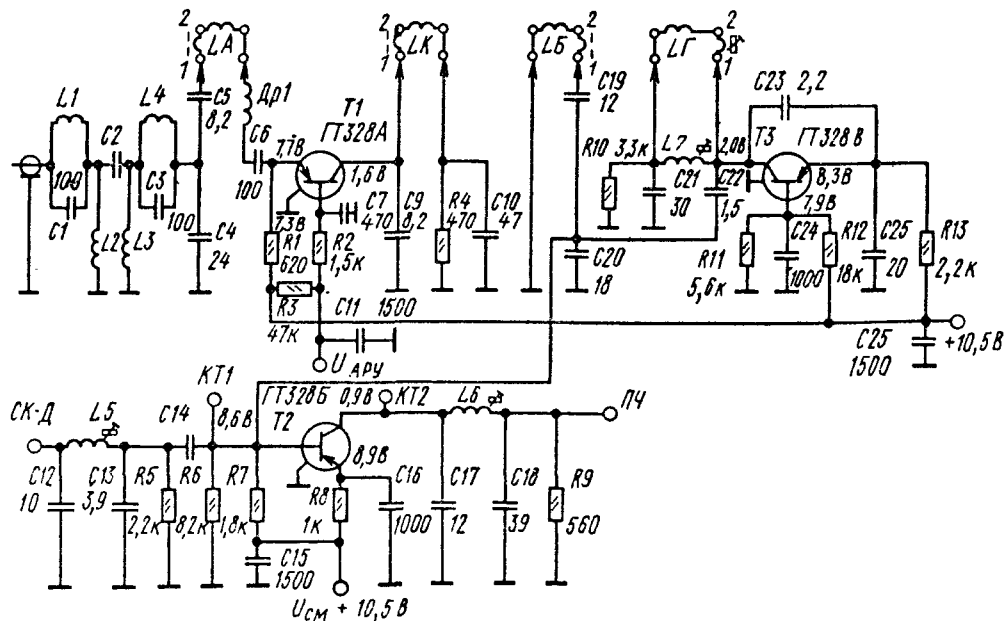


Рис. 2.13. Схема электрическая принципиальная СК-М-20

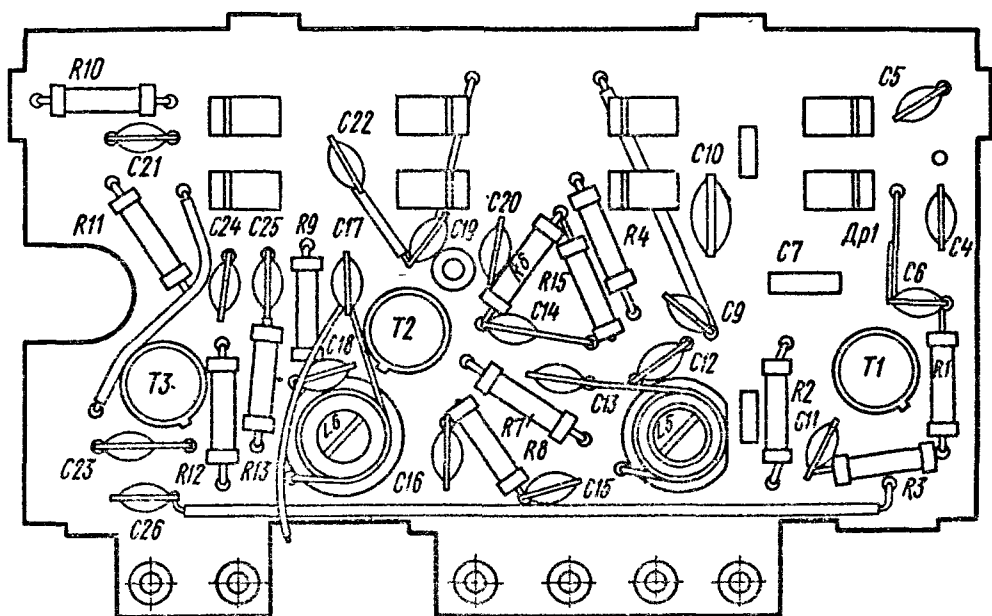


Рис. 2.14. Монтажная схема блока СК-М-20

высокой частоты собран на транзисторе Т1 (ГТ328А) по схеме с общей базой и обеспечивает равномерное усиление по всем телевизионным каналам. На базу транзистора подается напряжение АРУ через проходной конденсатор С11 и резистор R2. Нагрузкой УВЧ является полосовой фильтр С9ЛКС10ЛБС19С20. Этот фильтр определяет форму частотной характеристики всего блока.

Смеситель собран на транзисторе Т2 (ГТ328Б) по схеме с общим эмиттером. Режим работы Т2 по постоянному току обеспечивают резисторы R7 и R8.

Гетеродин выполнен на транзисторе Т3 (ГТ328Б) по схеме емкостной трехточки с общей базой. Начальную частоту гетеродина устанавливают сердечником катушки ЛГ, а точно подстраивают сердечником катушки индуктивности Л7 с помощью ручки настройки гетеродина. Режим транзистора по постоянному току обеспечивают резисторы R11, R12, R13.

При приеме программ дециметрового диапазона селектор СК-М-20 совместно работает с селектором каналов дециметрового диапазона СК-Д-20, при этом выход СК-Д-20 подключают на вход смесителя СК-М-20, и последний используют в качестве дополнительного УПЧ, при этом питание УВЧ, гетеродина и напряжение АРУ от СК-М-20 должно быть отключено. В отличие от большинства выпускаемых ранее селекторов СК-М-20 имеет переключатель каналов галетного типа вместо барабанного.

Моточные данные катушек, расположенных на соответствующих дисках, приведены в табл. 2.9

СК-М-23 с электронной настройкой состоит из двух отдельных трактов для приема в I...III диапазонах. На входе имеется четырехзвенный фильтр ВЧ (ФВЧ), предназначенный для подавления сигналов на частоте ниже 40 МГц. Выход ФВЧ подсоединен к базовым цепям транзисторов Т2 (ГТ346А) в ВЧ трактах I и II диапазонов и Т1 (ГТ346А) в тракте III диапазона.

Каскады УВЧ собраны по схеме с общей базой. Контуры настраивают с помощью подстроечных конденсаторов и варикапов С19, Д5, С25, Д7 (в III диапазоне) и С21, Д6, С26, Д8 (в I и II диапазонах). Смеситель

## Моточные данные контурных катушек \* блоков СК-М-20

Но- мер ка- на- ла	Контурная катушка									
	Антенная		Связи входного контура		Коллекторная полосового фильтра		Базовая смесителя		Гетеродинная	
	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм	число витков	диаметр провода, мм
1	8	0,31	—	—	7	0,23	7	0,23	11,5	0,23
2	11,5	0,23	—	—	10,5	0,23	10,5	0,23	17	0,23
3	5	0,31	—	—	6	0,31	5	0,31	12	0,31
4	5	0,41	—	—	4	0,31	4	0,31	11	0,31
5	6,5	0,31	—	—	10,5	0,25	11,5	0,23	10	0,31
6	0,5	0,51	2,5	0,41	0,5	0,51	0,5	0,51	4	0,51
7	0,5	0,51	2,5**	0,41**	0,5	0,51	0,5	0,51	3	0,31
8	0,5	0,51	2,5**	0,41**	0,5	0,51	0,5	0,51	3	0,41
9	3,5	0,31	2,5**	0,41**	3,5	0,51	3,5	0,51	3	0,41
10	0,5	0,51	1,5	0,41	0,5	0,51	0,5	0,51	3	0,51
11	0,5	0,51	1,5***	0,41***	0,5	0,51	0,5	0,51	2	0,31
12	3	0,51	1,5***	0,41***	2	0,41	2	0,31	2	0,41

\* Катушки намотаны проводом марки ПЭВ.

\*\* Совмещена с катушкой канала 6.

\*\*\* Совмещена с катушкой канала 10.

селектора собран на транзисторе Т5 (ГТ346Б) по схеме с общей базой. Гетеродины III диапазона на транзисторе Т3 (ГТ346Б) и I и II диапазонов на транзисторе Т4 (ГТ346Б) собраны по схеме с общей базой. В пределах III диапазона каналы перестраивают варикапами Д1, Д5, Д7, Д11, а в I и II диапазонах — варикапами Д2, Д6, Д8, Д12. Смеситель нагружен контуром С43С45Л21 и рассчитан на подключение нагрузки 75 Ом.

При приеме в диапазоне ДМВ совместно с СК-Д-22 смеситель СК-М-23 используют как дополнительный УПЧ, при этом его каскады УВЧ и гетеродина отключаются.

СК-М-24 (рис. 2.15) малогабаритный с электронной настройкой, предназначенный для приема сигналов в I...III диапазонах. Вход селектора асимметричный, рассчитан на подключение антенны с волновым сопротивлением 75 Ом. При приеме передач каждого диапазона имеются активные элементы и контуры, которые образуют два отдельных усилительных тракта для I—II и III диапазонов. Эти тракты независимы и содержат отдельные входные цепи, УВЧ, полосовые фильтры и гетеродины. Общими являются входной фильтр верхних частот, смеситель и выходной контур ПЧ.

Диапазоны коммутируют (в том числе и при переходе на работу от блока СК-Д) подачей напряжений на эмиттерные цепи транзисторов соответствующего диапазона. При работе в одном диапазоне цепи другого отключены от входа смесителя соответствующими запертыми диодами. Цепи АРУ общие для обоих диапазонов. Для защиты промежутка база — эмиттер транзистора УВЧ неработающего диапазона от обратного напряжения АРУ в цепь эмиттеров включены диоды Д3, Д4. Цепи варикапов для подачи напряжения настройки также общие для обоих диапазонов. На входе селектора для подавления сигналов частоты до 40 МГц применен трехзвенный фильтр верхних частот Л1С1Л2С2Л3С3Л4, обеспечивающий также и подавление сигналов ПЧ. Принцип действия трактов каждого диапазона одинаковый.



Усилитель высокой частоты I, II диапазонов собран на транзисторе Т2, включенном по схеме с общей базой. Выходы УВЧ каждого диапазона нагружены двухконтурными полосовыми фильтрами. Смеситель селектора собран на транзисторе Т3, включенном по схеме с общей базой. Сигнал I, II диапазонов с L17 поступает на эмиттер Т3 через разделительные конденсаторы и открытый диод Д11. Выход полосового фильтра III диапазона отключен закрытым диодом Д9. Сигнал III диапазона с L16 поступает на эмиттер смесителя через разделительные конденсаторы и открытый диод Д9. Выход полосового фильтра I, II диапазонов в этом случае отключен закрытым диодом Д11.

Гетеродины I, II и III диапазонов, собранные на транзисторах Т5 и Т4 соответственно, включены по схеме с заземленной базой. Перестройка каналов в пределах диапазона электронная, осуществляемая с помощью варикапов Д1, Д6, Д7, Д13 (I, II диапазоны) и Д2, Д5, Д8, Д12 (III диапазон) подачей соответствующего напряжения настройки на контакты разъемного соединителя.

Селектор СК-М-24 обеспечивает совместную работу с СК-Д-24, который подключается к входу смесителя СК-М-24 с помощью коммутационного диода Д10. При этом смеситель работает как усилитель ПЧ, а питание УВЧ и гетеродина отключается. От смесителя отключаются также выходы полосовых фильтров I, II и III диапазонов диодами Д11 и Д9 соответственно. Питание транзистора Т3 в этом случае поступает через СК-Д-24.

Селектор СК-М-24 отличается от СК-М-23 способом коммутации питающих напряжений при приеме в IV и V диапазонах и применением соединителя СНП-40-7Р, рассчитанного на возможность непосредственной установки СК-М-24 на печатную плату в телевизорах блочно-модульной конструкции.

**СК-М-24-1** — является модернизированным вариантом СК-М-24; отличается от него различной последовательностью распайки выводов разъемного соединителя (различная цоколевка). Блоки эти взаимозаменяемы после перепайки выводов разъемного соединителя.

**СК-М-24-2** является дальнейшей модернизацией СК-М-24 и СК-М-24-1. По параметрам и структурной схеме все три типа блоков СК-М-24, практически, не отличаются между собой. По принципиальной схеме СК-М-24-2 отличается от СК-М-24 и СК-М-24-1 наличием в гетеродинах и смесителе транзисторов ГТ312Б, ГТ3126А и ГТ3127А вместо ГТ346Б, ГТ346В и ГТ346В. Селектор СК-М-24-2 имеет такую же распайку выводов разъемного соединителя, как и в СК-М-24-1. Блоки СК-М-24, СК-М-24-1, СК-М-24-2 взаимозаменяемы между собой с учетом доработки монтажа разъемного соединителя.

**СК-М-30** малогабаритный блок с электронной настройкой предназначен для работы в переносных телевизорах цветного и черно-белого изображения для приема в I...III диапазонах. Блок СК-М-30 обеспечивает совместную работу с селекторами дециметрового диапазона с электронной настройкой типа СК-Д-22 или СК-Д-30 при приеме сигналов в IV и V диапазонах. При этом СК-М-30 используется в качестве УПЧ.

## 2.4. СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Селекторы каналов дециметрового диапазона СК-Д предназначены для селекции, усиления и преобразования телевизионных сигналов дециметрового диапазона в сигналы промежуточной частоты и применяются совместно с селекторами каналов метрового диапазона. Основные характеристики СК-Д приведены в табл. 2.10. Номинальные напряжения питания транзисторов указаны в табл. 2.11.

Основные технические характеристики селекторов каналов дециметрового диапазона

Технические показатели	СК-Д-1	СК-Д-18	СК-Д-20	СК-Д-22	СК-Д-24	СК-Д-30
Напряжение источника питания, В	$12 \pm_{1,2}^{0,7}$	$12 \pm_{1,2}^{0,7}$	$10,5 \pm_{1,1}^{0,6}$	12	12	10,5
Потребление тока, мА, не более	15	18	15	15	15	15
Номинальное напряжение АРУ, В	+9	+9	+8	+8	+8	+6,8
Пределы изменения напряжения АРУ, В	3,5...9	3,5...9	3,5...8	3,5...8	3,5...8	2...7,5
Диапазон принимаемых частот, МГц	470...790	470...790	470...790	470...790	470...790	470...790
Промежуточные частоты, МГц, несущих: изображения звука	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5	38 31,5
Коэффициент усиления, дБ, не менее	10	7	9	7	7	7
Избирательность, дБ, не менее: по промежуточной частоте по зеркальному каналу	55 —	50 25	60 40	60 30	60 30	60 30
Нестабильность частоты гетеродина, кГц, не более, от изменений: температуры среды на $20 \pm 2^\circ\text{C}$ питающих напряжений на $\pm 10\%$	$\pm 600$ $\pm 300$	$\pm 2500$ $\pm 1200$	$\pm 600$ $\pm 300$	$\pm 700$ $\pm 500$	$\pm 1300$ $\pm 400$	$\pm 700$ $\pm 300$
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	4	3	4,5	3	4	4
Пределы напряжения, подаваемого в цепь управления варикапов, В	—	—	—	0,5...28	0,5...28	0,5...27,0



Таблица 2.11

Напряжения на электродах транзисторов СК дециметрового диапазона

Каскад	Электрод транзистора	Значения напряжений для СК-Д, В				
		СК-Д-1	СК-Д-20	СК-Д-22	СК-Д-24	СК-Д-30
УВЧ	Коллектор	0	0	0	0	0
	Эмиттер	9,5	8,3	9,3(8,3)	8,3	9,3
	База	9	8	9(8)	8	9
Преобразователь	Коллектор	0	0	0	0,05	0
	Эмиттер	9,4	8,5	9,3(8,3)	10	9,3
	База	9,3	8,2	9(8)	9,7	9

### СХЕМНЫЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

СК-Д-1 — первый селектор, разработанный и изготавливаемый серийно. Блок (рис. 2.16) содержит два каскада: усилитель и преобразователь высокой частоты. Входной каскад состоит из настраиваемой входной цепи и УВЧ, который выполнен на транзисторе Т1, включенном по схеме с общей базой. Преобразователь собран на транзисторе Т2. Коллектор смесителя нагружен по ВЧ контуром гетеродина L7, а по промежуточной частоте — фильтром ПЧ.

Гетеродин работает по трехточечной схеме с емкостной обратной связью между эмиттером и коллектором. Емкостью обратной связи служит междуэлектродная емкость  $C_{э,к}$  при подключенном к коллектору корпусе транзистора. В качестве колебательных контуров применяют короткозамкнутые отрезки коаксиальных линий, нагруженные переменными конденсаторами C11...C18. Соединяют контуры с помощью счетверенного

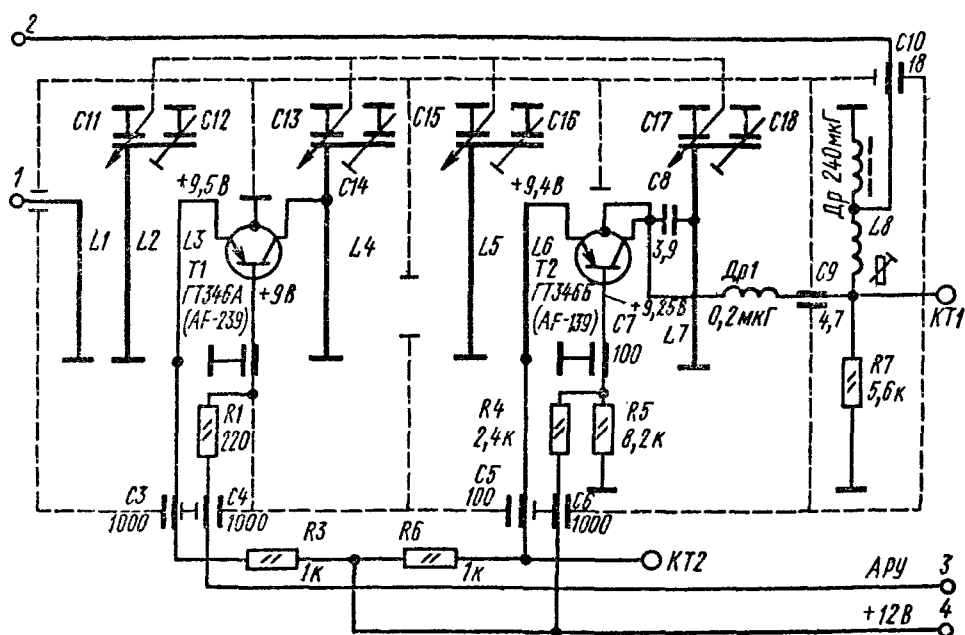


Рис. 2.16. Схема электрическая принципиальная СК-Д-1

конденсатора переменной емкости, состоящего из C11, C13, C15, C17, и подстраивающих конденсаторов C12, C14, C16, C18, выполненных в виде гибких металлических пластин. Входной перестраиваемый контур служит для согласования низкоомного входа с входным сопротивлением транзистора Т1. Контур L2C11 связан с антенной и транзистором Т1 петлями связи соответственно L1 и L3. Связь смесителя Т2 с полосовым фильтром осуществляется петлей связи L6. Нагрузкой смесителя служит контур L8C9C10.

Блок СК-Д-1 собран на транзисторах ГТ346А (или АF239) и ГТ346Б (или АF139). Его вход рассчитан на подключение антенны с асимметричным выходом и волновым сопротивлением 75 Ом, а выход — на подключение к входу смесителя селекторов каналов метрового диапазона, имеющих вход для подключения дециметровых селекторов.

По конструкции СК-Д-1 выполнен в прямоугольном корпусе с перегородками на пять секций. В первой секции размещены входной контур и петли связи, во второй и третьей — полосовой фильтр, в четвертой — контур гетеродина и в пятой — фильтр промежуточной частоты и верньерное устройство настройки конденсаторов. Размещение деталей в селекторе показано на рис. 2.17.

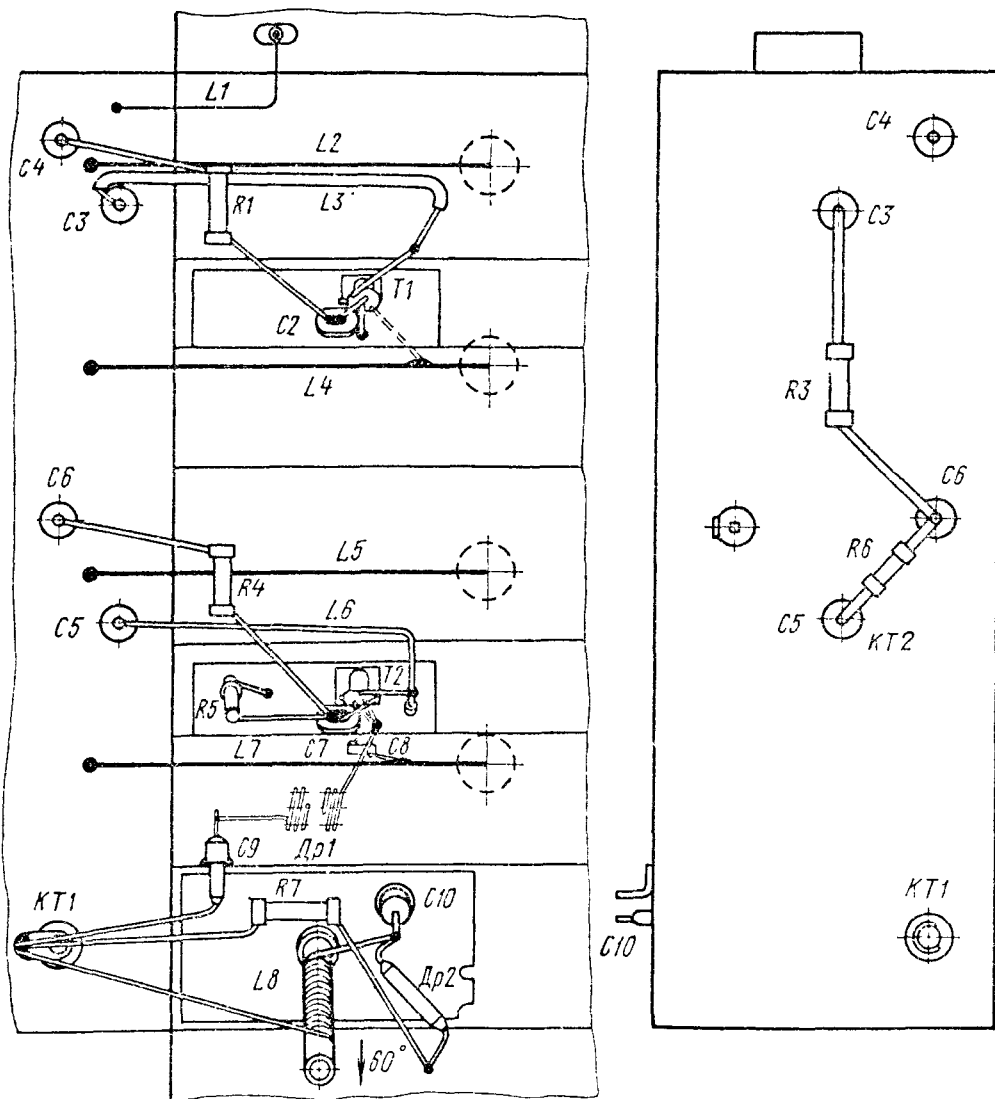


Рис. 2.17. Монтажная схема СК-Д-1

**СК-Д-18** предназначен для работы в телевизорах совместно с селектором каналов метрового диапазона **СК-М-18**. Селектор **СК-Д-18** собран на двух транзисторах **ГТ346А** и **ГТ346Б** и на трех варикапах **КВ-109**. Его вход рассчитан на подключение антенны с асимметричным выходом и волновым сопротивлением **75 Ом**, а выход — на подключение к входу смесителей селектора каналов метрового диапазона **СК-М-18**. Размещение деталей в корпусе блока показано на рис. 2.18.

**СК-Д-20** представляет собой малогабаритный селектор, предназначенный для работы в портативных телевизорах совместно с селекторами метрового диапазона **СК-М-20**. По принципиальной схеме **СК-Д-20** мало отличается от **СК-Д-1** (см. рис. 2.16). Настраивают его механически поворотом ручки настройки конденсатора переменной емкости. Вход асимметричный, рассчитан на подключение антенны с волновым сопротивлением **75 Ом**, выход рассчитан на подключение к входу смесителя селектора каналов метрового диапазона, который в этом случае используют как дополнительный каскад усилителя ПЧ. В селекторе **СК-Д-20** предусмотрена возможность подачи напряжения **АРУ** в пределах **3...8 В**.

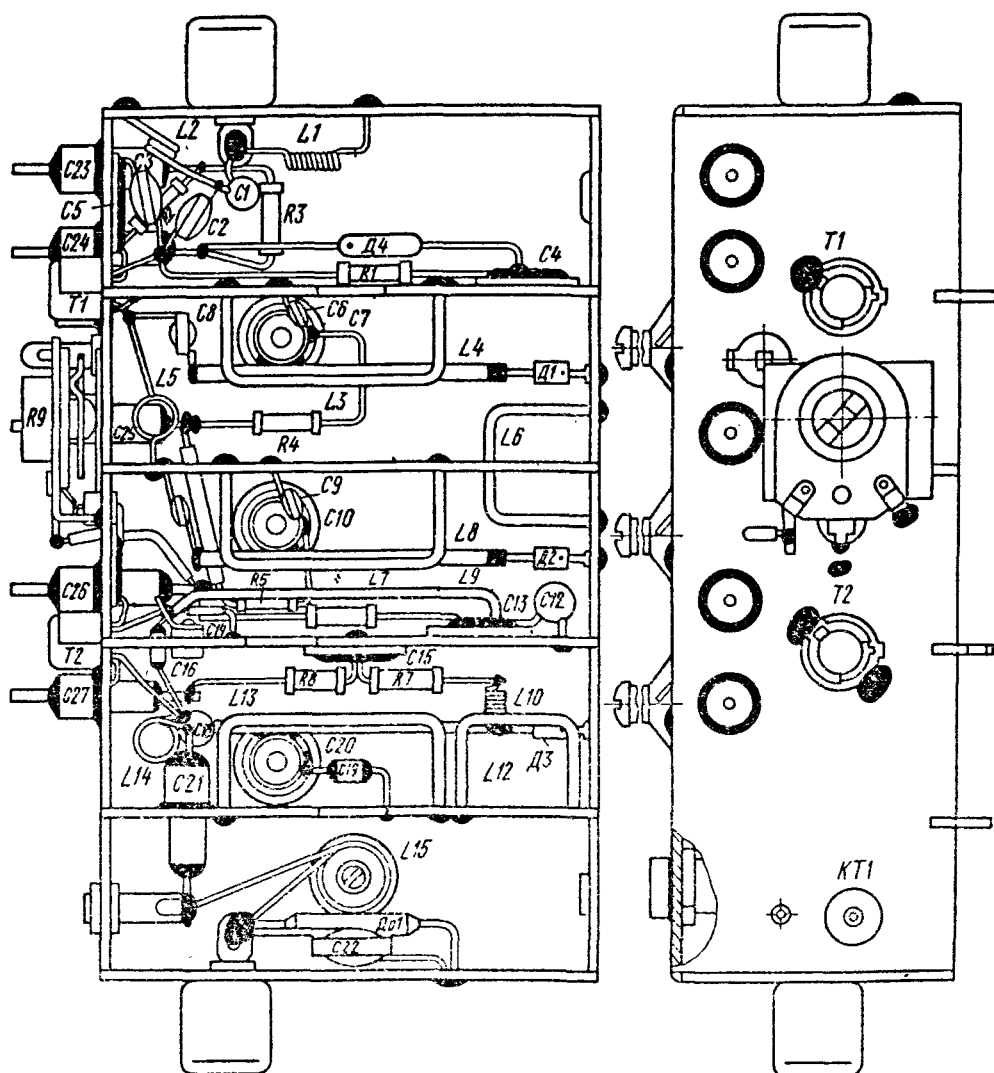


Рис. 2.18. Монтажная схема **СК-Д-18**

Селектор СК-Д-20 выполнен (рис. 2.19) в прямоугольном корпусе, разделенном на пять секций внутренними перегородками. Подстроечные конденсаторы С2, С8, С10, С15 выполнены в виде металлических пластинок,

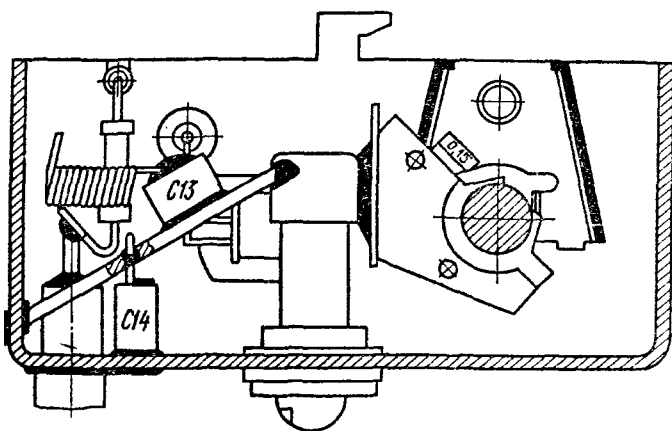
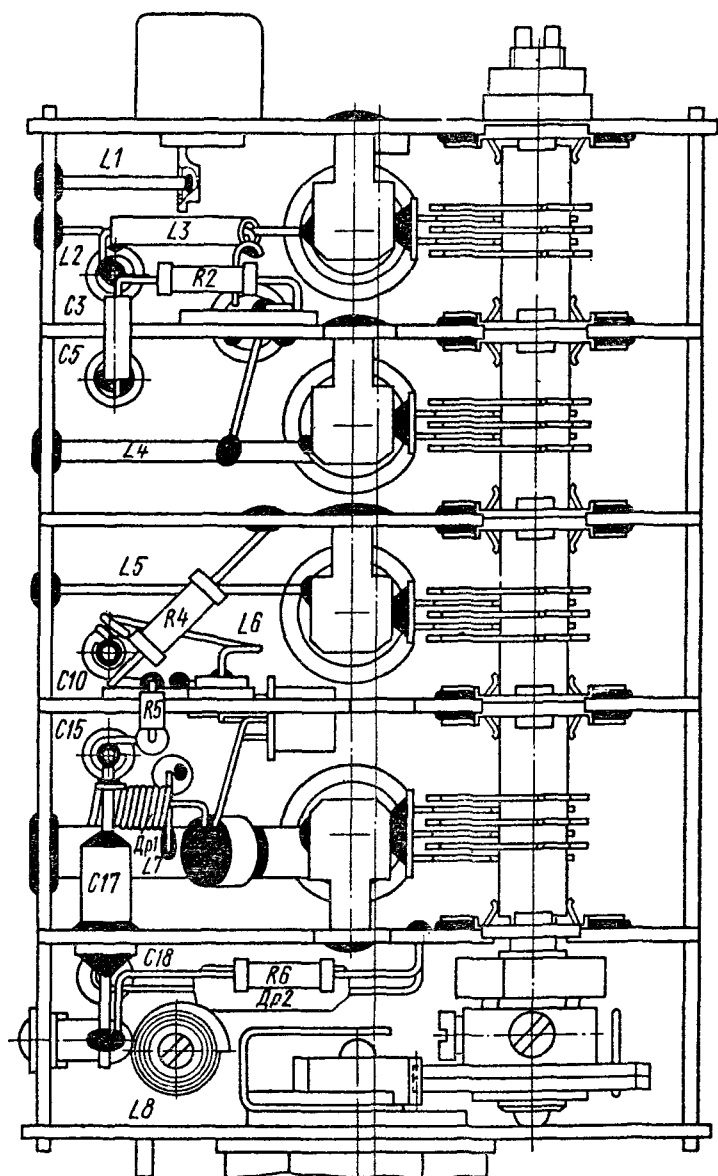


Рис. 2.19. Монтажная схема СК-Д-20

образующих емкость с основанием соответствующего статора переменного конденсатора.

СК-Д-22 по принципиальной схеме существенно отличается от СК-Д-1 и СК-Д-20. В селекторе СК-Д-22 осуществляется электронная настройка выбора программ подачей напряжения в цепи варикапов и диодов. Применяется СК-Д-22 в телевизорах совместно с селектором каналов метрового диапазона СК-М-20 или СК-М-23. В связи с тем что СК-М-20 и СК-М-23 обладают более высокими коэффициентами усиления, для сохранения одинаковой чувствительности телевизора селектор СК-Д-22 к УПЧИ подключают через смеситель СК-М-20, который в этом случае работает как усилитель.

Обычно контур смесителя СК-М-20 при подключении к нему СК-Д-22 настраивают совместно с выходным контуром СК-Д-22, создавая полосовой фильтр с внутриемкостной связью, в которую входят емкость соединительного кабеля и выходная емкость СК-Д-22. При приеме сигналов дециметрового диапазона подается питание и напряжение АРУ на СК-Д-22, при этом отключается питание УВЧ, гетеродина и АРУ СК-М.

На принимаемый телевизионный канал СК-Д-22 настраивают изменением напряжения смещения варикапов Д2, Д3, Д5. Режимы питания по постоянному току показаны на схеме. Более подробно работа СК-Д-22 и назначение отдельных его элементов описаны по принципиальной схеме СК-Д-24, аналогичной схеме СК-Д-22.

СК-Д-24 с электронной настройкой выбора программы предназначен для работы в телевизорах совместно с селектором метрового диапазона СК-М-24. К УПЧИ телевизора СК-Д-24 подключают через смеситель селектора (СК-М-24). Селектор СК-Д-24 содержит два каскада: УВЧ и преобразователь частоты (рис. 2.20) На входе УВЧ включен фильтр верхних частот С1L2C2, который обеспечивает подавление телевизионных сигналов метрового диапазона. Собран УВЧ на транзисторе Т1 (ГТ346А) по схеме с общей базой, что позволяет обеспечить хорошее согласование с волновым сопротивлением антенны (75 Ом). Коллекторная цепь транзистора нагружена двухконтурным полосовым фильтром, состоящим из полуволновых коаксиальных линий L6, L10, закороченных емкостями С8, С10, С12, С14 в одном конце и емкостями варикапов Д2, Д3 в другом конце линий.

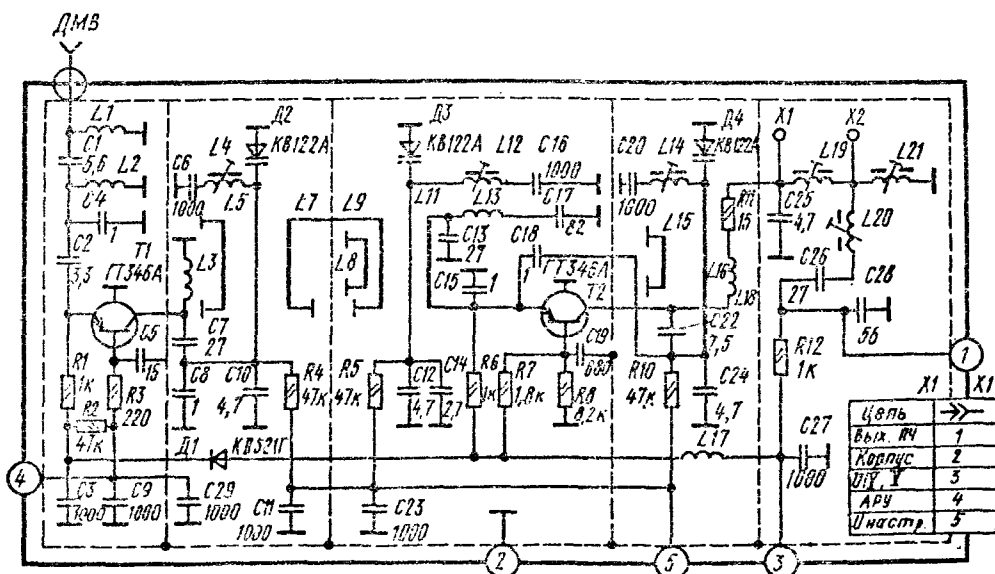


Рис. 2.20. Схема электрическая принципиальная СК-Д-24

По диапазону частот полосовой фильтр перестраивают подачей напряжения смещения на варикапах через резисторы R4, R5. Элементами настройки в нижнем конце диапазона служат короткозамкнутые петли связи L6, L9. Усиление регулируют изменением напряжения АРУ, поступающего на базу транзистора T1 через сопротивление развязки R3. Оптимальный ток коллектора при максимальном усилении около 2,5 мА.

Диод Д1, включенный в цепь эмиттера транзистора T1, служит для предотвращения подачи постоянно подключенного напряжения АРУ в каскад преобразователя при отключенном напряжении питания.

Преобразователем частоты является автогенерирующий смеситель, собранный на транзисторе T2 (ГТЗ46А), включенном по схеме с общей базой. Ток коллектора установлен около 1,8 мА для обеспечения оптимального преобразования и стабильности частоты гетеродина. С полосовым фильтром УВЧ связан петлей связи L11. В конце петли связи L11 включен контур L13 С17, обеспечивающий короткое замыкание по ПЧ, что повышает коэффициент усиления преобразователя частот.

Коллекторная цепь преобразователя через конденсатор С22 нагружена гетеродинным контуром в виде полуволновой линии L16, закороченной емкостями С20, С24, емкостью варикапа Д4, служащего для перестройки контура по диапазону частот, и полосовым фильтром промежуточной частоты С25L19L20С26С28. Индуктивность L21 обеспечивает необходимую связь между контурами фильтра. Дроссель L18 служит для развязки по высокой частоте между фильтром промежуточной частоты и контуром гетеродина. С помощью короткозамкнутой петли L15 подстраивают контур гетеродина на нижнем конце диапазона, а индуктивность L14 — на верхнем конце. Емкость С18 обеспечивает требуемую величину обратной связи между контуром гетеродина и входом преобразователя частоты телевизора.

Сопряжение контуров полосового фильтра и гетеродина обеспечивается сопряжением вольтфарадных характеристик варикапов Д2, Д3, Д4 и конструктивным подбором значений элементов контуров. Напряжение настройки на варикапы поступает через резисторы R4, R5, R10.

Селектор собран на печатной плате, на которой кроме радиоэлементов установлены перегородки коаксиальных контуров L16, L10, L16. Печатная плата с монтажом устанавливается в металлическую рамку и закрывается двумя металлическими крышками. Для подключения напряжения питания, управления и выхода сигналов промежуточной частоты на плате установлен разъемный соединитель.

## 2.5. ВСЕВОЛНОВЫЕ СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ

Всеволновый селектор представляет собой по конструкции объединенные в одном корпусе селекторы каналов метрового и дециметрового диапазонов. Например, основу СК-В-2 составляют СК-М-23 и СК-Д-22.

Блоки СК-В-1 и СК-В-2 имеют электронные настройку и переключение диапазонов. Все телевизионные каналы метрового и дециметрового диапазонов телевизионного вещания в СК-В-1 перекрываются четырьмя диапазонами (поддиапазонами), а СК-В-2—тремя.

Принципиальная схема селектора СК-В-1 (рис. 2.21) состоит из двух частей: метрового и дециметрового диапазонов волн.

Первая часть схемы (метровый диапазон волн) состоит из входных цепей, УВЧ (T2), смесителя (T4), выходного контура ПЧ. Соответствующий диапазон включается с помощью коммутирующих диодов (типа

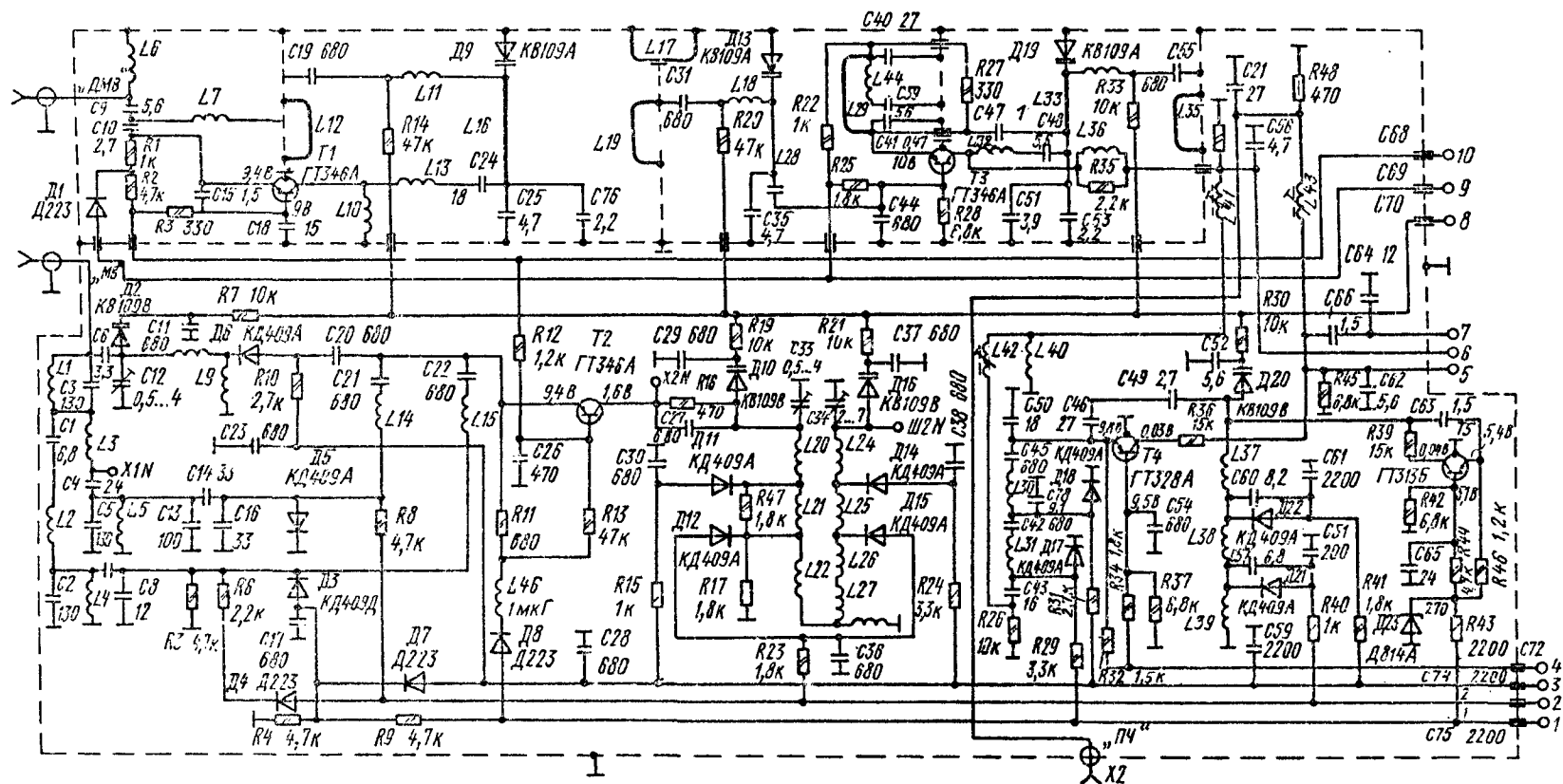


Рис. 2.21. Схема электрическая принципиальная СК-В-1.

КД409А) Д3, Д5, Д6, Д11, Д12, Д14, Д15, Д17, Д18, Д21, Д22 при подаче напряжения на диоды с устройства переключения диапазонов. Внутри диапазона каналы перестраивают с помощью варикапов (типа КВ109В) Д2, Д10, Д16, Д20 при подаче напряжения смещения на контакт 8.

Входные цепи I и II диапазонов широкополосные. Сигнал на них поступает через фильтр С3Л1, настроенный на частоту 37 МГц. Входная цепь III диапазона С6С12Л8Л9Д2 резонансная, перестраиваемая с помощью варикапа Д2. Сигнал со входной цепи через разделительный конденсатор соответствующего диапазона (С20, С21, С22) поступает на эмиттер транзистора Т2 типа ГТ346А, включенного по схеме с ОБ, который с полосовым фильтром в цепи коллектора образует УВЧ. Напряжение АРУ подается на базу транзистора Т2 через резистор R12. Регулируется напряжение УВЧ изменением напряжения в цепи АРУ 9...12 В. Резистор R13 предотвращает выход из строя Т2 при обрыве в цепи АРУ. Смеситель собран на транзисторе Т4 типа ГТ328А по схеме с ОБ. Напряжения сигнала и гетеродина поступают на эмиттер смесителя. Связь смесителя с гетеродином емкостная через С46 и С49. Нагрузкой является выходной контур ПЧ (С62С67Л43).

Гетеродин собран на транзисторе Т5 типа ГТ313Б по схеме емкостной трехточки с ОБ. Схема переключения диапазонов построена по принципу дискретно нарастающей индуктивности L37, L37+L38, L37+L38+L39 и емкости коммутируемых диодами. Емкость гетеродина составлена из емкостей конденсатора С52 и варикапа Д20. Обратная связь в гетеродине осуществляется через конденсатор С63. Напряжение гетеродина снимается с коллектора транзистора Т5. Для увеличения стабильности частоты при изменении питающих напряжений применен стабилизатор Д23.

Вторая часть схемы (дециметровый диапазон волн) состоит из входной цепи, УВЧ (Т1), преобразователя частоты (Т3), полосового фильтра ПЧ. При приеме в диапазоне ДМВ смесительный каскад (Т4) первой части схемы работает в качестве дополнительного УПЧ. Каналы ДМВ переключают изменением напряжения смещения на варикапах КВ109А (Д9, Д13, Д19).

Телевизионный сигнал поступает на входную цепь второй части схемы. Входная цепь ненастраиваемая, выполненная в виде Т-образного фильтра верхних частот С9С10Л6.

Через входную цепь сигнал поступает на эмиттер транзистора Т1 типа ГТ346А УВЧ, собранного по схеме с ОБ. Нагрузкой УВЧ служит двухконтурный полосовой фильтр, состоящий из элементов Д9Л16С25С76Д3Л18Л28 (С35+С77). Элементы L12, L19 и L11, L18 служат для настройки фильтра в низкочастотных концах диапазона.

В диапазоне контуры перестраивают изменением смещения варикапов Д9 и Д13. Связь между контурами осуществляется петлей связи L17.

Сигнал ВЧ снимается с помощью петли связи L29 и подается на вход преобразователя частоты на транзисторе Т3 типа ГТ346А по схеме с ОБ.

Преобразователь частоты выполнен по схеме автогенерирующего смесителя. Коллекторной нагрузкой по высокой частоте служит гетеродинный контур L34Д19Л33(С51+С12+С33+С<sub>выхТ3</sub>, подключенный к коллектору Т3 через конденсатор С48. По ПЧ транзистор Т3 нагружен на полосовой фильтр С56Л38Л41Л40Л42С43Л26. Гетеродин работает по схеме емкостной трехточки. Элементом обратной связи служит С47.



Высокочастотные колебательные контуры дециметровой части схемы представляют собой полуволновые отрезки коаксиальных линий L16, L28, L33, укороченных емкостями с одного конца варикапов Д9, Д13, Д19, с другого конца—конденсаторов С25+С76+С<sub>выхТ3</sub>, С35+С77 и С51+С53+С<sub>выхТ3</sub>.

Сопряжение контуров во всех диапазонах частот обеспечивается идентичностью вольтфарадных характеристик всех трех варикапов. Перестраиваются они изменением напряжения смещения варикапов, подаваемого через резисторы R14, R20, R33. Для обеспечения одинакового усиления СК-В-1 при приеме в диапазоне ДМВ, как и в метровом, смесительный каскад первой части схемы, собранный на транзисторе Т4 типа ГТ328А, при приеме в диапазоне ДМВ используется в качестве дополнительного каскада УПЧ. Сигнал ПЧ снимается со вторичного контура полосового фильтра и поступает на эмиттер транзистора Т4 по цепи L34C42C30C45.

Назначение и номинальные значения напряжения питания транзисторов СК-В приведены в табл. 2.12.

Т а б л и ц а 2.12

Назначение и режим транзисторов (по постоянному току) всеволновых СК

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Назначение	Напряжение, В		
			Эмиттер	База	Коллектор
СК-В-1					
Т1	ГТ346А	УВЧ ДМВ	9,4	9	0
Т2	ГТ346А	УВЧ МВ	9,4	9	1,6
Т3	ГТ346А	Гетеродин-смеситель ДМВ	10	9,6	0
Т4	ГТ328А	Смеситель МВ	9,3	9,5	0,03
Т5	ГТ313Б	Гетеродин МВ	5,4	5,1	0,04
СК-В-2					
Т1	ГТ346А	УВЧ ДМВ	9,3	9	0
Т2	ГТ346А	УВЧ МВ I, II диапазонов	9,4	9	1,3
Т3	ГТ346А	УВЧ МВ III диапазона	9,4	9	1,3
Т4	ГТ346А	Гетеродин-смеситель ДМВ	10,2	9,9	0
Т5	ГТ346Б	Смеситель МВ	9,7	9,4	1,1
Т6	ГТ346Б	Гетеродин МВ I, II диапазонов	8,6	8,4	0
Т7	ГТ346Б	Гетеродин МВ III диапазона	8,8	8,4	0

## 2.6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

### ЛАМПОВЫЕ ПТК

Характерные неисправности ламповых ПТК приведены в табл. 2.13. Приведенная в таблице конкретизация элементов соответствует рис. 2.4, 2.8, 2.10.

Т а б л и ц а 2.13

**Характерные неисправности в ламповых ПТК**

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
Отсутствует звук и изображение. Растр есть	<p>Неисправность ламп блока</p> <p>Неисправность элементов питания каскадов. Обрыв в одном из резисторов R10, R4, R12. Пробой или утечка одного из конденсаторов С8, С17, С7, С18</p>	<p>Убедившись в исправности антенны и канала изображения телевизора, следует поочередно заменить лампы</p> <p>Если замена ламп не дала положительных результатов, то установить, какой из каскадов блока не работает. Цепи УВЧ и смесителя проверяют на прохождение сигнала. Для этого вынимают лампу УВЧ и присоединяют антенну через конденсатор емкостью 5...10 пФ к третьему гнезду панельки. Если смеситель работает, то (при достаточном уровне сигнала) появится изображение и звук.</p> <p>Гетеродин проверяют по наличию генерации: касание пинцетом или отверткой контура исправного гетеродина вызывает характерные щелчки в громкоговорителе. Неисправный элемент определяют вольтметром или омметром. Необходимо иметь в виду, что перегорание резисторов может быть также следствием пробоя или утечки конденсаторов. В этом случае необходимо также заменить неисправный конденсатор</p>
Искажение звука удовлетворительном изображении или отсутствие изображения при наличии звука	Не настроен блок	В правильности настройки блоков проще всего убедиться проверкой их на специальном стенде или в другом, заведомо исправном телевизоре
Изображение и звук появляются лишь при нажатии на ручку переключателя каналов или при многократном ее вращении	Износ или засорение (окисление) трущихся контактов переключателя. Плохой контакт в переключателе каналов	Блок полностью разбирают. Чистой тряпкой или тампоном, увлажненным в спирте или бензине (одеколоне), протирают выступающие контакты на секторах барабана. Хорошие результаты дает также промывка контактов маловязким маслом (часовым или касторовым). Особое внимание надо обратить на правильность установки секторов, так как малейшее их смещение приводит к ухудшению контактов. Затем аккуратно промывают две группы пластинчатых контактов, находящихся на корпусе блока. Кроме промывки рекомендуется слегка подо-

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
	Плохая работа пружины фиксатора с роликом	гнуть контакты внутрь блока Обратить внимание на прочность крепления пружины на оси ролика, а также на усиление пружины. При износе оси ролика его следует заменить. Для увеличения усилия пружины ее можно подогнуть
Не работает одна из программ	Не настроен контур гетеродина на канале. Не работает лампа гетеродина 6Ф1П на высоких частотах	Контур настраивают аккуратным вращением латунного сердечника специальной отверткой, не обладающей емкостью Обычно не работает программа, находящаяся в III диапазоне из-за неисправности лампы гетеродина, причем эта лампа может удовлетворительно работать в других каскадах. Следует заменить лампу 6Ф1П.

### ТРАНЗИСТОРНЫЕ СК-М

Характерные неисправности транзисторных блоков метрового диапазона приведены в табл. 2.14 применительно к схеме СК-М-24 (рис. 2.15).

Т а б л и ц а 2.14

Характерные неисправности в транзисторных СК-М

Внешние признаки неисправности	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
Нет изображения и звука как на I, II, так и на III диапазонах	Выход из строя транзистора ТЗ или выходного контура ПЧ.  Неисправность цепи АРУ  Неисправности цепи фильтра ВЧ	Проверить напряжение на выводах транзистора, которое должно соответствовать указанному в табл. 2.7 При несоответствии проверить исправность транзистора или элементов подачи питания. Неисправный элемент заменить Проверить напряжения на выводах транзисторов Т2 и Т1, которые должны соответствовать указанному на схеме или в табл. 2.7. При несоответствии проверить исправность элементов подачи питания и АРУ. Неисправный элемент заменить Проверить детали фильтра ВЧ. Неисправные детали заменить
Нет изображения и звука при работе на I, II	Неисправность диода ДЗ	Исправность диода ДЗ определяют проверкой сопротивлений в прямом и обратном направлениях, которые долж

Внешние признаки неисправности	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
диапазонах. В III диапазоне прием обеспечивается	Неисправности резисторов R3, R7, R8 и транзистора T2	ны быть соответственно примерно 100 Ом и не менее 1000 кОм. Неисправный диод заменить  Проверить исправность резисторов R3, R7, R8. Если они исправны — проверить режим T2. Следует учитывать, что при уменьшении напряжения АРУ потребляемый ток на контакте 7 должен увеличиться. В противном случае транзистор неисправен и требует замены
	Неисправности резисторов R21, R23, R25 и транзистора T5	Проверить исправность резисторов R21, R23, R25. При их исправности следует проверить напряжения на выводах транзистора T5. Неисправный элемент заменить
	Неисправность диода Д11	Проверить диод Д11 измерением его сопротивления в прямом и обратном направлениях. В исправном диоде сопротивление в прямом направлении составляет примерно 100...130 Ом, в обратном направлении 10...15 кОм
	Отсутствие управляющего напряжения на варикапах Д1, Д6, Д7, Д13	Измерить напряжение на контакте 3 разъемного соединителя и на варикапах. При отсутствии напряжения на одном из варикапов следует проверить резисторы R1, R11, R12, R18 и заменить неисправный
	Неисправность варикапов Д1, Д6, Д7, Д13	Исправность каждого варикапа производят измерением сопротивлений в прямом и обратном направлениях*. При неисправности хотя бы одного из них надо заменить весь комплект варикапов Д1, Д6, Д7, Д13 и произвести подстройку
Нет изображения и звука при работе на III диапазоне. В I, II диапазонах прием обеспечивается	Неисправность диода Д4	Проверить исправность диода Д4 измерением сопротивления в прямом и обратном направлениях (См. методы нахождения и способы устранения неисправности диода Д11)
	Неисправности резисторов R4, R5, R6 и транзистора T1	Проверить исправность резисторов R4, R5, R6. При их исправности измерить напряжения на выводах транзистора T1, которые должны соответствовать режимам, указанным на схеме или в таблице режимов (табл. 2.7). Кроме того, в исправном транзисторе при

Внешние признаки неисправности	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
	<p>Неисправности резисторов R22, R24, R26 и транзистора Т4</p> <p>Неисправность диода Д9</p> <p>Отсутствие управляющего напряжения на варикапах Д2, Д5, Д8, Д12</p> <p>Неисправность варикапов Д2, Д5, Д8, Д12</p>	<p>уменьшении напряжения АРУ потребляемый ток увеличивается. В противном случае транзистор неисправен. Неисправный элемент заменить</p> <p>Проверить исправность резисторов R22, R24, R26. При их исправности проверить напряжения на выводах транзистора Т4, которые должны соответствовать указанным на схеме или в таблице режимам. В противном случае транзистор неисправен, заменить его</p> <p>Измерить сопротивления диода Д9 в прямом и обратном направлениях. (См. методы нахождения и способы устранения неисправности диода Д11)</p> <p>Измерить напряжение на контакте 3 разъемного соединителя и на варикапах. При отсутствии напряжения на одном из варикапов проверить исправность резисторов R2, R11, R12, R16 и при необходимости заменить неисправные</p> <p>Измерить сопротивление варикапов по постоянному току в прямом и обратном направлениях*. При неисправности хотя бы одного из варикапов рекомендуется заменить весь комплект варикапов Д2, Д5, Д8, Д12 и произвести подстройку</p>
Не принимают сигналы излучения и звука только в дециметровых диапазонах IV, V. При этом СК-Д исправен	<p>Неисправность диода Д10</p> <p>Неисправные элементы в цепи или дефект монтажа</p>	<p>Проверить наличие напряжения на контакте 4 разъемного соединителя. При наличии напряжения проверить исправность диода Д10 (См. методы нахождения и способы устранения неисправности диода Д11)</p> <p>Проверить целостность цепей подачи сигнала на эмиттер Т3. Дефектный элемент заменить, устранить дефект монтажа</p>

\* Сопротивление варикапа в прямом направлении измеряют прибором с внутренним источником напряжения не более 4,5 В. Последовательно с варикапом подключают резистор с сопротивлением 1 кОм. При измерении в обратном направлении не допускается подача обратного напряжения на варикап более 28 В. Если варикап исправен, сопротивление в прямом направлении 1...2 кОм, в обратном направлении 1 МОм и более. При обрыве цепи варикапа сопротивление в прямом направлении составляет примерно 1 МОм и более, а при пробое в прямом и обратном направлениях одинаково 2...3 Ом. В измерениях следует пользоваться приборами с входным сопротивлением не менее 20 кОм/В.

## ТРАНЗИСТОРНЫЕ СК-Д

В связи с отсутствием механических переключающих контактов и малой продолжительностью эксплуатации, а также сравнительно легких режимов неисправности в СК-Д бывают весьма редко. Методика нахождения неисправностей аналогична как для транзисторных СК-М, так и для всеволнового блока СК-В.

## ВСЕВОЛНОВЫЕ СК-В

Характерные неисправности всеволновых блоков СК-В приведены в табл. 2.15 применительно к схеме СК-В-1 (рис. 2.21).

Т а б л и ц а 2.15

Характерные неисправности в СК-В

Внешние признаки неисправности	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
Нет изображения и звука в одном из диапазонов. В этом же диапазоне потребляемый ток явно ниже нормы	Неисправность одного из транзисторов УВЧ (Т1, Т2, Т3)	Уменьшая напряжение АРУ, измеряем потребляемый ток, который при исправных транзисторах УВЧ и цепи АРУ должен увеличиваться. Если ток не меняется, проверить напряжение на эмиттере (относительно корпуса СК). Для исправного транзистора напряжение на эмиттере должно быть выше, чем на базе примерно на 0,3...0,4 В (см. табл. 2.12). Если напряжение на эмиттере равно напряжению источника питания, то неисправен транзистор
	Обрыв цепи питания УВЧ или неисправность диодов Д3, Д5, Д6	При напряжении на эмиттере, равном нулю, определить обрыв на участке в цепи питания УВЧ. Проверить исправность диодов Д3, Д5, Д6 методом измерения сопротивления в прямом и обратном направлениях. (См. методы нахождения и способы устранения неисправности диода Д1 в табл. 2.14)
	Неисправность транзисторов гетеродина (Т4, Т6, Т7)	При изменении потребляемого тока под воздействием напряжения АРУ проверить режимы транзистора гетеродина неисправного диапазона. Если напряжение на эмиттере равно напряжению питания, а напряжение на базе соответствует заданному — транзистор неисправен. Если напряжение на эмиттере меньше напряжения питания, но не соответствует начальному, проверить напряжение на коллекторе, которое, примерно, должно быть равно нулю (сопротивление относительно корпуса примерно 15 Ом)
	Неисправность в цепи транзистора Т5 или диодов Д12, Д13, Д14	При исправных транзисторах гетеродина следует искать неисправность в цепи эмиттера смесителя Т5 или коммутационного диода Д12 (или Д13, Д14)

Внешние признаки неисправности	Возможные причины	Методы нахождения и способы устранения
Нет изображения и звука в положении любого диапазона	<p>Неисправен транзистор смесителя Т5</p> <p>Неисправности в цепях выходного контура ПЧ</p>	<p>Если потребляемый ток при номинальном напряжении АРУ занижен (меньше 7 мА) во всех диапазонах, проверить режим транзистора Т5. Если напряжение на эмиттере равно напряжению питания, а напряжение на базе соответствует заданному, транзистор неисправен и требует замены. Если напряжение на эмиттере меньше напряжения питания и не соответствует заданному, проверить напряжение на коллекторе, которое должно быть примерно 1,1 В (сопротивление относительно корпуса примерно 430 Ом)</p> <p>При несоответствии вышеприведенного результата измерений заданному повторно распаять элементы выходного контура ПЧ вплоть до выходного разъемного соединителя ПЧ</p>
Отсутствует изображение и звук в одном из диапазонов. Потребляемый ток в пределах нормы	<p>Неисправность одного из варикапов Д1, Д9, Д11, Д18, Д2, Д8, Д10, Д17, или Д4, Д7, Д16, Д15</p> <p>Неисправность в монтаже</p>	<p>Проверить напряжение на варикапах. Перед заменой варикапа окончательно убедиться в его неисправности измерением сопротивления в прямом и обратном направлениях. Во избежание порчи варикапа измерять следует с последовательно включенным резистором с сопротивлением 1 кОм (см. примечание к табл. 2.14). При неисправности одного из варикапов заменить весь комплект варикапов, участвующих в работе неисправного диапазона</p> <p>Если напряжение на варикапе отсутствует, рекомендуется проверить на отсутствие короткого замыкания дорожек печатной платы вокруг площадки подключения варикапа, а также проверить качество паяк</p>

### 3. УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОННОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ И ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### 3.1. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ

##### НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

**Общие сведения.** Устройства электронного выбора программ УЭВП предназначены для управления селекторами каналов с электронной настройкой на выбранную телевизионную программу ТП. При этом

УЭВП выполняют следующие функции: переключение диапазонов; переключение ТП; индикацию выбранной ТП; настройку на выбранную ТП; отключение цепи АПЧГ при переключении ТП.

По принципу переключения ТП УЭВП могут быть сенсорными, псевдосенсорными и кнопочно-импульсными.

В *сенсорных УЭВП* необходимую ТП выбирают прикосновением руки телезрителя к соответствующему датчику—отдельной металлической пластине или к двум металлическим контактам, разделенным небольшим зазором. При касании металлической пластины УЭВП переключается из-за внесения в цепь дополнительной емкости тела человека, а в устройстве с двумя контактами—из-за замыкания двух контактов через сопротивление кожного покрова пальца руки.

В псевдосенсорных УЭВП ТП переключают легким нажатием на датчик (кнопку), что приводит к кратковременному замыканию электрической цепи, в течение которого происходят необходимые переключения.

В кнопочно-импульсных УЭВП переключение ТП производится переключателями (например, типа П2К с зависимой фиксацией). При этом коммутируются соответствующие цепи одновременно.

В настоящее время наибольшее распространение получили псевдосенсорные устройства. *Псевдосенсорные УЭВП* отличаются от сенсорных конструкцией, электрической схемой, однако назначение, выполняемые функции, а также структурные схемы у них аналогичны. Поэтому принцип действия УЭВП рассмотрим на примере СВП-4-2, которое в настоящее время находит наиболее широкое применение. Для других же типов приведем краткие характеристики и отличительные особенности схемы и конструкции.

**Структурная схема УЭВП** представлена на рис. 3.1. В исходный момент времени, до замыкания датчиков, входной ключ находится в состоянии, при котором мультивибратор остановлен, а состояние счетчика характеризуется двоичным кодом. В зависимости от значения этого кода (определенного для каждой из шести программ) на соответствующем выходе дешифратора имеется сигнал, который воздействует на устройства предварительной настройки и индикации. С устройства предварительной настройки и с ключей переключения диапазонов предварительно запрограммированные напряжения подают на селектор каналов.

При нажатии пальцем датчика, соответствующего любой невключенной программе, замыкаются контакты, вследствие чего срабатывает входной ключ, и мультивибратор входит в режим автоколебаний. Импульсы с выхода мультивибратора поступают на вход счетчика, вследствие чего изменяется код, характеризующий его состояние.

Каждому новому коду будет соответствовать сигнал на определенном выходе дешифратора. При появлении сигнала на выходе, связанном с датчиком, к которому прикоснулись в данный момент, входной ключ перейдет в исходное состояние и мультивибратор выйдет из режима автоколебаний. При этом сигнал с выхода дешифратора, соответствующего ранее включенной программе, будет снят, а счетчик останется в состоянии, при котором сигнал будет на выходе дешифратора, соединенном с датчиком, к которому прикоснулись. Так как сигнал с выхода дешифратора подается на переменный резистор устройства предварительной настройки и ключи переключения диапазонов, на селектор каналов поступят предварительно запрограммированные напряжения, определяющие включение выбранной программы. Устройство индикации высветит номер включенной программы. Первым же импульсом, поступившим на вход счетчика, запускается устройство отключения АПЧГ, формирующее импульс блокировки АПЧГ длительностью примерно 0,3 с.



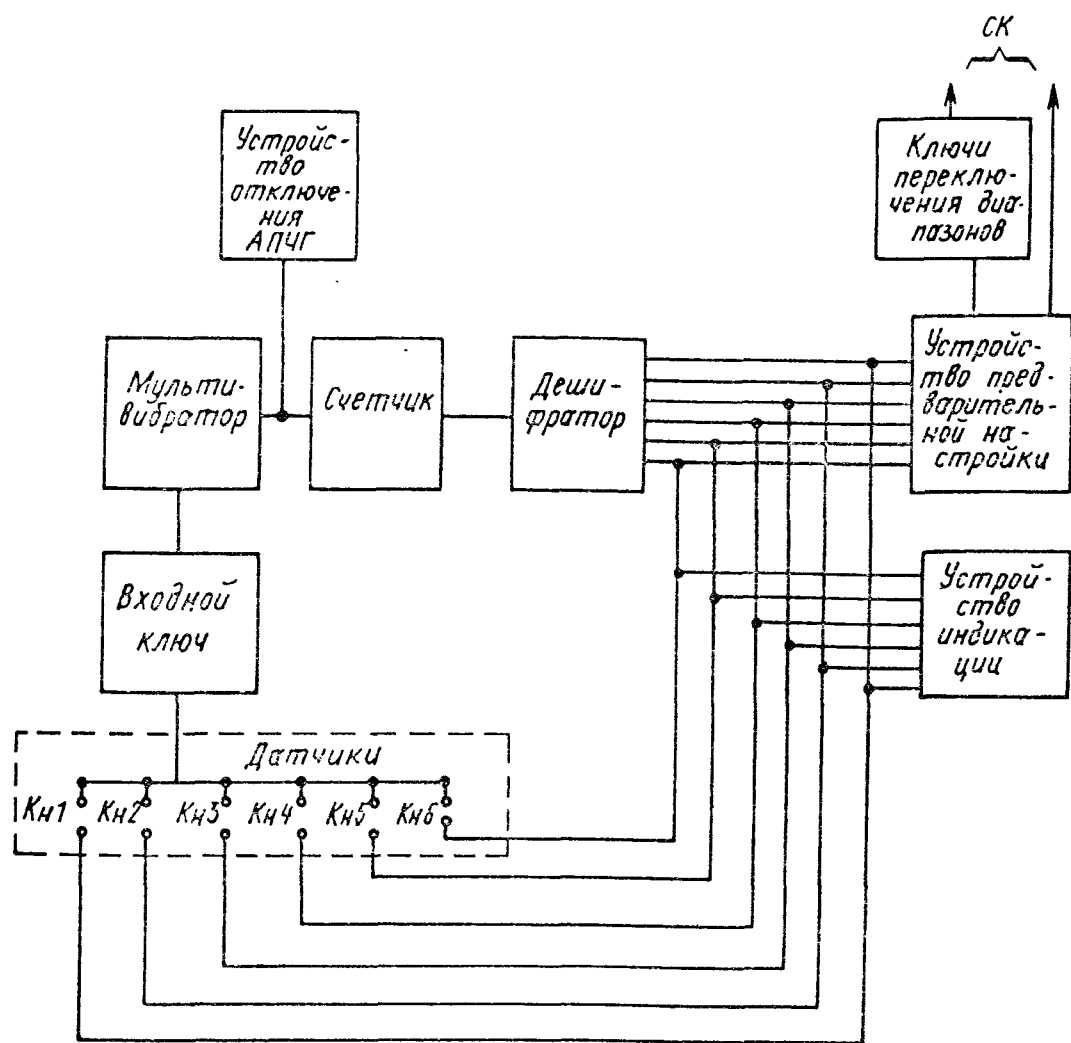


Рис. 3.1. Структурная схема УЭВП

Принципиальная схема СВП-4-2 представлена на рис. 3.2.

Входной ключ выполнен на двух транзисторах Т10 и Т11. В исходном состоянии напряжение на базе транзистора Т11 отсутствует и он находится в закрытом состоянии. Транзистор Т10 открыт и находится в режиме насыщения, поэтому потенциал его коллектора равен приблизительно 0,1 В, что соответствует напряжению логического нуля.

Мультивибратор выполнен на двух ячейках 2И-НЕ (половина микросхемы А1 типа К155ЛА8), резисторах R27, R28, R69, R70 и конденсаторах С2 и С3. Импульсы с выхода мультивибратора (вывод 4) поступают через третью ячейку 2И-НЕ (выводы 11...13) на вход счетчика (вывод 12 микросхемы А2).

Счетчик—трехразрядный, выполнен на двух микросхемах: А2 и А3 типов К155ТВ1 и К155ТМ2. Микросхема А2 представляет собой триггер, срабатывающий по срезу импульса, а А3—два триггера, срабатывающие по фронту. Инверсный выход первого триггера (контакт 6 микросхемы А2) соединен со счетным входом второго (вывод 11 микро-

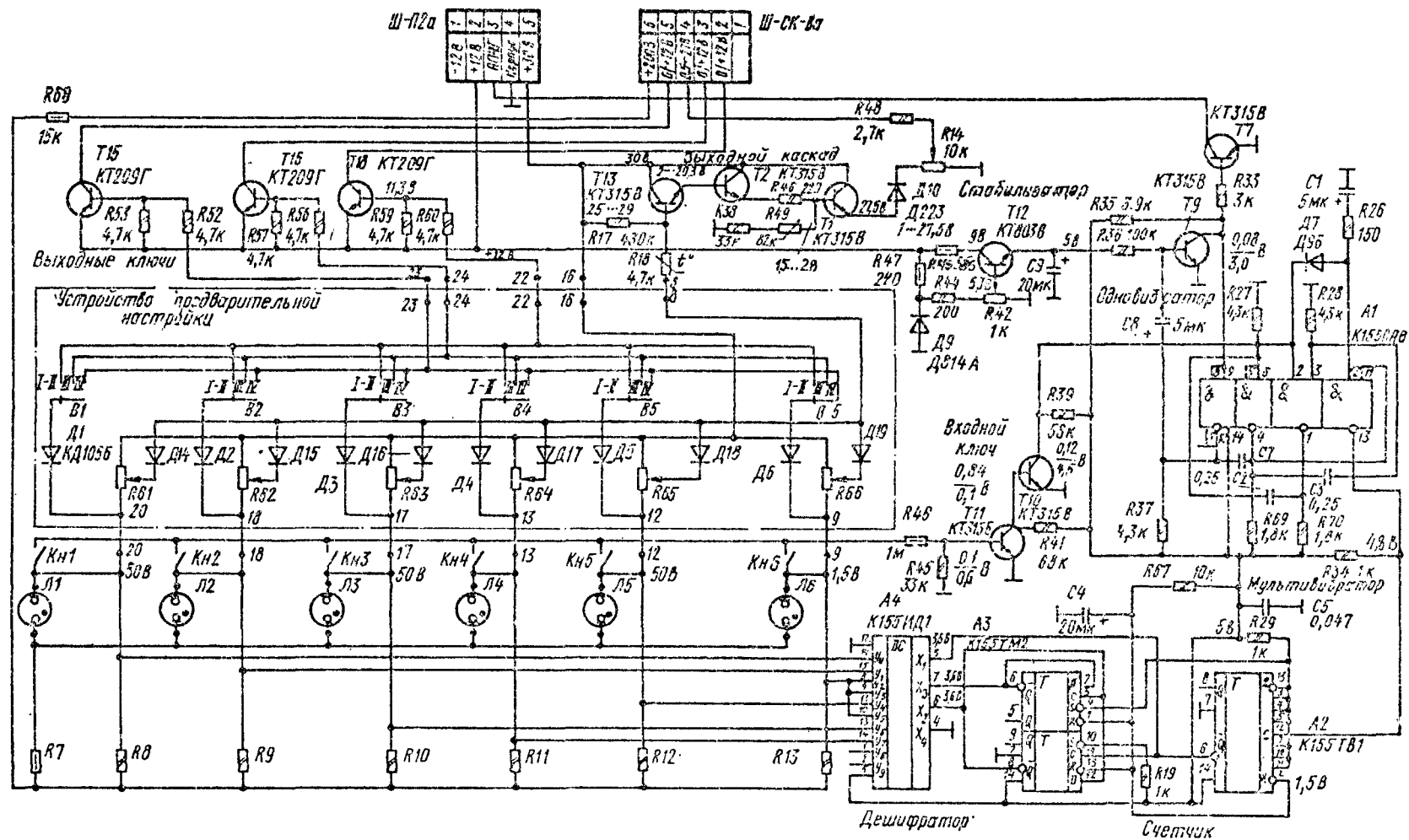


Рис. 32. Схема принципиальная электрическая СВП-4-2

схемы АЗ). Инверсный выход второго триггера (контакт 8 микросхемы АЗ) соединен со счетным входом третьего (вывод 3 микросхемы АЗ). Входы R всех трех триггеров (вывод 2 микросхемы А2 и выводы 1 и 13 микросхемы АЗ) соединены между собой и через конденсатор С4 с корпусом. Этим обеспечивается первое состояние счетчика, соответствующее коду 000.

Дешифратор выполнен на микросхеме А4 типа К155ИД1. Инверсные выходы триггеров счетчика (вывод 6 микросхемы А2 и выводы 6, 8 микросхемы АЗ) соединены с соответствующими входами дешифратора (выводы 3, 7, 6 микросхемы А4). Так как состояние счетчика описывается трехразрядным кодом, а дешифратор имеет четыре входа, то для их совместной работы один из входов дешифратора (вывод 4) соединен с корпусом. Дешифратор имеет шесть выходов (выводы 9...11 и 13...16), которые подключены: к катодам индикаторных ламп Л1...Л6 типа ИН-3; к датчикам Кн1...Кн6; к переключателям диапазонов В1...В6 через диоды Д1...Д6 типа Д220Б и к переменным резисторам R61...R66 (100 кОм) в устройстве предварительной настройки. Переменными резисторами регулируется напряжение, подаваемое через соответствующие диоды Д14...Д19 типа Д220Б и транзисторы Т1, Т2, Т13 на четвертый контакт разъемного соединителя Ш-СКВ. Положением одного из переключателей В1...В6 определяется напряжения, подаваемые на селектор каналов для переключения на соответствующий диапазон (контакты 2, 3, 5 разъемного соединителя Ш-СКВ). Напряжение на переменных резисторах R61...R66 определяется напряжением на выходах дешифратора. Ключи переключения диапазонов выполнены на трех транзисторах Т14, Т15, Т16.

Устройство отключения АПЧГ собрано на элементе 2И-НЕ микросхемы А1 и транзисторах Т7 и Т9 и представляет собой мультивибратор (устройство, имеющее одно устойчивое состояние) с выходным инвертором. На микросхему подается напряжение питания 5 В, которое вырабатывается из напряжения 12 В с помощью стабилизатора, собранного на транзисторе Т12 и стабилитроне Д9. Напряжение на базу транзистора Т12 подается со стабилитрона Д9 через резистор R14 и переменный резистор R42. Таким образом, напряжение на базе транзистора Т12, а значит, и на его эмиттере регулируется переменным резистором R42 и не зависит ни от напряжения источника питания, ни от потребления тока микросхемами.

При включении телевизора в течение некоторого времени будет такое состояние, когда напряжение 5 В подается на микросхемы, а конденсатор С4 еще не заряжен и напряжение на его плюсовой обкладке близко к нулю (логический нуль). Это же напряжение подается на входы R всех трех триггеров счетчика и устанавливает его состояние, соответствующее коду 000. При этом на инверсных выходах триггеров получается состояние, соответствующее логической единице. Эти напряжения подаются на дешифратор. В результате на выходе дешифратора (вывод 10) создается напряжение примерно 1 В. Это напряжение, во-первых, подается на индикаторную лампу Л6, которая начинает светиться. На остальных выходах дешифратора (выводы 16, 15, 11, 13, 14) остается высокое напряжение примерно 60...70 В. Поэтому индикаторные лампы Л1...Л6 светиться не будут. Во-вторых, напряжение примерно 1 В подается на вывод переменного резистора R66; второй вывод резистора подключен к источнику питания 30 В. С подвижного контакта резистора через диод Д19 предварительно установленное напряжение подается на базу первого транзистора эмиттерного повторителя (транзисторы Т13, Т1, Т2) и с подвижного контакта резистора R14 поступает через резистор R48 на контакт 4 соединителя Ш-СКВ. В телевизоре напряжение с контакта 4 соединителя Ш-СКВ

подается на варикапы селектора каналов, определяя тем самым его настройку.

Вывод 10 дешифратора через диод Д6 подключен к среднему контакту переключателя В6, поэтому в зависимости от положения контакта базы транзисторов Т14...Т16 через дешифратор будут замыкаться на корпус. Транзистор, база которого замкнута на корпус, открыт, в результате чего напряжение 12 В поступает на контакты 2, 3 или 5 соединителя Ш-СКВ. Два других транзистора при этом закрыты и на их выходах напряжение равно нулю.

При нажатии пальцем какого-либо датчика, например Кн2, замыкаются контакты датчика, что приводит к появлению тока базы транзистора Т11. Транзистор Т11 откроется и низким сопротивлением цепи коллектор—эмиттер зашунтирует переход база—эмиттер транзистора Т10, который закроется. Напряжение на его коллекторе станет равным 4,5 В (логическая единица). Это напряжение подается на микросхему А1 (вывод 2), что позволяет мультивибратору войти в режим автоколебаний.

Импульсы мультивибратора поступают на вход счетчика, а с выхода на дешифратор. После каждого импульса мультивибратора меняется состояние (код) счетчика, а на выходах дешифратора переключаются напряжения (табл. 3.1). При установке счетчика в состояние 110 на выходе дешифратора (вывод 15) напряжение изменяется от 70 до 1 В. Прекращается ток базы транзистора Т11, он запирается и перестает шунтировать Т10, который открывается, при этом напряжение на его коллекторе падает до уровня логического нуля. Это приводит к тому, что мультивибратор выходит из режима автоколебаний, а счетчик остается в состоянии 110. Индикаторная лампа Л2 начинает светиться, а лампа Л6—погасать. Напряжение, подаваемое на контакт 4 соединителя Ш-СКВ, будет определяться положением подвижного контакта переменного резистора R62. Состояние транзисторов ключей переключения диапазонов определяется положением переключателя В2.

Схема отключения напряжения АПЧГ выполнена на транзисторах Т7, Т9 и одной ячейке 2И—НЕ микросхемы А1 (выводы 8, 9, 10). Схема запускается первым импульсом с выхода мультивибратора. При этом

Т а б л и ц а 3.1  
Напряжения на выводах дешифратора  
при переключении телевизионных  
программ

Номер импульса	Состояние (код) счетчика	Напряжение на выводах дешифратора, В (см. рис. 3.2)					
		10	11	13	14	15	16
При включе- нии	000	1	70	70	70	70	70
1	001	70	1	70	70	70	70
2	010	70	70	1	70	70	70
3	011	70	70	70	1	70	70
4	110	70	70	70	70	1	70

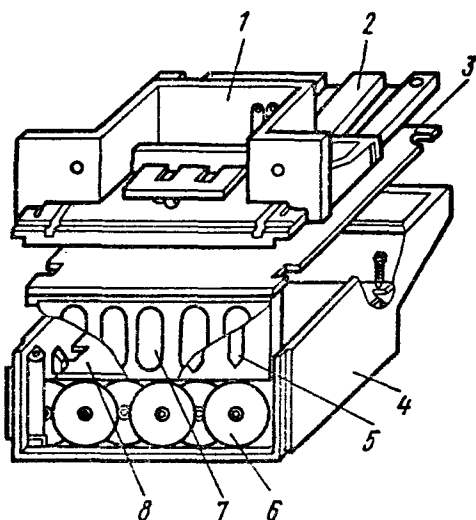


Рис. 3.3. Конструкция СВП-4-2

запирается транзистор Т9, на его коллекторе получается положительный импульс длительностью примерно 0,3 с. Импульс через резистор R33 подается на базу Т7, который открывается на время воздействия импульса. Это приводит к закорачиванию на корпус контакта 3 соединителя ШП2, что отключает АПЧГ на время 0,3 с при переключении программы.

**Конструкция.** Устройство СВП-4-2 выполнено в виде блока (рис. 3.3) Основной конструкции является пластмассовый корпус 4, в котором закреплены две печатные платы: выбора программ 8 и предварительной настройки 3.

Между собой платы соединены жгутом. На плате предварительной настройки установлены переменные резисторы предварительной настройки 6 и переключатели диапазонов (на рис. 3.3 не показаны). На плате выбора программ установлены соединители СВП-4-2 с телевизором, индикаторные лампы 5 и датчики 7.

Особенность конструкции—наличие механизма выдвижения, который обеспечивает фиксирование СВП-4-2 в корпусе телевизора в рабочем положении и выдвижение его для предварительной настройки. Механизм выдвижения состоит из каретки 2, прикрепленной к корпусу СВП-4-2 и направляющей 1, которая закреплена на панели блока управления телевизора.

## ПРИМЕНЯЕМОСТЬ И СХЕМНО-КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**УЭВП телевизора «Горизонт 107»** является первым вариантом УЭВП, разработанным для промышленных отечественных телевизоров. Оно имеет самостоятельные, независимые и одинаковые по схеме группы узлов для включения любой из шести программ. Такое схемное решение потребовало 32 транзисторов. Конструктивно устройство выполнено в виде двух плат: управления и коммутаторов. Ввиду несовершенства схемных решений этот тип УЭВП в других моделях телевизоров не применялся.

**СВП-3** является одним из первых вариантов УЭВП. Оно нашло применение в телевизорах УЛПЦТ-59-II-12 и первых выпусков телевизоров УПИМЦТ-61-II. Устройство выполнено по принципу пассивного емкостного реле с RC-генератором синусоидальных колебаний. Для управления индикаторами включенной программы используется отдельный набор ключей на высоковольтных транзисторах КТ601А. Устройство содержит 41 транзистор. По конструкции СВП-3 выполнено в виде трех отдельных блоков: выбора программ, предварительной настройки и индикатора включенной программы. В дальнейшем это устройство широкого применения не получило.

**СВП-3-1** применяют в телевизорах «Радуга 719-1» (УЛПЦТ-61-II-12), имеющих всеволновый селектор каналов СК-В-1. По сравнению с СВП-3 в них существенно упрощена схема блока предварительной настройки. Блок сенсорного выбора программ заменен псевдосенсорным, включающим в себя переключатель с шестью кнопками легкого нажатия без фиксации в нажатом состоянии. Номер включенной программы показывает цифровой индикатор ИВ-6, представляющий собой низковольтный вакуумный люминисцентный прибор. При одинаковых с СВП-3 функциях СВП-3-1 содержит всего 20 транзисторов. При включении телевизора УЭВП устанавливается в состояние, соответствующее включенной первой программе.

**СВП-3-2** применяют в телевизорах «Радуга 734» (УЛПЦТ-61-II-24) совместно с СК-М и СК-Д. Основным отличием СВП-3-2 от СВП-3-1

является отсутствие транзистора Т1, необходимого при применении СК-В.

СВП-4 применяют в телевизорах УЛПЦТИ-61-II-13, УЛПЦТИ-61-II-15. В отличие от ранее описанных устройств в СВП-4 широко использованы элементы цифровой техники. По схеме и конструкции СВП-4 аналогично СВП-4-2, основным отличием от которого является схема устройства предварительной настройки, вследствие чего возникла необходимость ввести в него шесть транзисторных ключей питания варикапов СК. Кроме того, для обеспечения возможности работы с СК-В введен дополнительный каскад в устройство переключения диапазонов.

СВП-4-1 применяют в телевизорах УПНМЦТ-61-II-С; отличается СВП-4-1 от СВП-4 только принципом действия сенсорных датчиков. В СВП-4-1 они представляют собой псевдосенсорное устройство, в котором ПП выбирают нажатием на датчик.

СВП-4-2 применяют в телевизорах УЛПЦТИ-61-II-15...УЛПЦТИ-61-II-40 (модели 728...741). Подробно описание схемы и конструкции приведено в разд. 3.1.

СВП-4-3 широкого применения не нашел; от СВП-4-2 СВП-4-3 отличается наличием дополнительного соединителя, предназначенного для подключения устройства дистанционного управления ДУ. Для этого введен дополнительный каскад на транзисторе. Программы выбираются по принципу «кольцевого счета», т. е. при подаче импульсов управления, программы переключаются поочередно с первой на вторую, со второй на третью и т. д.

СВП-4-4...СВП-4-7 широко применяют в различных типах телевизоров, например УЛПЦТИ-61-II-18 («Горизонт-724»), ЗУСЦТ-51-15 («Фотон-Ц-381»), ЗУСЦТ-67-18 («Рубин-Ц-266Д»), 5ПИЦТ-61-С-1 («Горизонт-Ц-250») и др. Их электрические схемы практически одинаковы, отличаются только возможностью подключения всеволновых селекторов каналов или отдельных селекторов каналов метрового и дециметрового диапазонов, а также устройства ДУ. Блоки СВП-4-4...СВП-4-7 от СВП-4-2 отличаются по схеме, счетчик собран на одной микросхеме К155ИЕ9 вместо двух К155ТВ1 и К155ТМ2; мультивибратор и устройство отключения АПЧГ выполнены на транзисторах, а не на микросхеме К155ЛА8 и транзисторах; применены газоразрядные неоновые индикаторы ИНС-1 вместо ИН-3. По конструкции они выполнены аналогично СВП-4-2, но значительно меньше по габаритам.

СВП-4-10, СВП-4-11 применяют в телевизорах ЗУСЦТ-51/61 («Горизонт Ц-255» и др.). Особенностью их является то, что функции входного ключа, мультивибратора, счетчика, дешифратора и схемы отключения АПЧГ выполняет одна микросборка К04КП020. Микросборка содержит многостабильный триггер, восемнадцать ключей и одновибратор отключения АПЧГ. Многостабильный триггер, в общем случае, представляет собой импульсную схему с  $n$  входами и  $n$  выходами, причем подача сигнала на какой-либо вход вызывает появление сигнала на соответствующем выходе, в то время как на остальных сигнала нет. Подача сигнала на другой вход вызывает появление сигнала на соответствующем ему выходе и исчезновение сигнала на действующем ранее выходе. В СВП-4-10 и СВП-4-11 многостабильный триггер имеет шесть входов, шесть выходов включения ТП и один выход для запуска одновибратора. Каждый из шести выходов управляет тремя ключами, один из которых обеспечивает протекание тока светодиодного индикатора, другой—управляющего тока ключей переключения диапазонов и третий обеспечивает подключение к настройным резисторам.

В качестве индикаторов используют светодиоды с рассеянным излучением АЛ307АМ.

В отличие от СВП-4-10 к СВП-4-11 можно подключать ДУ.

**УСУ-1-1, УСУ-1-15, УСУ-1-15-1... УСУ-1-15-5** применяют в телевизорах ЗУСЦТ-51/61/67 («Электрон Ц-380Д», «Садко Ц-280Д» и др.), за исключением УСУ-1-1, которое применяют в телевизорах УШЦТ-67-2 («Электрон Ц-260Д»). Особенности этой группы УЭВП является следующее: функции входного ключа, мультивибратора, счетчика, дешифратора, ключей устройства индикации и устройства предварительной настройки выполняет многостабильный триггер, содержащий восемь одинаковых ячеек. Каждая ячейка выполнена на разнополярных транзисторах КТ315Д типа *p-p-p* и КТ209К типа *p-n-p*.

При включении телевизора многофазный триггер находится в состоянии, при котором на его первом выходе имеется напряжение 27...30 В. Это напряжение воздействует на органы настройки и первый индикатор. С выхода органов настройки напряжение подается на селектор телевизионных каналов. При нажатии одной из кнопок выбора программ на соответствующий вход триггера подается напряжение, которое переводит его в новое состояние и на выходе появится напряжение 30 В. При этом включается индикатор выбранной программы. Имеется возможность также ручного отключения АПЧГ. При открывании декоративной крышки на передней панели телевизора, закрывающей доступ к органам настройки, размыкается соответствующий контакт, вследствие чего АПЧГ выключается на все время, пока производится ручная подрегулировка. В качестве индикаторов применяют светодиод АЛ307А или АЛ307АМ. Однако можно применять индикаторы и другого типа. Например, в телевизорах «Садко Ц-280Д» применен одноразрядный цифро-буквенный индикатор АЛС333Б.

Электрические схемы всей группы УЭВП типа УСУ практически одинаковы между собой. Небольшие отличия в электрической схеме устройств обусловлены возможностью использования различных дополнительных сервисных устройств, таких как индикация включенной программы на выносном индикаторе (УСУ-1-15-2...УСУ-1-15-4) или переключение ТП от инфракрасного устройства ДУ (УСУ-1-15-1, УСУ-1-15-2, УСУ-1-15-4).

Устройства состоят из двух плат с печатным монтажом—органов настройки и запоминающего устройства. Платы устанавливают в телевизор в направляющие из изоляционного материала и фиксируют за боковые выступы плат пластмассовыми защелками.

**КВП-1, КВП-2** применяют в телевизорах 4УШЦТ-51/61 и ЗУСЦТ-П-51 («Рекорд ВЦ-310», «Рекорд ВЦ-311», «Фотон Ц-220»). В отличие от всех вышеописанных УЭВП в этих устройствах ТП переключают не сенсорными или псевдосенсорными датчиками, а шестью переключателями П2К с зависимой фиксацией. Переключатели обеспечивают коммутацию цепей настройки и индикации выбранной программы, а также коммутацию напряжения 12 В, подаваемого на переключатель диапазонов. Для обеспечения более точной настройки на ТП наряду с электрической блокировкой АПЧГ предусмотрена механическая; контакт замыкается с заземляющим выводом автоматически при выдвижении УЭВП из гнезда для его настройки.

Устройство КВП-1 не имеет индикации включенной ТП. В отличие от КВП-1 в КВП-2 применены светодиодные индикаторы АЛ307АМ.

**БВП** применяют в телевизорах УШЦТ-32-IV («Шиялис Ц-401» и др.). Схема выбора программ представляет собой многостабильный триггер, аналогичный примененному в УСУ-1-1, УСУ-1-15 и др.

Конструктивно БВП выполнен из четырех плат: выбора программ, переключения каналов, запоминания и выключателей выбора программ, которые объединены в один узел. В данном устройстве имеется возможность дистанционного переключения ТП по принципу «кольцевого счета».

Таблица 3.2

## Общие технические данные УЭВП

Тип УЭВП	Число программ	Тип селекторов каналов, совместно с которыми применяется УЭВП	Возможность дистанционного управления	Индикатор	Принцип действия датчика переключателя программ	Напряжение питания, В
Для телевизора «Горизонт 107»	6	СК-В-1	+	ИН-3	Сенсорный*	16; 25; 150
СВП-3	6	СК-В-1	+	ИН-3	Сенсорный*	12,6; 170; —12
СВП-3-1	6	СК-В-1	—	ИВ-6	Псевдосенсорный	12,6; 29; —12
СВП-3-2	6	СК-В-2, СК-М-23, СК-Д-22, СК-М-24, СК-Д-24	—	ИВ-6	Псевдосенсорный	12,6; 29; —12
СВП-4	6	СК-В-1	—	ИН-3	Сенсорный**	—12; 12; 32; 180
СВП-4-1	6	СК-В-1	—	ИН-3	Псевдосенсорный	—12; 12; 32; 180
СВП-4-2	6	СК-В-2, СК-М-23, СК-Д-22, СК-М-24, СК-Д-24	—	ИН-3	То же	12; 32; 180
СВП-4-3	6	СК-В-2, СК-М-23, СК-Д-22, СК-М-24, СК-Д-24	+	ИН-3	»	12; 32; 180
СВП-4-5	6	СК-М-23, СК-М-24, СК-Д-22, СК-Д-24	—	ИН-3	»	12; 32; 180
СВП-4-6	6	СК-М-23, СК-М-24, СК-Д-22, СК-Д-24	+	ИН-3	»	12; 32; 180
СВП-4-7	6	СК-В-1	+	ИН-3	»	—12; 12; 32; 180
СВП-4-10	6	СК-М-24, СК-Д-24	—	АЛ307АМ	»	12; 32
СВП-4-11	6	СК-М-24, СК-Д-24	+	ИН-3	»	12; 32
УСУ-1-1	8	СК-М-24, СК-Д-24	+	АЛ307А	»	12; 30
УСУ-1-15	8	СК-М-24, СК-Д-24	—	АЛ307АМ	»	12; 30
УСУ-1-15-1	8	СК-М-24, СК-Д-24	+	ИН-3	»	12; 30



Окончание табл. 3.2

Тип УЭВП	Число программ	Тип селекторов каналов, совместно с которыми применяется УЭВП	Возможность дистанционного управления	Индикатор	Принцип действия датчика переключателя программ	Напряжение питания, В
УСУ-1-15-2	8	СК-М-24, СК-Д-24	+	ИН-3	Псевдосенсорный	12; 30
УСУ-1-15-3	8	СК-М-24, СК-Д-24	—	АЛ307АМ	То же	12; 30
УСУ-1-15-4	8	СК-М-24, СК-Д-24	+	АЛ307АМ	»	12; 30
УСУ-1-15-5	8	СК-М-24, СК-Д-24	—	АЛ307АМ	»	12; 30
КВП-1	6	СК-М-24, СК-Д-24	—	—	Кнопочно-импульсный	12; 28
КВП-2	6	СК-М-24, СК-Д-24	—	АЛ307АМ	То же	12; 28
БВП	6	СК-В-2	+	АЛ307АМ	Псевдосенсорный	12; 50
УУСК-2	6	СК-М-23, СК-Д-22	—	АЛ307АМ	То же	12; 50
БВП-4	8	СК-М-50, СК-Д-50	—	АЛ106	»	12; 60
Для телевизора «Шилялис» Ц-410»	8	СК-М-24, СК-Д-24	+	АЛ307БМ	То же	12; 53
БВТП	6	СК-М-30, СК-Д-22	—	АЛ307АМ	»	—12; 12; 33
Для телевизора «Электроника ЛЦ-430»	6	СК-М-30, СК-Д-22	—	АЛ307А	Сенсорный	—12; 12; 33; —45
БВП-10	6	СК-М-30, СК-Д-30	—	АЛ307АМ	Псевдосенсорный	12,6; 35

\* Из-за внесения дополнительной емкости тела человека.

\*\* Из-за замыкания двух контактов через сопротивление кожного покрова пальца руки.

## Напряжение на контактах разъёмных соединителей УЭИП при переключении программ в различных диапазонах

Соединитель		Напряжение, В, для диапазонов			Соединитель		Напряжение, В, для диапазонов			
Обозначение по схеме	Номер контакта	I, II	III	IV, V	Обозначение по схеме	Номер контакта	I, II	III	IV, V	
СВП-3-1, СВП-3-2					БВП					
Ш-СК-В	2	12	0	0	X12	7	0	0	12	
	3	0	12	0		8	0	12	0	
	5	0	0	12		9	12	0	0	
СВП-4, СВП-4-1, СВП-4-7*					УУСК-2					
Ш-СК-В	1	12/12	12	0	X3	1	12	0	0	
	2	-12/	12	12		2	0	12	0	
	3	12				3	0	0	12	
	5	-12/	12	-12						
СВП-4-2, СВП-4-3, СВП-4-5, СВП-4-6					БВП-4					
Ш-СК-В	2	12	0	0	X2	5	0	0	12	
	3	0	12	0		6	0	12	0	
	5	0	0	12		7	12	0	0	
СВП-4-10, СВП-4-11					Для телевизора «Шиньялис Ц-410»					
X1	2	12	0	0	X2.2	3	0	0	12	
	3	0	12	0		4	0	12	0	
	5	0	0	12		5	12	0	0	
УСУ-1-1, УСУ-1-15, УСУ-1-15-1... ...УСУ-1-15-5					БВПИ					
X3	2	12	0,1	0,1	X1	3	-12	12	-12	
	3	0,1	12	0,1		6	0	0	12	
	5	0,1	0,1	12		9	12	12	0	
КВП-2					Для телевизора «Электроника ЛЦ-430»					
1-X1	4	12	0	0	X1	3	-12	12	-12	
	5	0	12	0		6	0	0	12	
	7	0	0	12		9	12	12	0	
					БВП-10					
					X1	3	-12	12	-12	
						6	0	0	12	
						9	12	12	0	

\* В числителе — для I диапазона, в знаменателе — для II диапазона

Таблица 3.4

**Назначение и режимы работы транзисторов в различных УЭВП**

Тип тран- зистора	Обозначение по схеме	Назначение	Напряжения на выводах, В		
			Эмиттер	Коллектор	База

**УЭВП телевизора «Горизонт 107»**

МП40А	8Т1	Электронное реле	12	11,7	11,7
МП40А	8Т2	То же	12	—0,5	12
КТ361Е	8Т3	»	12	—12	12
КТ361Е	8Т4	»	12	11,5	12
КТ361Е	8Т5...8Т10	Сенсорные усилители	12	0,2	13,5
КТ315Б	8Т11...8Т16	Триггер шагового рас- пределителя	0,5	12	0,2
КТ361Е	8Т17...8Т22	То же	12	0	12
КТ601А	8Т23...8Т28	Управляющий ключ	0	40	0
КТ361Е	8Т29	Генератор синусои- дальных колебаний	6,1	0	6,8
КТ315Б	8Т30	Одновибратор	2,6	25	2
КТ315Г	8Т31	»	2,6	3,3	3,3
КТ315Б	8Т32	Эмиттерный повтори- тель	24	25	25
МП114	10Т1...10Т6	Ключ настройки ТП	25	0,2	25

**СВП-3\***

КТ315Б	1Т1...1Т6	Сенсорный ключ	0	2,2/1,45	—0,6/0,2
КТ601А	1Т7	RC-генератор	29	85	—0,6/0,2
КТ315Г	1Т8	RC-генератор	5	22	6,5
КТ315Б	2Т1...2Т6	Первый транзистор триггерной ячейки	1,8/0,7	0,9/9,4	1,9/1,3
КТ315Б	2Т7...2Т12	Второй транзистор триггерной ячейки	8,8/0,8	9,5	0,9/9,4
КТ601	2Т13...2Т18	Ключи индикации	0	0,5...1,5/ 70	0,7/0,15
КТ315Б	3Т1...3Т6	Ключи предваритель- ной настройки	—0,6	30/0,45	0,1/—0,35
КТ315Б	3Т7	Эмиттерный повтори- тель	0,4...27,4	—	1...28
КТ209Ж	3Т8	Ключ переключения диапазонов	12,6	12,6/ —12,6	12/13
КТ209Ж	3Т9	То же	12,6	12,6/0	12/13
КТ209Ж	3Т10	»	12,6	12,6/ —12,6	12/13
КТ209Ж	3Т11	»	12,6	12,6/0	12/13
КТ209Ж	3Т12	Ждущий мультявиб- ратор		0,8	
КТ315Б	3Т13	То же	0,2	—	0,8
КТ315Б	3Т14	Ключ отключения АПЧГ	0	—	0,2
КТ315Б	3Т15	Фазоинвертор ДУ	0	22	—

**СВП-3-1, СВП-3-2\*\***

КТ209А	2Т1...2Т6	Триггерная ячейка	1,2	0/0,7	8,0/0,7
КТ315Б	2Т7...2Т12	То же	0	30/0,1	0/0,7

Тип тран- зистора	Обозначение по схеме	Назначение	Напряжение на выводах, В		
			Эмиттер	Коллектор	База
КТ209Ж	3Т2...3Т4	Электронный комму- татор диапазонов	12,6	0/12,6	12,6/12
КТ315В	3Т5	Эмиттерный повтори- тель	0,5...27	30	1,0...27,5
КТ315Б	3Т6	Одновибратор	0	0,1	0,6
КТ315Б	3Т7	»	0	12	0,1

## СВП-4, СВП-4-1

КТ209Ж	T1...T6	Ключ питания вари- капов	30	0,1	32
КТ315В	T7	Блокировка АПЧГ	0	1,5...5	0,08
КТ315Б	T8	Ключ ДУ	0	4,8	0
КТ315Б	T9	Отключение АПЧГ	0	0,7	0,6
КТ315Б	T10	Входной ключ	0	0,1	0,6
КТ315Б	T11	То же	0	0,6	0,1
КТ603Д	T12	Стабилизатор напря- жения 5 В	5	9	5,7
КТ315В	T13	Эмиттерный повтори- тель	1,5...28,5	30	2...29
КТ209Г	T14	Ключ подачи напря- жения на СК	12	11,7	11,7
КТ209Г	T15	То же	12	—0,5	12
КТ209Ж	T16	»	12	11,5	11,3
КТ209Ж	T17	»	11,3	11,4	10,6
КТ209Ж	T18	»	12	11,5	11,3

## СВП-4-2, СВП-4-3

КТ315И	T1	Эмиттерный повтори- тель	1,0...27,5	30	1,5...28,5
КТ315И	T2	Эмиттерный повтори- тель	1,5...28	30	1,5...28,5
КТ315В	T7	Блокировка АПЧГ	0	1,5...5	0,08
КТ315Б	T9	Отключение АПЧГ	0	0,7	0,6
КТ315Б	T10	Входной ключ	0	0,1	0,6
КТ315Б	T11	То же	0	0,6	0,1
КТ603Д	T12	Стабилизатор напря- жения 5 В	5	9	5,7
КТ315В	T13	Эмиттерный повтори- тель	1,5...28,5	30	2...29
КТ209Г	T14	Ключ подачи напря- жения на СК	12	0,5	12
КТ209Г	T16	То же	12	11,5	11,3

## СВП-4-4, СВП-4-5, СВП-4-6, СВП-4-7\*\*

КТ315И	T1	Эмиттерный повтори- тель	1,0...27,5	30	1,5...28
КТ315И	T2	То же	0,7...27	30	1,8...28,5
КТ315Б	T3	Мультивибратор	0	0,4/5...0,4	0,7
КТ315Б	T4	Схема совпадения	0,4/0,2	5,5...0,5	0,4/1
КТ315Б	T5	Селектор импульсов	0	0,4/0,2	0/0,7
КТ315Б	T6	Мультивибратор	0	5/5...0,4	0

Тип транзистора	Обозначение по схеме	Назначение	Напряжение на выводах, В		
			Эмиттер	Коллектор	База
КТ315Б	T7	Блокировка АПЧГ	0	—	0,1/0,7
КТ315Б	T9	Одновибратор	0	0,1/3...0,1	0,7
КТ315Б	T10	Одновибратор	0	5/5...0,2	0,1/0,7... ...0,1
КТ315Б	T11	Входной ключ	0,8/4,5	5	0,1/5,2
КТ603Д	T12	Стабилизатор напряжения 5 В	5	5,9	5,7
КТ315И	T13	Эмиттерный повторитель	2...28,5	30	2...28,5
КТ209Г	T15	Ключ подачи напряжения на СК	12	—0,5/0	12
КТ209Г	T16	То же	12	11,5	11,3
КТ209	T18	»	12	22,5	11,3/12

## СВП-4-10, СВП-4-11

КТ302Б	T1	Эмиттерный повторитель	0,2...27	31	0,7...28
КТ315Б	T2	Отключение АПЧГ	0	—	0
КТ209Г	T3	Ключ подачи напряжения на СК	12	11,8	11,3
КТ209Г	T4	То же	12	0	12
КТ209Г	T5	»	12	0	12

## УСУ-1-1

КТ315Д	T1	Ключ подачи напряжения на СК	11	12	11,7
КТ361Д	T2	То же	0	12	11
КТ315Д	T3	»	0	12	0
КТ315Б	T4	Отключение АПЧГ	0	4	2
КТ315Б	T5	То же	0	5	1
КТ209К	T6	Второй транзистор триггерной ячейки	30	27	29
КТ209К	T7...T13	То же	30	0	30
КТ315Д	T14	Первый транзистор триггерной ячейки	7	10	8
КТ315Д	T15...T21	То же	3	30	0

## УСУ-1-15

КТ315Д	T1	Первый транзистор триггерной ячейки	7	10	8
КТ315Д	T1—T8	То же	3	30	0
КТ315Б	T9	Отключение АПЧГ	0	5	1
КТ315Б	T10	То же	0	4	2
КТ209К	T11	Второй транзистор триггерной ячейки	30	27	29
КТ209К	T12...T18	То же	30	0	30
КТ315Д	T19	Ключ подачи напряжения на СК	11	12	11,7
КТ361А	T20	То же	0	12	11
КТ315Д	T21	»	0	12	0

Тип транзистора	Обозначение по схеме	Назначение	Напряжение на выводах, В		
			Эмиттер	Коллектор	База
КВП-1**					
КТ361Г	T1	Одновибратор	0	12	0
КТ315Г	T2	»	0	0,1	0,6
КТ361Г	T3	Электронный ключ	0	5,5/0,2	0,1/0,6
КВП-2**					
КТ315Б	T1	Одновибратор	0	12	0
КТ315Б	T2	»	0	0,1	0,6
КТ315Б	T3	Электронный ключ	0	5,5/0,2	0,1/0,6
БВП					
КТ315Б	T11	Первый транзистор триггерной ячейки	5,5	5,8	6
КТ315Б	T21	То же	1,6	27,5	1,4
КТ315Б	T31	»	1,6	27,5	1,4
КТ315Б	T41	»	1,6	27,5	1,5
КТ315Б	T51	»	1,6	27,5	1,4
КТ315Б	T61	Первый транзистор триггерной ячейки	1,6	27,5	1,4
КТ209Ж	T12	Второй транзистор триггерной ячейки	27,5	27,4	27,1
КТ209Ж	T22	То же	27,5	0	27,3
КТ209Ж	T32	»	27,5	0	27,3
КТ209Ж	T42	»	27,5	0	27,3
КТ209Ж	T52	»	27,5	0	27,3
КТ209Ж	T62	»	27,5	0	27,3
КТ315Б	T13	Эмиттерный повторитель	11,7	12	12,5
КТ315Б	T23	То же	0	12	0
КТ315Б	T33	»	0	12	0
КТ315Б	T43	»	0	12	0
КТ315Б	T53	»	0	12	0
КТ315Б	T63	»	0	12	0
КТ315Б	T1	Транзисторный ключ	0	5,5	0
КТ315Б	T2	То же	0	12	12
КТ209Ж	T3	»	12	0	11,8
КТ209Ж	T4	»	12	0,3	12
КТ315Б	T5	»	11,5	12	11,7
КТ315Б	T6	То же	0	12	0
КТ315Б	T7	»	0	12	0

\* В числителе указаны значения установившихся напряжений, в знаменателе -- напряжения, действующие только при касании сенсоров.

\*\* В числителе дан режим закрытых транзисторов, в знаменателе -- открытых.

Таблица 3.5

## Назначение и режим работы микросхем в различных УЭВП

Тип микросхемы	Обозна- чение по схеме	Назначение	Напряжение на выводах, В															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
СВП-4, СВП-4-1																		
К1ЛБ553	A1	Мультивибратор	0,2	0,2	3,5	1,8	1,8	0,2	—	3,5	0,2	0,2	3,5	0,2	0,2	2,5	—	—
К1ТК551	A2	Счетчик	—	3	5	5	5	3	—	0,2	5	5	5	4,5	5	5	—	—
К1ТК552	A3	Счетчик	3	3,8	3,8	5	—	3,8	—	3,8	—	1,8	3,6	3,8	3	—	—	—
К155ИД1	A4	Дешифратор			3,6	0	5	3,8	3,6	1,5	1,5	1,5	74	0	74	74	74	74
СВП-4-2, СВП-4-3																		
К155ЛА8	A1	Мультивибратор	0,2	0,2	3,5	1,8	1,8	0,2	—	3,5	0,2	0,2	3,5	0,2	0,2	2,5	—	—
К155ТВ1	A2	Счетчик		3	5	5	5	3	—	0,2	5	5	5	4,5	5	5	—	—
К155ТМ2	A3	Счетчик	3	3,8	3,8	5	—	3,8	—	3,8	—	1,8	3,6	3,8	3	—	—	—
К155ИД1	A4	Дешифратор	—	—	3,6	0	5	3,8	3,6	1,5	1,5	1,5	74	0	74	74	74	74
СВП-4-5, СВП-4-6, СВП-4-7																		
К155ИЕ9	A2	Счетчик	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5
К155ИД1	A4	Дешифратор	—		0		5	0	0	50	50	50	50	0	50	50	50	1,5
УЭВП для телевизора «Шидялис Ц-410»																		
К421КН1	D2	Многофункцио- нальная	0	0,18	28	28	28	28	28	28	28	0	10	0	0	0	10	0

**УУСК-2** применяют в телевизорах УПИЦТ-32-10 («Юность Ц-404»). Схема выбора программ представляет собой многостабильный триггер, аналогичный примененному в УСУ-1-1, УСУ-1-15 и др.

Конструктивно УУСК-2 выполнено в виде узла, состоящего из пластмассового корпуса, в котором закреплены блок переключения и индикации и блок настройки.

**БВП-4** применяют в телевизорах 1УПЦТ-32 («Юность Ц-440»). Основной БВП-4 является унифицированный модуль выбора программ УМ5-2, который в сочетании с неунифицированным устройством переключения и индикации обеспечивает выполнение всех функций УЭВП. Функции входного ключа, мультивибратора, счетчика, дешифратора и цепей отключения АПЧГ выполняет одна микросхема К421КН1, расположенная в модуле УМ5-2.

**УЭВП** телевизора «Шилалнс Ц-410» (4УПЦТ-32-1), так же как и БВП-4, в основе своей содержит унифицированный модуль выбора программ УМ5-2. Устройство переключения и индикации выполнено в виде неунифицированного модуля М5-1-7.

**БВТП** применяют в телевизорах «Электроника Ц-432». В БВТП функции входного ключа, мультивибратора, счетчика, дешифратора и цепей отключения АПЧГ выполняет одна микросхема К416КН1.

**УЭВП** телевизора «Электроника ЛЦ-430» обеспечивает переключение ТП при внесении проводимости между входными контактами прикосновением пальца руки либо какого-либо другого предмета с сопротивлением не более 16 мОм. Схема управления состоит из шести триггерных ячеек, выполненных на полевых транзисторах.

Технические характеристики УЭВП приведены в табл. 3.2. Значения напряжений на контактах соединителей при переключении программ приведены в табл. 3.3.

Назначение и режим работы транзисторов приведены в табл. 3.4.

Назначение и режим работы микросхем приведены в табл. 3.5. (Режим работы микросборки К04КПО20 см. в табл. 6.5).

### 3.2. УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Устройства дистанционного управления ДУ предназначены для управления телевизором на расстоянии и выполняют следующие функции: переключение программ, регулирование яркости, контрастности, громкости, цветовой насыщенности; включение и выключение телевизора. Устройство может быть беспроводным (например, с использованием инфракрасных лучей) или проводным. Беспроводное ДУ сложно по схеме и конструкции. Здесь описываются проводные ДУ, которые выпускались промышленностью, а также легко могут быть изготовлены радиолюбителем. Конструктивно выполняются в виде небольшого переносного пульта, соединенного с телевизором проводами. Из соображений техники безопасности в них не предусмотрена возможность дистанционного включения и выключения питающего напряжения.

В настоящее время промышленностью выпускаются устройства проводного дистанционного управления ПДУ-ПУ и ПДУ-II-2, предназначенные для управления телевизорами черно-белого изображения II класса (выпуска с 1 января 1971 г.) следующих типов: УЛТ-50, УЛТ-47-II-1, УЛТ-47-II-4, УЛТ-59-II-1, УЛТ-59-II-4, УЛПТ-50-II..., УЛПТ-59-II-8, УЛПТ-61-II-11, УЛПТ-61-II-12. В перечисленных типах телевизоров имеются выведенные наружу панели (разъемные соединители). Перед подключением их к унифицированным телевизорам II класса (выпуска до 1971 г.) следует проконсультироваться со специалистами, так как иногда необходимо внести изменения в схему телевизора.



Электрическая схема ПДУ (рис. 3.4а) состоит из переменного резистора R1 типа СП-0, резистора R2 типа СПЗ-46м резистора R3 МЛТ-0,25, двухпроводного гнезда S1 типа Г2П, двух гнезд S1 и S2 для подключения двухштыревой вилки и отключения громкоговорителей телевизора (при применении головных телефонов).

Конструктивно ПДУ-ПУ (или ПДУ-П-2) помещен в пластмассовый корпус (коробку) с габаритами 116×40×57 мм, в который вмонтированы элементы электрической схемы. Форма корпуса и расположение регуляторов учитывают удобства пользования пультом. Из корпуса выходит пятипроводный кабель в экранированной оплетке длиной 5 м, на конце которого семиштырьковый разъемный соединитель. Для механической прочности соединения ПДУ и телевизора при случайных натяжениях кабеля соединитель снабжен выступающим металлическим штырем длиной 20 мм.

Ранее промышленностью выпускались простые ПДУ (рис. 3.4б), позволяющие регулировать только громкость звука и яркость изображения, т. е. те параметры ТВ сигнала, которые на практике чаще всего приходится регулировать телезрителям. Такие ПДУ рассчитаны на трехпроводный кабель.

На рис. 3.4в представлена схема ПДУ, с помощью которого регулируется громкость, яркость и цветовая насыщенность, а также переключаются программы, последовательным нажатием кнопки ме-

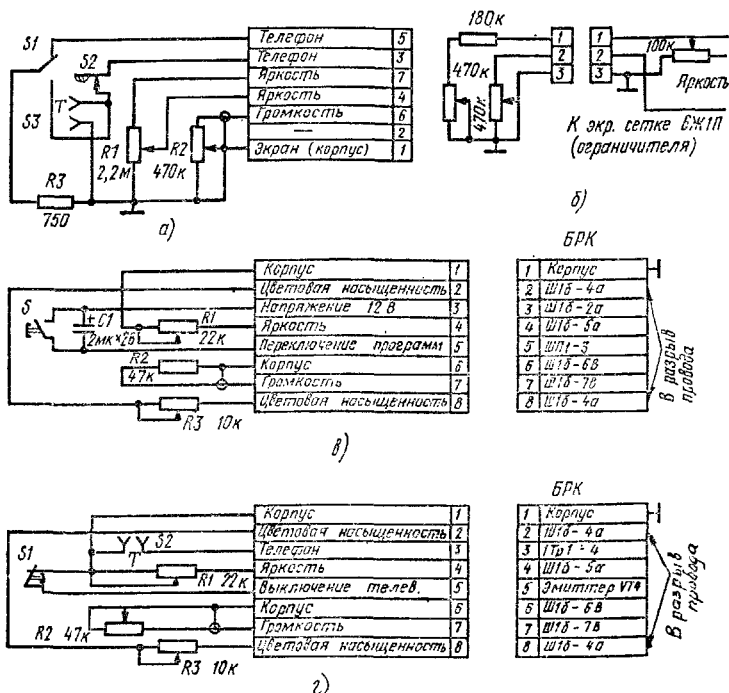


Рис. 3.4. Схемы пультов проводного дистанционного управления: а — ПДУ-ПУ и ПДУ-П-2; б — простейшего; в — для телевизоров ЦТ с электронным выбором программ; г — для телевизоров ЦТ с СК-М-15

тодом кольцевого счета. Этот ПДУ пригоден только для телевизоров с электронным выбором программ. В нем используют переменные резисторы СПЗ-4, причем для регулировок яркости и громкости применяют резисторы с регулировочной кривой Б, а для регулировки цветовой насыщенности—с кривой А. Для переключения программ используется устройство, позволяющее на короткое время разорвать и снова соединить цепь питания 12 В. Рассчитаны ПДУ на восьмипроводной соединительный кабель, включаемый в октальный разъемный соединитель блока радиоканала БРК. В нижней части БРК предусмотрено отверстие, доступ к которому открывается после удаления вставки.

Если учесть, что при просмотре телепередач на практике нет необходимости регулировать цветовую насыщенность, цепи регулировки этого параметра, изготовляя ПДУ в любительских условиях, можно исключить (контакты 2 и 8). При этом можно применить шестипроводный кабель, исключить один переменный резистор, а также не изменять монтаж иа БРК, не применяя заглушку вместо отключенного ПДУ.

Схема ПДУ (рис. 3.4г), применяется в лампово-полупроводниковых телевизорах цветного изображения, в которых имеется селектор каналов СК-М-15. С помощью этого ПДУ осуществляются регулировки громкости, яркости и цветовой насыщенности, подключение головных телефонов и дистанционное выключение телевизора. В пульте применены те же детали что и у пульта рис. 3.4в. Пульт (рис. 3.4г) может быть также упрощен исключением, например, цепи регулирования цветовой насыщенности или выключения телевизора.

### 3.3. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Ранее было показано, что УЭВП отличаются между собой конструктивно, имеют различные электрические схемы, однако назначение и выполняемые ими функции не имеют существенных отличий. Вследствие этого в УЭВП совпадают и внешние признаки наиболее характерных неисправностей.

Характерные неисправности наиболее распространенных УЭВП приведены в табл. 3.6. В гр. 1 табл. 3.6 под условными номерами приведены внешние признаки неисправностей:

1—при включении телевизора включается не первая программа,  
2—отсутствует свечение одного или нескольких индикаторов, программы переключаются;

3—при включении телевизора индикатор первой программы светится, изображение и звук отсутствуют. Вращением регулятора настройки не удается настроиться на выбранную программу;

4—программы не переключаются;

5—не включается одна из программ;

6—на некоторых диапазонах не настраиваются программы;

7—не наблюдается подстраивающего действия АПЧГ при нажатии кнопки «АПЧГ» (не появляется четкое и устойчивое изображение)

8—при переключении программ наблюдаются помехи на изображении и в звуковом сопровождении.

## Характерные неисправности УЭВП

Условный номер внешнего признака неисправности	Возможные причины	Методика нахождения и способ устранения
<b>СВП-4, СВП-4-1, СВП-4-2, СВП-4-3, СВП-4-5, СВП-4-6, СВП-4-7</b>		
1	Неисправна цепь предпоздительнового включения первой программы	Неисправен конденсатор С4. Заменить
2	Неисправен соответствующий индикатор Л1...Л6	Измерить напряжение на электродах соответствующего индикатора при воздействии на данный датчик. Если на катоде напряжение около 2 В, а на аноде более 90 В и индикатор не светится, то он неисправен
3	Отсутствует или не регулируется напряжение 0,5...27 В на контакте 4 соединителя Ш-СК-В. Неисправны транзисторы Т13, Т2, Т1, диод Д10 или резисторы R14, R18	Измерить напряжение последовательно в следующих точках: контакт 4 Ш-СК-В, подвижной контакт R14, катод Д10, эмиттеры Т1, Т2, Т13, резистор R18, жгут между точками 8—8'. При отсутствии напряжения на контакте 4 Ш-СК-В элемент, на котором перепад напряжения окажется 8...15 В, неисправен. Если напряжение не регулируется, то неисправен жгут между точками 8—8', резистор R18, транзисторы Т1, Т2 или Т13. Неисправность транзисторов определяют по напряжениям на базе и эмиттере. Если напряжение на базе одного из транзисторов ниже чем на эмиттере, то неисправен транзистор, либо этот, либо предыдущий
4	Замкнуты контакты датчика, соответствующего включенной программе	Проверить отсутствие замыкания контактов датчиков с помощью омметра. При необходимости снять клавиши и устранить замыкание
	Неисправен один из диодов Д1... Д6	Вынуть один из переключателей В1...В6, соответствующий этой программе. Если диод неисправен, то после этого устройство будет функционировать нормально
	Неисправны транзисторы Т11, Т10, резисторы R45, R46, конденсатор С1 или микросхема А1	Проверить исправность резисторов R45 и R46, отсутствие замыкания базы Т11 на корпус. Многократно воздействуя на любой датчик, соответствующий перепрограммируемой программе, измерить напряжение на базе Т11. Если напряжение больше или равно 0,7 В, а на

1	2	3
4		коллекторе транзистора T11 более 0,6 В, то транзистор неисправен. Если напряжение на базе T10 менее 0,3 В, а на его коллекторе менее 2 В, то неисправен транзистор T10 или микросхема A1. Отпаять транзистор T10, и если на контакте 2 микросхемы A1 напряжение станет выше 2,4 В, то неисправен транзистор T10. Если же при выпаянном транзисторе T10 все индикаторы светятся равномерно, то микросхема A1 исправна. На неисправность A1 указывает уменьшение напряжения на выводе 2 до значения менее 2 В
	Не работает мультивибратор	Проверить исправность элементов R27, R28, C1...C4. Если эти элементы исправны, а на выводе 13 A1 при воздействии на датчик, соответствующий несветящемуся индикатору, отсутствуют импульсы с частотой 0,5...1 кГц (их наличие проверяется осциллографом), A1 неисправна
	Неисправен счетчик	Замкнуть накоротко эмиттер и базу транзистора T10 и с помощью осциллографа проверить наличие импульсов на выводе 12 A2. При этом на выводах 8 и 6 A2 должны быть импульсы с частотой в 2 раза ниже, чем на выводе 12. При нарушении этого требования и соответствии напряжений на выводах 7 и 14, указанных на схеме, A2 неисправна. Аналогично проверяется исправность A3
	Неисправен дешифратор	Если коды, подаваемые со счетчика на дешифратор, меняются, а сигнал (логический 0) не появляется на соответствующих выводах микросхемы A4, то дешифратор неисправен
	Неисправны транзистор T11, резисторы R45, R46, мультивибратор, счетчик, дешифратор	Если при воздействии на любой датчик, соответствующий непереключаемой программе, на эмиттере T11 появляется напряжение 4,5 В, а на коллекторах T3 и T6 отсутствуют импульсы с частотой 1...2 кГц, то следует проверить исправность элементов R1, R4, R5, R21, R22, C2, C3, C7, C1. При их исправности проверить исправность T3 и T6 следующим способом. Напряжение на их коллекторах должно иметь

1	2	3
		<p>значение соответственно не более 0,4 В и 5 В. При воздействии на датчик, соответствующий непереключаемой программе, напряжение на коллекторе Т6 должно уменьшиться до значения не более 0,4 В, в противном случае Т6 неисправен. Закоротить эмиттер и базу Т3 и измерить напряжение на его коллекторе. Оно должно быть 5 В, в противном случае Т3 неисправен. Если при воздействии на датчик импульсы на коллекторе имеются, а соответствующая программа не включается, замкнуть эмиттер и коллектор Т5. Если при этом при воздействии на датчики программы переключаются, то необходимо проверить исправность элементов R6, R23, C10. Если эти элементы исправны, то неисправен Т5. Если при воздействии на датчик и при соединенных коллекторе и эмиттере Т5 импульсы на коллекторе Т3 имеются, а на коллекторе Т4 отсутствуют, то неисправен Т4, или R25, или вход микросхемы А2 соединен с корпусом. Неисправность счетчика проверяют следующим образом. Замкнуть накоротко эмиттер и коллектор Т11 и проверить наличие импульсов на выводе 2 А2. При этом на выводе 14 А2 должна быть последовательность импульсов с частотой в 2 раза ниже, чем на выводе 2 А2. Если это не выполняется, а напряжения на выводах 1, 3...7, 9, 10 А2 соответствуют указанным на схеме, то А2 неисправна. Если импульсы на выводе 14 А2 имеются, убедиться в наличии импульсов на выводе 13 А2 с частотой в 4 раза ниже, чем на входе А2 (вывод 2), а на выводе 12 А2 в 8 раз ниже, чем на входе А2. Если указанные импульсы на выводах 12...14 имеются, то А2 исправна. В противном случае необходимо отсоединить нагрузку от соответствующего вывода 12...14 А2, на котором отсутствуют импульсы. Если после отсоединения нагрузки импульсы на освободившемся выводе не появились, то неисправна А2 и ее следует заменить. После этого — разъединить коллектор и эмиттер Т11. Если коды, подаваемые на микросхему А4, меняют-</p>

1	2	3
		ся, а сигнал (логический 0) не появляется на соответствующих выводах А4, то микросхема неисправна. Заменить ее
5	Нарушена связь между соответствующим выходом дешифратора А4 и нагреочным резистором R61...R66. Неисправны резистор R61...R66 или диоды Д14...Д19	Измерить напряжение на соответствующем выводе со стороны микросхемы А4 резисторов R61...R66. Напряжение должно быть 50...70 В. При его отсутствии проверить цепи между соответствующими выходами А4 и указанными точками. При наличии напряжения измерить напряжение на катоде и аноде соответствующего диода Д14...Д19. Если на катоде напряжение регулируется переменным резистором, а на его аноде напряжение 30 В, то неисправен данный диод
6	Отсутствует напряжение 30 В на контакте 5 соединителя Ш-П2. Неисправны транзисторы Т13, Т2, Т1, резистор R49 или потенциометр R14 установлен неправильно	Отпаять провод от контакта 6 Ш-СК-В. Измерить напряжение на контакте 5 соединителя Ш-П2, которое должно быть 30 В. При наличии напряжения 30 В вновь подпаять провод к контакту 6 Ш-СК-В, установить подвижный контакт R14 в крайнее верхнее положение и проверить исправность Т1, Т2, Т13 и R49
8	Не срабатывает устройство отключения АПЧГ	Проверить исправность конденсатора С7, транзистора Т9. Если они исправны, проверить микросхему А1 (логический элемент 2И—НЕ). Соединить базу Т9 с корпусом. При этом напряжение на его коллекторе должно составлять 2...2,5 В, а на выводе 10 А1 0...0,4 В (вместо 4,5...5 В в исходном состоянии). В противном случае А1 неисправна

## СВП-4-10, СВП-4-11

1	Неисправна микросборка Д1	Неисправную микросборку заменить
2	Неисправна микросборка Д1, неисправны светодиоды НЛ1...НЛ6, нарушение монтажа в схеме	Включить данную программу и измерить вольтметром напряжение на катоде светодиода, соответствующего этой программе. Если это напряжение больше 1 В, то неисправна микросборка Д1, если это напряжение меньше 1 В, а на аноде этого светодиода напряжение

1	2	3
		больше 3 В, то неисправен светодиод или нарушен монтаж его в схеме. Неисправные элементы заменить, дефекты монтажа устранить
3 или 6	Неисправна микросборка Д1, неисправны диоды VD7...VD12, неисправны настроечные резисторы R1...R6. Отсутствие напряжения 32 В, неисправен транзистор VT1	Включить неработающую программу и измерить вольтметром напряжение на том контакте микросборки Д1, который соединен с неработающими настроечными резисторами R1...R6. Если это напряжение больше 0,4 В, то неисправна микросборка Д1. Если напряжение меньше 0,4 В, измерить напряжение на подвижном контакте данного настроечного резистора. При изменении напряжения в пределах 0,5...27 В неисправен соответствующий диод VD7...VD12, соединенный с подвижным контактом резистора, в противном случае неисправен настроечный резистор. Проверить наличие напряжения 32 В на коллекторе VT1. Проверить исправность VT1. Неисправные элементы заменить
4 или 5	Механическое замыкание датчиков SB1...SB6. Неисправна микросборка Д1	Проверить отсутствие механического замыкания датчиков SB1...SB6. Измерить вольтметром напряжение на соответствующем выводе (6...11) микросборки Д1, соединенным с датчиком соответствующим светящемуся индикатору. Если напряжения в пределах $12 \pm 0,6$ В, то замкнуты контакты одного из датчиков SB1...SB6, в противном случае неисправна микросборка Д1. Неисправные элементы заменить
8	Неисправны транзистор VT2, конденсатор C2, микросборка Д1	Проверить осциллографом наличие импульса положительной полярности на базе транзистора VT2, размахом не менее 5 В и длительностью не менее 0,3 с. При наличии данного импульса неисправен транзистор VT2; если импульс отсутствует, проверить исправность конденсатора C2. Если замена конденсатора C2 не дает желаемого результата, неисправна микросборка Д1. Неисправные элементы заменить

1	2	3
<b>УСУ-1-15, УСУ-1-15-1...УСУ-1-15-5</b>		
1	Неисправна цепь предпочтительного включения первой программы	Проверить исправность резистора R50 и конденсатора C10, а также их соединения. Устранить дефекты монтажа, неисправные элементы заменить
2	Неисправен соответствующий резистор (R61...R68) или светодиоды (HL1...HL8). Неисправна соответствующая ячейка многофазного триггера	Измерить напряжение на коллекторе соответствующего транзистора (T11...T18). Если оно равно 29...30 В, то неисправен соответствующий резистор (R61—R68) или светодиод (VD1...VD8). Если напряжение на коллекторе (VT11...VT18) отсутствует, неисправна соответствующая ячейка многофазного триггера
3	Неисправны диоды D19, D21, потенциометр R70.1. Неисправен один из транзисторов (VT19...VT21) или переключатель диапазонов SA1.1	Измерить напряжение на контакте 4 соединителя X3, которое должно регулироваться в пределах 0,5...27 В. Если напряжение отсутствует или не регулируется в указанных пределах, проверить цепь от коллектора T11, диоды VD19, VD21, потенциометр R70.1. Устранить дефекты монтажа, неисправные элементы заменить. Если напряжение на контакте 4 соединителя X3 регулируется в пределах 0,5...27 В, неисправность следует искать в электронном коммутаторе диапазонов VT19...VT21 или переключателе диапазонов SA1.1. Измерить напряжение на контактах 2, 3, 5 соединителя X3; на одном из них, в зависимости от включенного диапазона, должно быть не менее 11,5 В, на двух других — не более 0,1 В. Проверить исправность транзисторов VT19...VT21, диодов VD29, VD30, VD11, резисторов R85...R87 и их цепей. Устранить дефекты монтажа, неисправные элементы заменить
4	Неисправны транзисторы VT1, VT11, резистор R9 или конденсатор C10. Неисправен соответствующий транзистор (VT1...VT8) или кнопка (SB1.1...SB1.8)	Измерить вольтметром режим транзисторов VT1, VT11. При их отклонении от значений, указанных на схеме, проверить исправность транзисторов VT1, VT11, резистора R9, конденсатора C10. Проверить исправность транзистора включенной ячейки многофазного триггера (VT1...VT8). Если транзистор исправен, проверить контакты соответствующей кнопки (SB1.1...SB1.6). Неисправные элементы заменить



1	2	3
5	Неисправна соответствующая кнопка (SB1.1...SB1.8). Неисправен соответствующий транзистор (VT1...VT8)	Проверить исправность контактов соответствующей кнопки (SB1.1...SB1.8). Если кнопка исправна, закоротить базу соответствующего транзистора (VT1...VT8) на корпус через резистор 47 кОм. Если при этом светодиод будет светиться, то неисправен другой транзистор проверяемой ячейки (VT1...VT8). Неисправные элементы заменить
7	Не работает АПЧГ	Проверить исправность кнопки SB2. Проверить режимы транзисторов VT9, VT10. Если при переключении SB2 на коллекторе VT9 образуется перепад напряжения 6 В, то неисправен VT10 или C12. Если перепада нет, то неисправны VT9 и VD9
8	Отсутствует импульс отключения АПЧГ	Проверить исправность конденсатора C11. Неисправный конденсатор заменить

## 4. КАНАЛ ЗВУКА

### 4.1. ВЫХОДНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ЗВУКА

Выходные трансформаторы звука ТВЗ предназначены для согласования высокоомного выходного каскада усилителя звуковой частоты с низкоомной звуковой катушкой громкоговорителя.

Как правило, ТВЗ состоят из двух обмоток, но также применяются ТВЗ, у которых во вторичной обмотке имеются отводы. Такие трансформаторы необходимы при использовании в телевизоре более одного самостоятельного включенных громкоговорителей, имеющих различные сопротивления звуковых катушек.

Основные данные ТВЗ приведены в табл. 4.1. В этой таблице приведены данные ТВЗ, применяемых в телевизорах, в том числе снятых с производства. Наличие данных о таких трансформаторах позволит использовать при ремонте «старые» (не эксплуатируемые) ТВЗ. При применении трансформаторов других типов следует иметь в виду, что их точные данные не являются критичными. Различие в точных данных лишь приведет к нарушению согласования между УНЧ и громкоговорителем, т. е. к дополнительным искажениям звука (или потере мощности), которые в ряде случаев не будут замечены на слух.

Таблица 4.1

## Основные данные выходных трансформаторов звука (ТВЗ)

Тип телевизора или трансформатора	Магнитопровод	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
		Число витков	Диаметр провода ПЭЛ, мм	Сопротивление, Ом	Число витков	Диаметр провода ПЭЛ, мм	Сопротивление, Ом
«Беларусь-5»	Ш 20×22	2400+145	0,12	480	69+630	0,5+0,12	0,7+120
«Беларусь-110»	—	2400	0,1	580	64+650	0,5+0,1	0,7+120
«Верховина-А», «Верховина-Б»	УШ 19×28	2400	0,15	280	66	0,8	0,5
«Весна», «Весна-М»	Ш 20×28	3500	0,12	700	99	0,51	1
«Волна» (ЗК-36)	УШ 16×32	3000	0,12	500	146	0,47	1,6
«Волхов-А», «Волхов-Б»	УШ 12×24	3000	0,1	610	60	0,51	0,6
«Воронеж» (модели 1, 2)	УШ 16×24	2940	0,12	460	90+611	0,64+0,12	0,7+120
«Енисей-2»	Ш 20×28	3500	0,12	700	85	0,64	0,8
«Енисей-3»	Витой 12×3,5	4000	0,12	700	100	0,55	0,7
«Жигули»	—	2800	0,12	180	290	0,51	2
«Заря-2», «Заря-М»	УШ 12×30	3000	0,08	810	70	0,51	0,6
«Знамя-58», «Знамя-58М»	Ш 20×28	3500	0,12	700	57+9	0,59	0,5+0,1
«Концерт-А», «Концерт-Б»	УШ 16×32	2600	0,12	490	3+50+20	0,64	0,8
«Луч»	Ш 20×20	4120	0,12	650	108	0,64	0,5
«Нева»	Витой	3000	0,1	400	110	0,51	1
«Неман» (модели 1...3)	УШ 16×24	2940	0,12	460	90+611	0,64+0,2	0,7+120
«Радий»	УШ 16×32	2000	0,18	170	100	0,59	1
«Радий-А», «Радий-Б»	БЛ 15×25	2500	0,15	276	125	0,59	1,1
«Рекорд»	УШ 16×24	4500	0,1	900	127	0,59	1,2
«Рекорд-А», «Рекорд-Б»	УШ 16×16	2800	0,16	400	125	0,59	1

«Рекорд-12»	УШ 16×24	4500	0,1	900	127	0,59	1,2
«Рубин», «Рубин-А»	УШ 16×32	3000	0,12	500	150	0,51	1,5
«Рубин-102»	УШ 16×32	2000	0,18	170	100	0,59	1
«Рубин-201», «Рубин-202»	УШ 16×32	2000	0,18	170	66+34	0,59	0,6+0,3
«Сигнал», «Сигнал-2»	УШ 16×32	3000	0,12	500	146	0,47	1,6
«Спутник-61»	УШ 16×24	2500	0,12	390	25+25	0,51	0,5+0,6
«Старт-2»	Витой 10×25	2600	0,12	390	91	0,55	0,6
«Старт-3», «Старт-3М»	Витой 10×25	2900	0,12	450	97	0,55	0,7
«Темп-6», «Темп-7»	—	2400	0,15	260	60	0,8	0,3
«Темп-6М», «Темп-7М»	Ш 16×30	3000	0,15	670	146	0,47	2,4
ТВ-2АШ	УШ 16×24	2580	0,15	290	92	0,44	1,2
ТВЗ-1-1	УШ 16×24	2580	0,15	290	92	0,41	1,3
ТВЗ-1-2	—	2050	0,15	220	90	0,41	1,3
ТВЗ-1-4	—	—	—	320	—	—	0,6 и 6,9
ТВЗ-1-6	—	—	—	250	—	—	0,3 и 7,9
ТВЗ-Ш	УШ 16×24	3000	0,12	300	114	0,59	1,5
ТВ-2Ш2	УШ 16×24	2150	0,15	235	58	0,74	0,3
					40	0,35	0,8
ТВЗ-П2	УШ 16×24	196	0,41	3	160	0,64	1
ТВ-1Л-1	—	1860+540	0,15	280	100	0,57	1
ТВЗ-1-9	УШ 16×24	2150	0,14	220	58	0,62	0,4
ТВЗ-АШ	УШ 16×24	3000	0,12	300	114	0,59	1,5

Таблица 4.2

## Основные данные громкоговорителей

Тип (марка) громкоговорителя	Номинальная мощность, Вт	Диапазон частот с неравномерностью не более 15 дБ, Гц	Резонансная частота подвижной системы, Гц	Среднее стандартное звуковое давление, Па	Звуковая катушка			Габариты, мм		Масса, г
					Диаметр провода ПЭЛ, мм	Число витков	Сопротивление, Ом	Диаметр	Высота	
0,25 ГД-10	0,25	315...5000	290 ± 60	0,2	0,12	63	8	63	29,5	94
0,5 ГД-2	0,5	100...6000	100 ± 10	0,23	0,12	63	5,5	124	—	—
0,5 ГД-10	0,5	150...7000	150 ± 30	0,23	0,12	62	5 ± 1,5	105	50	150
0,5 ГД-12	0,5	150...7000	150 ± 30	0,25	0,12	62	4,5 ± 0,7	105	36	250
0,5 ГД-17	0,5	315...5000	400 ± 70	0,3	0,12	62	8 ± 1,2	106/70	37	—
0,5 ГД-30	0,5	125...10 000	125 ± 50	0,3	0,12	62	15	125/80	47	190
1 ГД-1	1	150...5000	140 ± 10	0,25	0,12	61	4,5 ± 0,7	150	75	700
1 ГД-5	1	150...6000	120 ± 20	0,20	0,12	63	6,5 ± 0,7	126	50	370
1 ГД-6	1	100...6000	100 ± 10	0,30	0,12	63	6,5 ± 0,7	126	63	600
1 ГД-9	1	100...7000 1200...10 000	95 ± 15 150 ± 30	0,25	0,12	62	6,5 ± 0,7	156/98	56	250
1 ГД-10	1	120...7000	120 ± 20	0,25	0,12	62	6,5 ± 1	156/98	48	370
1 ГД-18	1	100...10 000	100 ± 15	0,23	0,12	62	6,5 ± 0,7	156/93	48	160
1 ГД-19	1	100...10 000	100 ± 15	0,20	0,12	62	6,5 ± 1	156/98	44	200
1 ГД-20	1	150...7000	150 ± 30	0,20	0,12	62	6,5 ± 1	156/98	60	240
1 ГД-28	1	100...10 000	95 ± 15	0,20	0,12	62	6,5 ± 0,7	156/98	41	200
1 ГД-36	1	100...10 000	120 ± 20	0,20	0,11	70	8 ± 1,2	160/100	57	250
1 ГД-54	1	125...10 000	125 ± 50 30	0,27	—	—	8 ± 1,2	125/80	47	190
1 ГД-57	1	125...10 000	160 ± 35	0,25	—	—	8 ± 1,2	125/80	42	185
2 ГД-3	2	70...10 000	80 ± 15	0,25	0,16	62	4,5 ± 0,5	152	69	400
2 ГД-4	2	70...10 000	80 ± 15	0,23	0,16	62	5,0 ± 0,5	152	54	300
2 ГД-7	2	70...10 000	80 ± 15	0,23	0,16	62	4,5 ± 0,5	152	62	230

Окончание табл. 4.2

Тип (марка) громкоговори- теля	Номиналь- ная мощ- ность, Вт	Диапазон частот с нерав- номерностью не более 15 дБ, Гц	Резонансная частота под- вижной сис- темы, Гц	Среднее стандарт- ное звуко- вое давле- ние, Па	Звуковая катушка			Габариты, мм		Масса, г
					Диаметр провода ПЭЛ, мм	Число витков	Сопротив- ление, Ом	Диаметр	Высота	
2 ГД-8	2	80...8000	100 ± 10	0,23	0,16	62	4,5 ± 0,5	264/94	58	280
2 ГД-19	2	70...10 000	80 ± 15	0,23	0,16	62	4,5 ± 0,5	152	54	220
2 ГД-22	2	120...7000	120 ± 20	0,2	0,16	62	4,5 ± 0,5			
2 ГД-28	2	70...1000	80 ± 15	0,2	0,16	62	4,5 ± 0,5	152	55	250
2 ГД-36	2	3000...20 000	2500 ± 50	0,2	0,16	62	8 ± 0,8	80/50	35	90
2 ГД-38,	2	100...12 500	100 ± 15	0,2	0,16	62	4 ± 0,5	160/100	58	280
3 ГДШ-1										
2 ГД-2	3	80...6000	80 ± 10	0,3	0,16	62	4,0 ± 0,6	202	100	1200
3 ГД-7	3	80...7000	90 ± 10	0,25	0,16	62	4,5 ± 0,5	204/136	77	650
3 ГД-31	3	3000...18 000	3000 ± 50	0,2	0,16	62	8 ± 0,8	100	48	340
3 ГД-38	3	80...12 500	90 ± 10	0,2	0,16	62	4 ± 0,5	160	55	290
3 ГД-45,	3	80...15 000	80 ± 15	0,63	0,2	57	4 ± 0,5	160	55	330
5 ГДШ-4										
4 ГД-1	4	60...12 000	60 ± 10	0,25	0,16	62	4,5 ± 0,5	202	100	600
4 ГД-7	4	63...12 500	63 ± 15	0,2	0,16	62	4,5 ± 0,7	202	76	420
4 ГД-28	4	60...12 000	60 ± 10	0,23	0,16	62	4,5 ± 0,5	202	71	535
4 ГД-36	4	63...12 500	65 ± 10	0,2	0,16	62	4 ± 0,5	200	85	650
5 ГД-10	5	50...15 000	80 ± 10	0,3	0,18	62	4,5 ± 0,5	252	126	1700
			50 ± 10							

Примечания: 1. Громкоговорителям, которым соответствует дробный показатель диаметра, имеют диффузоры эллиптической формы. В числителе указывается длина большой оси эллипса, в знаменателе — малой.

2. Для громкоговорителей, которым соответствуют два значения резонансной частоты подвижной системы, нижняя граница диапазона частот будет повышаться с повышением резонансной частоты.

## 4.2. ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

В телевизорах применяются диффузорные электродинамические громкоговорители с постоянным подмагничиванием. В последнее время в технической документации и литературе их называют также «головки динамические прямого излучения». Возможности и качество работы громкоговорителей определяются следующими основными параметрами.

*Номинальная мощность* — максимальная подводимая электрическая мощность, ограниченная тепловой и механической прочностью громкоговорителя и нелинейными искажениями сигнала, превышающими заданное значение.

*Стандартное звуковое давление* — звуковое давление, выраженное в ньютонах на квадратный метр ( $\text{Н/м}^2$ ), развиваемое громкоговорителем, который расположен в помещении (по рабочей оси) на расстоянии 1 м от измерительного микрофона. При измерениях к громкоговорителю подводят напряжение, соответствующее электрической мощности 0,1 В·А для частоты 1000 Гц.

*Частотная характеристика* — зависимость звукового давления от частоты при постоянном напряжении на зажимах громкоговорителя.

*Неравномерность частотной характеристики* — разность уровней наибольшего и наименьшего значения звукового давления в пределах рабочего диапазона частот, предусмотренного техническими условиями на данный тип громкоговорителя. Неравномерность частотной характеристики обычно выражают в децибелах, допустимое значение 15...18 дБ (0 дБ соответствует звуковому давлению на частоте 1000 Гц).

*Диапазон частот* — спектр частот, при котором неравномерность частотной характеристики не превышает определенных допусков. Для громкоговорителей, используемых в телевизорах, допустимое значение неравномерности 15 дБ.

*Резонансная частота подвижной системы* — частота механического резонанса. Она определяет нижнюю границу номинального (рабочего) диапазона частот.

Основные данные громкоговорителей, применяемых в телевизорах, телеаудиолах, в том числе снятых с производства, приведены в табл. 4.2. Пользуясь этими данными, можно (при необходимости) применять исправный громкоговоритель, извлеченный из неисправляемого телевизора или другой аппаратуры.

## 4.3. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Характерные неисправности, а также рекомендации по их нахождению и устранению приведены в табл. 4.3.

Т а б л и ц а 4.3

Характерные неисправности в ТВЗ и громкоговорителях

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методика нахождения и способы устранения
Отсутствует звук	<p>Обрыв первичной обмотки ТВЗ</p> <p>Обрыв вторичной обмотки ТВЗ</p> <p>Обрыв звуковой катушки громкоговорителей</p>	<p>Обрыв первичной обмотки ТВЗ определяют омметром. В этом можно убедиться, не нарушая монтажа схемы. Обрыв первичной обмотки можно также определить по напряжению, так как обычно через первичную обмотку ТВЗ подается напряжение на анод выходной лампы усилителя сигналов звука</p> <p>Обрыв вторичной (низкоомной) обмотки может быть определен омметром только после отключения ТВЗ от громкоговорителей, звуковые катушки которых включены параллельно обмотке ТВЗ</p> <p>Обрыв звуковой катушки громкоговорителя определяется омметром только после отключения его от ТВЗ. Громкоговоритель может быть восстановлен, если обрыв произошел в наружной части. Обычно обрывается один из многожильных выводов, находящихся между диффузором громкоговорителя и его выводами</p> <p>В телевизорах, в которых применяются два последовательно включенных громкоговорителя, при обрыве в обмотке звуковой катушки одного из громкоговорителей как временное действие достаточно закоротить внешнюю цепь неисправной звуковой катушки. В этом случае будет работать только один громкоговоритель</p>
Искажение звука (дрезбежание)	Нарушение центровки звуковой катушки громкоговорителя или ослабление (спадание) витков звуковой катушки	Нарушение центровки или спадание витков звуковой катушки подтверждается нарушением катушки, задающей за керн или верхний фланец магнитной системы. Устранить нарушение центровки можно отцентрировав катушку, но работа требует навыков и тщательности. Целесообразно заменить громкоговоритель, который не является дорогостоящим и взаимозаменяемым со многими другими типами громкоговорителей

## 5. РАДИОКАНАЛ

### 5.1. ФИЛЬТРЫ НА ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ

**Общие данные и принцип действия.** Широкое применение в телевизорах получили полосовые пьезоэлектрические, пьезокристаллические фильтры промежуточной частоты на поверхностных акустических волнах ПАВ.

Пьезоэлектрическим фильтром называют электрический частотный фильтр, имеющий в своем составе один или более пьезоэлектрических резонаторов или вибраторов. В зависимости от применяемого материала резонаторов пьезоэлектрические фильтры подразделяют на кварцевые, пьезокерамические и пьезокристаллические.

Пьезоэлектрические фильтры на ПАВ—пьезоэлектрические фильтры, основанные на явлении избирательного приема и передачи бегущих вдоль поверхности пьезоэлектрической подложки акустических волн. Фильтры на ПАВ применяют взамен фильтров сосредоточенной селекции. Они являются неастролируемыми элементами, в которых частотная характеристика определяется топологией (рисунком) тонкопленочной структуры, нанесенной на специальный материал с пьезоэлектрическими свойствами.

Условное обозначение. фильтров на ПАВ состоит из следующих элементов: Ф—фильтр; П—пьезоэлектрический; 3—пьезокристаллический; П—полосовой; 9—интегральный на ПАВ; число из трех цифр—регистрационный номер разработки; одна или две цифры—вариант исполнения: в корпусе, без корпуса, причем последние два элемента в условном обозначении могут отсутствовать.

На рис. 5.1 изображена конструкция фильтра на ПАВ.

Фильтр на ПАВ состоит из пьезоэлектрического кристалла 2, выполненного в виде прямоугольной тонкой пластины, на верхней поверхности которой нанесены методом вакуумного напыления две системы электродов. Обе системы электродов в соответствии с выполняемой функцией и конфигурацией носят название встречно-штыревых преобразователей, ВШП, которые представляют собой ряд встречно расположенных алюминиевых штырей, соединенных двумя шинами 1, 3. Один из преобразователей П—входной, соединяется с источником сигнала. Второй Ш—выходной, связан с нагрузкой  $Z_H$ .

Преобразователь является основным элементом всех устройств, в которых используются поверхностные акустические волны. Он предназначен для взаимного образования электрических и акустических сигналов. Работа ВШП основана на том, что входной сигнал, посту-

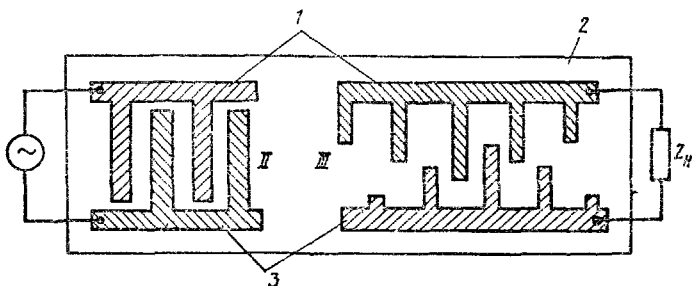


Рис. 5.1. Конструкция фильтра на ПАВ



Таблица 5.1

## Основные технические характеристики фильтров на ПАВ

Характеристика	Значения параметров для							
	вариантов фильтра ФПЗП9-458				классов фильтров ФПЗП9-451 и ФПЗП9-451-01			
	первого	второго	третьего	четвертого	первого	второго	третьего	четвертого
Ширина полосы пропускания по уровню несущей частоты изображения, МГц	4,4	3,5	4,4	3,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе пропускания, дБ, не более	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэффициент передачи в полосе пропускания, раз, не менее	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
Затухание относительно уровня несущей частоты изображения, дБ								
на частотах, МГц: 31,9	40	—	40	—	—	—	—	—
40,4	40	—	40	—	—	—	—	—
33,4	10...15	—	10...15	—	—	—	—	—
41,25	—	10...15	—	10...15	—	—	—	—
39,75	—	35	—	35	—	—	—	—
до 30	—	—	—	—	35	30	40	35
30	—	—	—	—	40	35	45	40
31,5	—	—	—	—	14...20	14...20	18...24	18...24
39,5	—	—	—	—	35	30	40	40
39,5...41,5	—	—	—	—	30	28	38	32
Уровень подавления сигнала тройного прохождение, дБ, не менее	40	40	40	40	40	40	40	40
Предельно допустимое напряжение на входе, В, не более	10	10	10	10	—	—	—	—
Номинальное значение емкостей, пФ:								
входной	13	22	13	22	40	40	—	—
выходной	25	35	25	35	40	40	—	—
Сопротивление нагрузки, Ом:								
на входе	320	115	320	115	300	300	200	200
на выходе	170	105	170	105	300	300	150	150

ная на систему электродов, создает в пьезокристалле переменные электрические поля, вызывающие упругие деформации, которые распространяются от электродов в виде поверхностных акустических волн. На выходном преобразователе происходит обратное преобразование акустических волн в электрические.

Встречно-штыревые преобразователи имеют частотную избирательность, определяемую расстоянием (зазором) между штырями и числом штырей. Для увеличения избирательности в одном из преобразователей длина штырей выполнена неодинаковой. Такой ВШП имеет более прямоугольную форму частотной характеристики. Частотная характеристика фильтра на ПАВ получается путем суммирования частотных характеристик входного и выходного ВШП.

Фильтр на ПАВ не требует настройки и заменяет фильтры сосредоточенной селекции, содержащие от 9 до 13 точек настройки.

Основные технические характеристики фильтров на ПАВ приведены в табл. 5.1.

Фильтр ФПЗП9-451 выполнен в корпусе. Масса не превышает 5 г. Габаритные и присоединительные размеры фильтра приведены на рис. 5.2. На верхней части корпуса фильтра нанесены шесть условных знаков (на рис. 5.2 обозначены цифрами от 1 до 6), имеющих следующее обозначение: 1—товарный знак поставщика; 2—сокращенное обозначение фильтра; 3—штамп ОТК; 4—месяц и последние две цифры года изготовления; 5—класс фильтра; 6—порядковый номер партии.

Фильтр ФПЗП9-451-01 имеет бескорпусное исполнение. Масса не превышает 1 г.

Фильтры ФПЗП9-458 выпускаются в четырех вариантах:

первый—ФПЗП9-458-1-1 — без корпуса, на среднюю частоту 37,4 МГц;

второй — ФПЗП9-458-1-2 — без корпуса, на среднюю частоту 43,75 МГц;

третий — ФПЗП9-458-2-1 — в корпусе, на среднюю частоту 37,4 МГц;

четвертый — ФПЗП9-458-2-2 — в корпусе, на среднюю частоту 43,75 МГц.

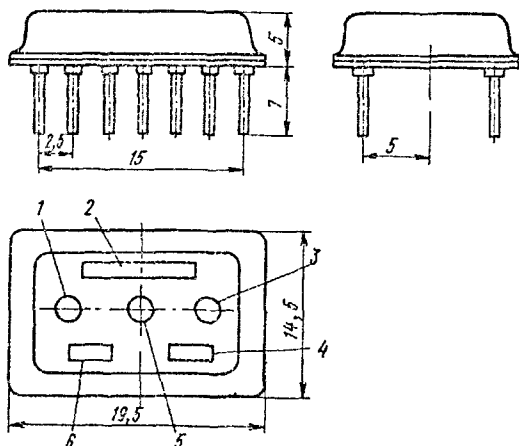


Рис 5.2 Габаритные и присоединительные размеры фильтров ФПЗП9-451

## 5.2. ФИЛЬТРЫ, КОНТУРЫ С ДИСКРЕТНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

В табл. 5.2. и 5.3 приведены точные данные фильтров и контуров, применяемых в унифицированных телевизорах цветного и черно-белого изображения.

Таблица 5.2  
Точные данные фильтров и контуров телевизоров цветного изображения<sup>1</sup>

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр	Катушка			
Телевизоры УЛНЦТ-59-П, УЛНЦТ-61-П				
1Ф1	L1	65	ПЭВТЛ-2 0,14	17,3...20,1
	L2	65	ПЭВТЛ-2 0,14	17...19,9
1Ф2	L3	31 + 10	ПЭВТЛ-2 0,15	6,8...8
	L4	9	ПЭВТЛ-2 0,33	5,4...6,3
	L5	15	ПЭВТЛ-2 0,15	1,7...2,2
1Ф3	L6	13	ПЭВТЛ-2 0,35	1,3...1,6
	L7	8	ПЭВТЛ-2 0,35	0,6
1Ф4	L8	9	ПЭВТЛ-2 0,14	1,2
	L9	3	ПЭЛШО 0,14	0,6
	L10	22	ПЭЛШО 0,14	3,1...4
1Ф5	L11	6	ПЭВТЛ-2 0,31	0,5
	L12	5	ПЭВТЛ-2 0,47	0,5
1Ф6	L13	4	ПЭВТЛ-2 0,47	0,4
1Ф7	L14	8	ПЭВТЛ-2 0,23	0,7
	L15	6	ПЭВТЛ-2 0,41	0,4
1Ф8	L16	5 + 9	ПЭВТЛ-2 0,12	2...2,5
	L17	7,5	ПЭВТЛ-2 0,41	0,6
	L18	15	ПЭВТЛ-2 0,41	1,2...1,5
1Ф9	L19	27	ПЭВТЛ-2 0,23	4...4,8
	L20	75	ПЭВТЛ-2 0,14	25,1
1Ф10	L21	10	ПЭВТЛ-2 0,41	0,7
	L22	4 + 4	ПЭВТЛ-2 0,41	0,5

Телевизоры УПИМЦТ-61-С-П, УПИМЦТ-61-С-1, 4УПИМЦТ-51, УПИЦТ-32-IV

УМ-1-1	L1	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L2	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L3	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L4	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L5	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L6	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L7	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L8	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L9	6	ПЭВ-1 0,28	0,34

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр	Катушка			
	L10	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L11	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L12	6	ПЭВ-1 0,28	0,34
	L13	—	—	1
	L15	—	—	8
	L16, L17	—	—	100
	L18	—	—	20
УМ-1-2	L1	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L2	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L3	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L4	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L5	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
УМ-1-4	L1	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L2	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L3	6	ПЭВ-1 0,23	0,34
	L4	—	—	1

## Телевизоры ЗУСЦТ-51, ЗУСЦТ-61

Модуль радио-канала	1.3L1	7	ПЭВ-1 0,35	0,4
	1.3L2	7	ПЭВ-1 0,35	0,4

## Телевизоры 2УСЦТ-51, 2УСЦТ-61

Модуль радио-канала	1.1L1;	30	ПЭВ-1 0,14	0,5
	1.1L2			
	1.1L3;	8	ПЭВ-1 0,31	0,8
	1.1L4			
	1.1L8	10	ПЭВ-1 0,31	0,9

<sup>1</sup> В телевизорах применены сердечники следующих типов: УЛПЦТ-59-И, УЛПЦТ-61-И — СЦР-1; УПИМЦТ-61-С-И, УПИМЦТ-67-С-1, 4УПИЦТ-51, УПИЦТ-32-IV—М30 ВН-13 ПР4 × × 0,7 × 8; ЗУСЦТ-51, ЗУСЦТ-61—13ВЧ-1сс 2,8 × 8.

Таблица 5.3  
Мощные данные фильтров, контуров и корректирующих дросселей телевизоров черно-белого изображения<sup>1</sup>

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Катушка, дроссель			

## Телевизоры УНТ-47-III, УЛТ-47-III, УЛТ-50-III, ЗУЛПТ-50-III

2Ф1	2L1	13	ПЭЛ 0,2	1,8
	2L2	8	ПЭЛ 0,2	0,8

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Катушка, дроссель			
2Ф2	2L3	11	ПЭЛ 0,2	1,4
	2L4	10	ПЭЛ 0,2	1,2
2Ф3	2L5	10	ПЭЛ 0,2	1,2
	2L6	11	ПЭЛ 0,2	0,92
2Ф4	2L7	11	ПЭЛШО 0,25	0,92
	2L8	14	ПЭЛ 0,2	1,8
—	2L9	8	ПЭЛ 0,2	0,8
	L10	130	ПЭЛШО 0,12	80
—	L11	137	ПЭЛШО 0,12	90
	L12	45	ПЭЛ 0,12	13,3
—	L13	103	ПЭЛШО 0,12	46
	L14	143	ПЭЛШО 0,12	100

## Телевизоры УНТ-47/59, УЛТ-59-И, УЛТ-61-И, 2УЛПТ-61-И

Ф201	L202	50	ПЭВ-2 0,14	7,4
Ф202	L203	40	ПЭЛШО 0,14	7,5
	L204	40	ПЭЛШО 0,14	7,5
Ф203	L205	21 + 20	ПЭЛШО 0,18	7,8
	L206	17 + 17	ПЭЛШО 0,18	5,1
Ф301а	L207	16	ПЭЛШО 0,16	1,8
	L319	14	ПЭВ-1 0,33	0,9
Ф301	L320	14	ПЭВ-1 0,33	0,9
	L301	11	ПЭЛШО 0,14	2,1
	L301а	4	ПЭЛШО 0,14	0,6
	L302	4	ПЭВ-1 0,14	0,5
	L302а	4	ПЭВ-1 0,14	0,5
	L304	10	ПЭВ-1 0,14	1,2
Ф302	L303	29	ПЭЛШО 0,14	4,2
	L305	7	ПЭВ-1 0,14	0,9
Ф303	L306	5	ПЭВ-1 0,14	0,6
	L307	10	ПЭВ-1 0,14	1,2
Ф304	L308	5	ПЭЛШО 0,14	0,9
	L309	8	ПЭВ-1 0,14	0,7
Ф305	L310	16	ПЭЛШО 0,14	1,5
	L311	4	ПЭЛ 0,14	0,5
	L312	7	ПЭЛШО 0,14	1,2
	L313	10	ПЭВ-1 0,14	1,2
	L314	4,5	ПЭЛШО 0,14	0,7
	L315	4,5	ПЭВ-1 0,14	0,7
Ф306	L318	57	ПЭЛШО 0,14	8,4
	L316	15	ПЭЛ 0,33	0,9
	L317	4 + 4	ПЭЛ 0,33	0,5

## Телевизоры УПТ-61 («Электрон-215»)

2Ф1	2L1	15	ПЭВ-1 0,23	0,8
	2L2	11	ПЭВ-1 0,23	0,5
2Ф2	2L3	5	ПЭВ-1 0,23	0,2
	2L4	11	ПЭВ-1 0,23	0,5
2Ф3	2L5	13	ПЭВ-1 0,23	0,7
	2L6	5	ПЭВ-1 0,23	0,2

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Катушка, дроссель			
2Ф4	2L7	5	ПЭВ-1 0,23	0,2
	2L8	4	ПЭВ-1 0,23	0,2
	2L9	4	ПЭВ-1 0,23	0,2
2Ф5	2L10	9	ПЭВ-1 0,23	0,4
	2L11	2	ПЭВ-1 0,23	0,1
	2L12	2	ПЭВ-1 0,23	0,1
2Ф6	2L13	6	ПЭВ-1 0,23	0,3
	2L14	9	ПЭВ-1 0,23	0,4
2Ф7	2L15	10	ПЭВ-1 0,23	0,5
	2L16	5	ПЭВ-1 0,23	0,2
	2L17	5	ПЭВ-1 0,23	0,2
	2L18	10	ПЭВ-1 0,23	0,5
2Ф8	2L20	39	ПЭЛШО 0,14	7,6
	2L21	32	ПЭЛШО 0,14	5
2Ф9	2L22	41	ПЭЛШО 0,14	7,6
	2L23	44	ПЭЛШО 0,14	7,8
2Ф10	2L24	41	ПЭЛШО 0,14	7,6
	2L25	34	ПЭЛШО 0,14	5,1
	2L26	16	ПЭЛШО 0,14	1,8

## Телевизоры УЛПТ-47-III, УЛПТ-50-III

Фильтр сосредо- точной селекции	2L1	7	ПЭВ-2 0,23	0,3
	2L2	16	ПЭВ-2 0,23	0,8
	2L3	13	ПЭВ-2 0,23	0,7
	2L4	10	ПЭВ-2 0,23	0,5
	2L6	10	ПЭВ-2 0,23	0,5
	2L7	12	ПЭВ-2 0,23	0,6
КО-1	2L8	10	ПЭВ-2 0,23	0,5
КО-2	2L9	11	ПЭВ-2 0,23	0,5
КО-3	2L11	13	ПЭВ-2 0,23	0,7
КО-4	2L12	80	ПЭЛШО 0,2	15,6
КО-5	2L13	40	ПЭЛШО 0,15	7,6
	2L16	21 + 20	ПЭЛШО 0,18	7,8
	2L17	16	ПЭЛШО 0,18	2,9
КО-6	2L18	17	ПЭЛШО 0,18	2,9

## Телевизоры ЛПТ-59-11 («Ладога»)

К2-1	L2-1	10	ПЭЛ 0,35	0,6
	L2-2	11	ПЭЛО 0,64	0,7
К2-2	L2-3	9	ПЭЛ 0,35	0,5
	L2-4	12	ПЭЛО 0,64	1,2
К2-3	L2-5	9	ПЭЛО 0,64	0,6
	L2-6	12	ПЭЛ 0,35	0,9
		12	ПЭВ-2 0,35	0,9
К2-4	L2-7	10	ПЭЛО 0,64	0,7
	L2-8	7	ПЭЛ 0,35	0,5
		7	ПЭВ-2 0,35	0,5

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Катушка, дроссель			
К2-5	L2-9	12	ПЭЛ 0,35	1,6
	L2-10	5 + 10	ПЭЛ 0,35	1,8
	L2-11	—	ПЭЛ 0,23	0,3
К3-1	L3-1	78	ПЭЛО 0,23	65
	L3-2	110	ПЭЛО 0,23	125
К3-3	L3-3	124	ПЭЛО 0,23	160
	L3-4	72	ПЭЛО 0,23	57
К5-1	L5-1	36	ПЭЛО 0,23	12,5
К5-2	L5-2	22	ПЭЛО 0,23	5
	L5-3	21	ПЭЛО 0,23	5
К5-3	L5-5	14	ПЭВ-2 0,23	—
	L5-6	15	ПЭЛ 0,23	—
		15	ПЭВ-2 0,23	—

## Телевизоры ЛПТ-59-II-1, ЛПТ-61-II-1, ЛПТ-61-II-2 («Ладого»)»

2КО-1	2L1	10	ПЭЛШО 1,0	0,7
	2L2	20	ПЭЛШО 0,64	1,4
2КО-2	2L3	10	ПЭЛ 0,35	0,6
	2L4	10	ПЭЛ 0,64	0,7
2КО-3	2L5	9	ПЭЛ 0,35	0,6
	2L6	11	ПЭЛ 0,35	0,7
2КО-4	2L7	9	ПЭЛО 0,64	0,6
	2L8	12	ПЭЛ 0,35	0,9
		12	ПЭВ-2 0,35	0,9
2КО-5	2L9	10	ПЭЛ 0,64	0,7
	2L10	7	ПЭЛ 0,35	0,5
		7	ПЭВ-2 0,35	0,5
2КО-6	2L11	12	ПЭЛ 0,35	1,6
	2L12	5 + 10	ПЭЛ 0,35	1,8
3КО-1	3L1	78	ПЭЛ 0,23	65
	3L2	110	ПЭЛО 0,23	125
—	3Др1	173	ПЭЛО 0,15	160
—	3Др2	115	ПЭЛО 0,15	73
5КО-1	5L1	36	ПЭЛО 0,23	12,5
5КО-2	5L2	22	ПЭЛО 0,23	5
	5L3	21	ПЭЛО 0,23	5
5КО-3	5L4	45	ПЭЛО 0,21	8,3
	5L5	15	ПЭЛ 0,2	0,2
	5L6	17	ПЭЛ 0,2	2,2
		17	ПЭЛО 0,2	2,2

## Телевизоры ЛПТ-61-II-2, ЛПТ-61-II-3 («Темп-209»)»

—	2L1	77	ПЭВ-1 0,15	45
—	2L2	51	ПЭВ-1 0,15	28
—	2L3	9	ПЭВ-1 0,15	1,2
		9	ПЭЛШО 0,15	1,5
—	2L4	9	ПЭЛ 0,15	1,5
—	2L5	20	ПЭВ-1 0,15	2,8
—	2L20	36	ПЭВ-1 0,31	5,5

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Катушка, дроссель			

Телевизоры<sup>2</sup> УСТ-61 («Фотон-225», «Каскад-225»)

—	2Л1	20	ПЭВ-1 0,23	1,3
—	2Др2	196	ПЭЛШО 0,23	120
—	2Др3	243	ПЭЛШО 0,23	140

## Телевизоры УПИТ-16-IV-5 («Шиялис-405Д»)

—	1Л1	17	ПЭВ-2 0,2	2,1
—	1Л2	31	ПЭВ-2 0,2	5,9
—	1Л3	20	ПЭВ-2 0,2	2,4
—	1Л4	9	ПЭВ-2 0,2	0,8
—	1Л5	30	ПЭВ-2 0,2	2,5
—	1Л6	11 + 3	ПЭВ-2 0,2	1,5
—	1Л7	5 + 6 + 3	ПЭВ-2 0,2	1
—	1Л8	10	ПЭВ-2 0,2	0,9
—	1Л9	7 + 23	ПЭВ-2 0,2	2,5
—	1Л10	15	ПЭВ-2 0,2	1
—	1Л11	30	ПЭВ-2 0,2	2,5
—	1Л12	8	ПЭВ-2 0,2	0,7

<sup>1</sup> В контурах телевизоров применены сердечники следующих типов: УСТ-61 — МР-20-РМГ 0,75×10; УПИТ-16-IV-5 — МРСБ-12а; в контурах остальных типов телевизоров — СЦР-1.

<sup>2</sup> Моточные данные контуров унифицированных модулей УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3 приведены в табл. 5.2.

5.3. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ<sup>1</sup>

Исходя из назначения контуров, применяемых в каскадах УПЧИ, а именно: обеспечения необходимых значений коэффициентов усиления при заданных избирательностях, полосы пропускания и равномерности АЧХ, внешние проявления неисправностей в телевизоре можно условно разделить на три группы: отсутствие изображения и звука; уменьшение усиления; ухудшение качества изображения (потеря четкости, наличие окантовок, многоконтурность, появление различных помех, ухудшение синхронизации и др.).

Опыт эксплуатации телевизоров показал, что неисправности в контурах с дискретными элементами происходят из-за самых разнообразных причин, например:

пробоя конденсаторов, полупроводниковых диодов, входящих в контуры;

обрывов резисторов, полупроводниковых диодов и катушек;

плохих паяк в местах соединения выводов контуров с печатными платами и выводов катушек с лепестками (штырями);

ухода параметров цепей или контура, требующих подстройки контура.

<sup>1</sup> Неисправности в высокочастотных блоках телевизоров рассмотрены в разд. X.



Дополнительными затруднениями при определении причины неисправности является, в ряде случаев, применение заземленных экранов, не позволяющих без их предварительного демонтажа определить неисправность или сделать необходимые измерения, а также включение элементов контуров параллельно. В этих случаях после снятия экрана необходимо разорвать цепи параллельного включения и только после этого производить измерения с помощью омметра.

Отказавшие дискретные элементы (конденсаторы, резисторы, диоды) как невозстанавливаемые изделия должны быть заменены заведомо исправными. Катушка, в которой обнаружен внутренний обрыв или замыкание, может быть восстановлена путем ее перемотки.

Наиболее часто наблюдаются плохие контакты в местах паяных соединений выводов контуров с печатными платами или проводов катушки с лепестками (штырями). Причем при осмотре мест паяк может создаться впечатление, что не следует подвергать сомнению качество паяк. Однако из-за окисления проводов, штырей при пайке не обеспечивается надежный контакт. На практике специалисты и радиолюбители применяют выражение «ложная пайка». Нахождение «ложной пайки» связано с трудностями, поэтому целесообразно все пайки в сомнительных цепях возобновить.

Обычно в телевизорах, проработавших несколько лет, не удается настроить контур вращением сердечника катушки (порошкового, не латунного) из-за высыхания фиксирующей смазки или деформации основы катушки. Применение при заклинивании сердечника усилия приводит к разрушению его шлица. Попытки воздействия теплом на смазку приводят к отрицательным результатам, а именно к деформации основы катушки.

При отсутствии запасного контура целесообразно аккуратно высверлить сердечник, затем метчиком очистить резьбу в катушке и применить аналогичный сердечник от любой катушки, в том числе бывшей в употреблении.

Применяемые в трактах усиления промежуточной частоты сигналов изображения и звука фильтры на ПАВ являются ненастраиваемыми элементами, в которых частотные характеристики определяются топологией тонкопленочной структуры. Поэтому любое отклонение частотной характеристики свидетельствует о неисправности фильтра на ПАВ. Фильтры на ПАВ являются невозстанавливаемыми изделиями и при неисправности подлежат замене.

## **6. КАНАЛЫ ЦВЕТНОСТИ И ЯРКОСТИ**

### **6.1. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ КАНАЛА ЦВЕТНОСТИ**

Ультразвуковые линии задержки УЛЗ предназначены для задержки сигнала цветности в телевизорах цветного изображения системы СЕКАМ. Это электромеханическое устройство, в котором электрический сигнал с помощью пьезоэлектрического элемента преобразовывается в механические ультразвуковые колебания, которые проходят некоторое расстояние в упругой среде—звукопроводе. Затем с помощью другого преобразователя ультразвуковые колебания преобразуются обратно в электрический сигнал, сдвинутый по отношению к исходному на время прохождения волны по звукопроводу.

Линии задержки могут быть с металлическим или стеклянным звукопроводом. В первых моделях телевизоров цветного изображения, в том числе УЛПЦТ-59, применялись металлические УЛЗ. Они обладали большим разбросом параметров, требовали применения настраиваемых

фильтров на входе и выходе УЛЗ и в дальнейшем от них отказались. В настоящее время применяются УЛЗ только со стеклянным звукопроводом.

Главным отличием УЛЗ друг от друга являются габаритные размеры и масса. В табл. 6.1 приведены основные конструкционные данные и применяемость УЛЗ со стеклянным звукопроводом. Основные параметры УЛЗ приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.1

Основные конструкционные данные и применяемость УЛЗ

Тип УЛЗ	Габариты, мм	Масса, г, не более	Применяемость в телевизорах
УЛЗ-64-2	50×45×18	90	УЛПЦТ-61-II, УЛПЦТИ-61-II
УЛЗ-64-4	46×40×7,5	35	УТИИМЦТ-61-С-II, 4УПИЦТ-51, УПИЦТ-32-IV
УЛЗ-64-5	46×36×8	15	2УСЦТ-51/61, 3УСЦТ-51/61/67

Таблица 6.2

Основные параметры УЛЗ-64

Наименование	УЛЗ 64-2	УЛЗ 64-4	УЛЗ-64 5
Фазовое время задержки при частоте 4,433619 МГц и температуре +25 °С, мкс	63,913. 63,973		
Полоса пропускания на уровне минус 3 дБ от максимума АЧХ МГц, не менее	2		
Граничные частоты на уровне минус 3 дБ от максимума АЧХ МГц, не более:			
верхняя	5,3		
нижняя	3,3		
Затухание основного сигнала на частоте 4,4 МГц, дБ	14	6...12	6...12
Уровень ложного сигнала на выходе, задержанного на время, равное тройному времени задержки на частоте 4,4 МГц, дБ, не более	—26		
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот 3,9...4,75 МГц, дБ, не более	1,5	1	1,5

Таблица 6.3

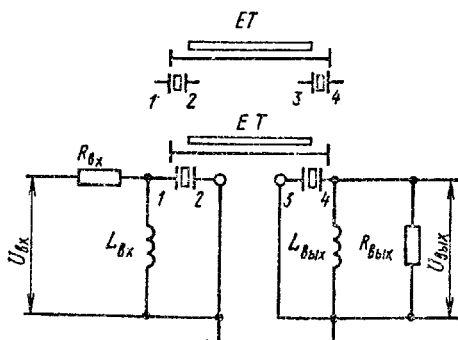
Параметры согласующих элементов для УЛЗ-64

Наименование	УЛЗ-64-2	УЛЗ-64-4	УЛЗ-64-5
Сопротивление, Ом:			
на входе	51±5 %	43±10 %	390±5 %
на выходе	51±5 %	240±20 %	390±5 %
Индуктивность, мкГ:			
на входе	1,5±8 %	2±10 %	4,3±5 %
на выходе	1,5±8 %	1,8±10 %	8,3±5 %

Электрические параметры линий задержки обеспечиваются при условии подключения на входе и выходе их согласующих элементов, параметры которых приведены в табл. 6.3.

Условное графическое обозначение и электрическая схема подключения УЛЗ приведены на рис. 6.1.

Рис. 6.1. Условное графическое обозначение и электрическая схема подключения УЛЗ



Линия задержки ET согласовывается со стороны входа резистором  $R_{вх}$  и дросселем  $L_{вх}$ , а на выходе — катушкой индуктивности  $L_{вых}$  и резистором  $R_{вых}$ . С выхода УЛЗ сигнал поступает на усилитель, который компенсирует вносимое этой линией затухание.

На рис. 6.2 приведена конструкция и размеры УЛЗ.

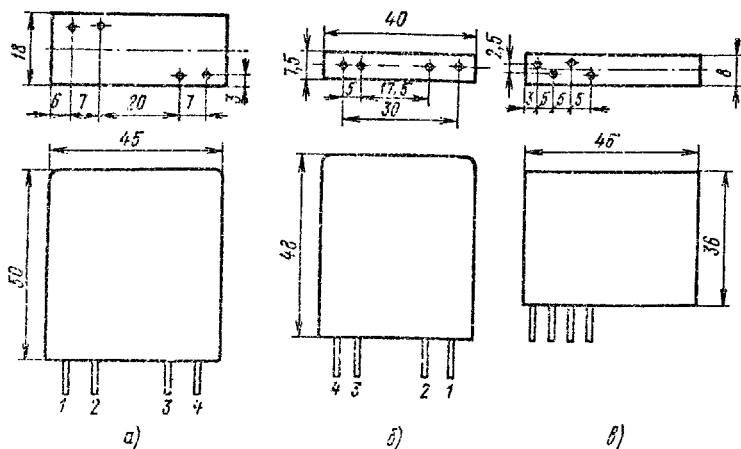


Рис. 6.2. Конструкция и размеры УЛЗ:  
а — УЛЗ-64-2; б — УЛЗ-64-4; в — УЛЗ-64-5

## 6.2. ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ КАНАЛА ЯРКОСТИ

Линии задержки канала яркости предназначены для компенсации запаздывания цветоразностных сигналов в декодирующем устройстве относительно яркостного сигнала, обусловленного разницей полосы пропускания каналов цветности и яркости. При отсутствии ЛЗ сигнал, несущий информацию о цвете данного объекта изображения, оказывается сдвинутым вправо относительно сигнала, несущего информацию о его яркости.

Для разных типов телевизоров время задержки составляет 0,33...0,9 мкс. Линия задержки представляет собой многозвенный фильтр нижних частот, выполненный из элементов с распределенными параметрами (индуктивности и емкости).

Условное обозначение типа ЛЗ состоит из трех элементов:

первый элемент—три или четыре буквы ЛЗЯ или ЛЗЯС, которые расшифровываются как «линия задержки яркостная» или «линия задержки яркостного сигнала»;

второй элемент — две или три цифры — время задержки в мкс;

третий элемент — четыре цифры — волновое сопротивление, Ом.

Основные данные ЛЗ приведены в табл. 6.4.

На рис. 6.3 приведены конструкция, размеры и условное графическое обозначение ЛЗ. Для согласования ЛЗ со стороны входа и выхода применяются резисторы с активным сопротивлением, равным волновому.

Т а б л и ц а 6.4

Основные данные ЛЗ, применяемых в каналах сигнала яркости телевизоров цветного изображения

Параметр	ЛЗЦТ- 0,7-1500	ЛЗЯ-0,33/ 1000	ЛЗЯ-11/ 0,33/1000	ЛЗЯС-0,33/ 1000	ЛЗЯС-0,7/ 1500
Время задержки $\tau_z$ , мкс	$0,7 \pm 0,05$	$0,33 \pm \pm 0,05$	$0,33 \pm \pm 0,05$	$0,33 \pm \pm 0,05$	$0,7 \pm 0,05$
Полоса пропускания на уровне 0,7, МГц, не менее	5,5	6	6	6	5,5
Волновое сопротивление, Ом	$1500 \pm \pm 10 \%$	$1000 \pm \pm 10 \%$	$1000 \pm \pm 10 \%$	$1000 \pm \pm 10 \%$	$1500 \pm \pm 10 \%$
Коэффициент передачи $K_n$ , не менее	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Размах неравномерности амплитудно-частотной характеристики в полосе частот пропускания в режиме согласования, дБ, не менее	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$
Максимально допустимый постоянный ток, мА, не более	8	5	8	5	5
Рабочее напряжение, В	25	100	100	25	25
Масса, г, не более	15	10	15	10	25

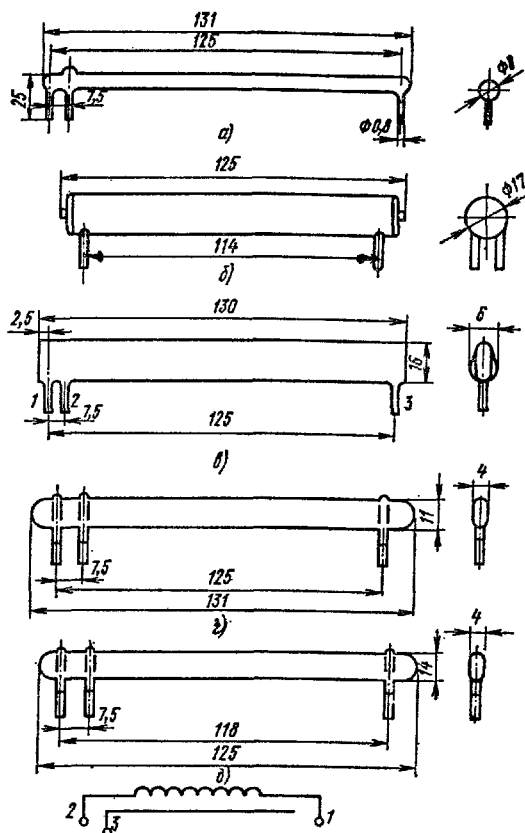


Рис. 6.3. Конструкция, размеры и условное графическое обозначение ЛЗ канала яркости:

а — ЛЗЯ-0,33/1000; б — ЛЗЦТ-0,7-1500; в — ЛЗЯ-11/0,33/1000; г — ЛЗЯС-0,33/1000; д — ЛЗЯС-0,7/1500

### 6.3. БОЛЬШИЕ ГИБРИДНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСБОРКИ

**Общие сведения.** В телевизорах цветного изображения 2УСЦТ-51 и 2УСЦТ-61 («Горизонт Ц-355», «Горизонт Ц-257» и др.) значительная часть электрической схемы выполнена на больших гибридных интегральных микросборках—БГИМС, которые выполнены по гибридной тонко- и толстопленочной технологии с применением бескорпусных микро-радиоэлементов, транзисторов, диодов и микросхем. По функциональному назначению БГИМС эквивалентны соответствующим модулям на печатных платах, применяемым в других телевизорах, но по размерам значительно меньше последних.

Условное обозначение типа БГИМС состоит из пяти элементов:  
 первый элемент—буква «К», характеризует условия приемки микросборок на заводе-изготовителе;  
 второй элемент—цифра «2», указывающая конструктивно-технологическое семейство микросхем (гибридная);  
 третий элемент—две цифры, обозначающие порядковый номер разработки серии;  
 четвертый элемент—две буквы, обозначающие функциональное назначение микросборки;  
 пятый элемент—порядковый номер разработки микросборок по функциональному признаку в данной серии.  
 Второй и третий элементы вместе обозначают номер серии микросборок.

На рис. 6.4 приведены функциональные схемы, а на рис. 6.5—условные графические обозначения отдельных элементов БГИМС.

В табл. 6.5 приведены электрические режимы БГИМС.

В телевизорах ЗУСЦТ БГИМС выполняют следующие функции:

**К202АФ1** — формирователь импульсов специальной формы. Предназначен для управления строчной и кадровой развертками. В ней выделяют-ся строчные и кадровые синхронимпульсы из полного телевизионного сиг-

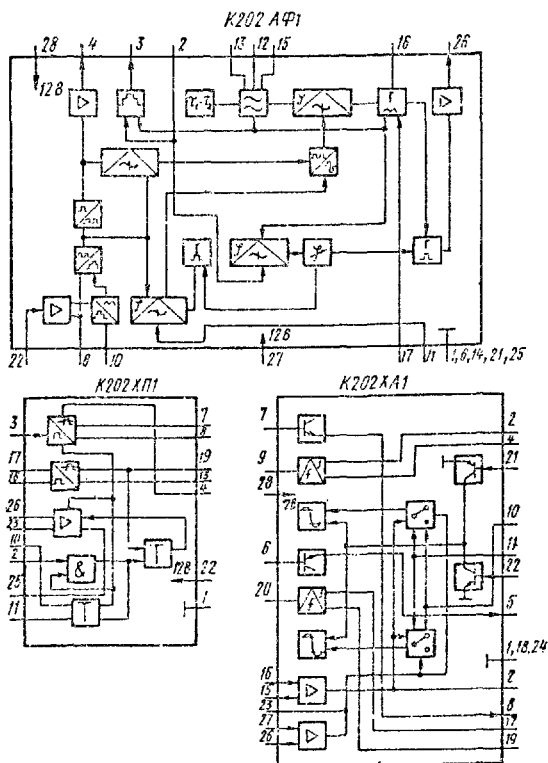


Рис. 6.4. Функциональные

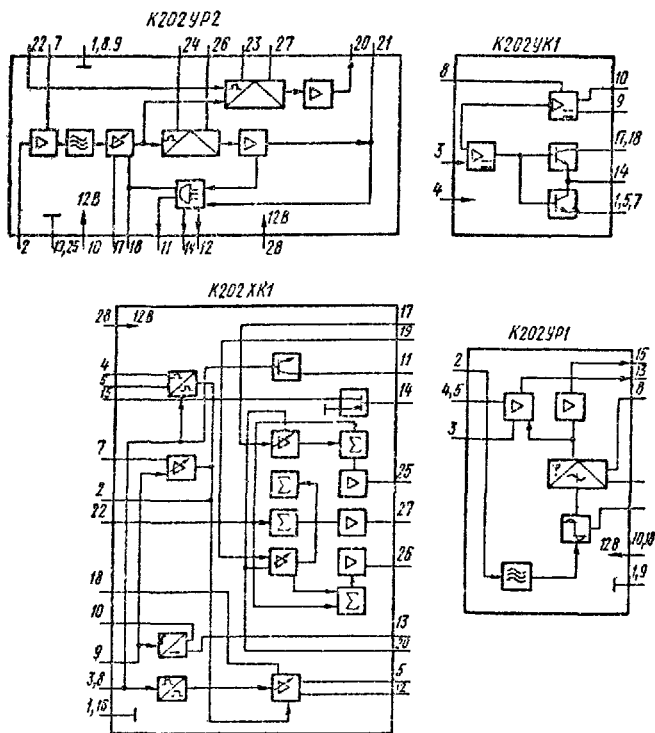
нала. Одновременно осуществляются амплитудная селекция синхросигнала, формирование задающих сигналов и импульсов строчной развертки и синхроимпульсов кадровой развертки, формирование стробирующего импульса, выделение цветовой поднесущей.

**K202YP2** — усилитель сигналов промежуточной частоты УПЧ изображения и звука. В качестве избирательной системы в микросборке применяется фильтр на ПАВ. Кроме функции УПЧ изображения и звука выполняет функции синхронного видеодетектора, АПЧГ и АРУ.

**K202YP1** — усилитель сигналов промежуточной частоты звука УПЧЗ. В качестве избирательной системы в микросборке применяется фильтр на ПАВ. Кроме функции УПЧЗ выполняет функции фазового детектора и предварительного УНЧ.

**K202XA1** — представляет собой многофункциональную аналоговую микросборку, предназначенную для работы в декодирующем устройстве. Микросборка включает электронный коммутатор, усилитель-ограничитель, частотный детектор. В ней детектируются сигналы цветности, корректируются высокочастотные предискажения, разделяются сигналы цветности, усиливаются прямой и задержанный сигналы.

**K202XK1** — многофункциональная, комбинированная БГИМС. Предназначена для работы в усилителе сигнала яркости и матрице. С помо-



схемы БГИМС

	Транзисторный каскад		Логический элемент
	Усилитель		Формирователь импульсов привязки
	Регулируемый усилитель		Фильтр на ПАВ
	Усилитель постоянного тока		Регулирующий каскад
	Фильтр нижних частот		Формирователь стробимпульса
	Генератор прямоугольных импульсов		Амплитудный селектор
	Генератор пилобразных импульсов		Селектор помех
	Генератор постоянного тока		Формирователь кадровых синхроимпульсов
	Ограничитель		Формирователь строчных синхроимпульсов
	Частотный детектор		Переключатель постоянной времени фильтра НЧ
	Коммутатор		Регулятор фазы
	Матрица		Строблирующий каскад
	Формирователь кадровых импульсов		Фазовый детектор
	Формирователь строчных импульсов		Синхронный детектор
	Триггер		

Рис. 6.5. Условные графические обозначения отдельных элементов БГИМС

стью микросборки осуществляют регулировку контрастности и яркости, ограничение тока лучей кинескопа, режекцию сигналов цветности, матрицирование сигналов. Кроме того, она выполняет функции усилителя задержанного сигнала, привязки уровня черного, а также усилителя сигналов  $E'_R - Y$ ,  $E'_B - Y$  с регулировкой насыщенности и матрицы для получения основных цветовых сигналов  $E'_R$ ,  $E'_B$ ,  $E'_G$ .

К202ХП1 — многофункциональная микросборка, предназначенная для обеспечения цветовой синхронизации. В ней формируются строчные и кадровые импульсы положительной полярности, прямоугольные сигналы полустрочной частоты для управления электронным коммутатором, вырабатывается напряжение включения канала цветности и переключения режекторных контуров в канале яркости.



Таблица 6.5

## Электрические режимы БГИМС

Микросборка и обозначение по схеме	Напряжение на выводах, В													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K202AF1 (K04AF002)**1Д1	0	—	1,3	—	6,1	0	—	0,7	—	1	5,6	5,8	5,8	0
K202YP2 (K04YP030) 1.1.Д1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	8,3	8	—	8
K202YP1 (K04YP029) 1.1.Д2	0	—	2,8	3,2	3,2	—	—	2,8	0	12	—	2,8	3,6	—
K202XA1 (K04XA026) 2Д1	0	3,2	—	3,2	7,3	8,2	7,5	6,6	7,5	2	2,8	5,1	—	—
K202XK1 (K04XK007) 2Д2	0	1,7	0,8	1,6	2	—	—	0,5	1,7...3	0,7...2	1,5	3,4	1,2	2,7...4
K202XP1 (K04XP006) 2Д3	0	—	—	—	—	—	11	2,3	—	—	—	6	—	—
K202YK1 2Д4...2Д6	0	—	8,2	12	0	—	0	6	6...7,5	6	—	—	—	140
K04KP020 10Д1*	0,2	11,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	32	12	12

Микросборка и обозначение по схеме	Напряжение на выводах, В													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
K202AF1 (K04AF002)**1Д1	6,6	5,8	5,8	—	—	—	0	3,2	—	—	0	0,3	12	12
K202YP2 (K04YP030) 1.1.Д1	—	—	0,6	12	0	6	3,2	6	3,5	9	0	9	3,5	12
K202YP1 (K04YP029) 1.1.Д2	5,2	—	8	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K202XA1 (K04XA026) 2Д1	2	2,6	3,1	0	3,1	8,2	—	—	—	0	—	—	—	12
K202XK1 (K04XK007) 2Д2	2	8	8	—	8	1,7...4	—	1,6	—	—	7,6	8	8	12
K202XP1 (K04XP006) 2Д3	—	—	—	—	10	—	—	—	2,8	—	—	—	—	12
K202YK1 2Д4...2Д6	—	—	220	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K04KP020 10Д1*	32	12	12	32	12	12	0	12	12	12	32	12	12	12

\* Напряжение измерено при включенной первой программе.

\*\* В скобках стоит новое условное обозначение типа БГИМС.

**K202УК1** — предназначена для работы в выходных видеоусилителях для усиления сигналов первичных цветов до значения, необходимого для нормальной работы кинескопа.

#### 6.4. ФИЛЬТРЫ И КОНТУРЫ

В каналах цветности и яркости широко применяют как унифицированные, так и неунифицированные фильтры и контуры, значительно отличающиеся друг от друга.

В табл. 6.6 приведены точные данные катушек индуктивностей, входящих в фильтры, и контуры унифицированных телевизоров цветного изображения.

Таблица 6.6

Точные данные фильтров и контуров унифицированных телевизоров цветного изображения

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Намотка	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Контур				
Телевизоры УЛИЦТ-59-II, УЛИЦТ-61-II					
2Ф1	L3	16	ПЭВТЛ-1 0,44	Виток к витку	1,4...1,6
2Ф2	L4	43	ПЭВТЛ-1 0,12	Двухслойная, виток к витку	14...17
	L5	28	ПЭВТЛ-1 0,12	Двухслойная, виток к витку	5,9...6,9
2Ф3	L6	56+67	ПЭЛШО 0,12	«Универсаль» Виток к витку Виток к витку	36,5...40,3 28,8...31,8
	L7	109,5	ПЭВТЛ-1 0,12		
	L8	90	ПЭВТЛ-1 0,12		
2Ф4	L9	109,5	ПЭВТЛ-1 0,12	Виток к витку Виток к витку «Универсаль»	36,5...40,3 28,8...31,8
	L10	90	ПЭВТЛ-1 0,12		
	L11	52+61	ПЭЛШО 0,12		
2Ф5	L16	56+67	ПЭЛШО 0,12	«Универсаль» Виток к витку Виток к витку	36,5...40,3 28,8...31,8
	L17	109,5	ПЭВТЛ-1 0,12		
	L18	90	ПЭВТЛ-1 0,12		
2Ф6	L12	28	ПЭВТЛ-1 0,33	Намотан на L13 виток к витку Виток к витку	5...6,1
	L13	14	ПЭВТЛ-1 0,33		1,2...1,3
2Ф7	L14	28	ПЭВТЛ-1 0,33	Намотан на L15, виток к витку Виток к витку	5...6,1
	L15	14	ПЭВТЛ-1 0,33		1,2...1,3
—	2L1	10+8	ПЭВТЛ-2 0,33	Виток к витку	1,7...2,2
—	2L2	18	ПЭВТЛ-2 0,33	Виток к витку	1,8...2,1

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Намотка	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Контур				

## Телевизоры УЛПЦТИ-61-II (блок цветности БЦИ-1)

2Ф1	L3	16	ПЭВТЛ-1 0,44	Виток к витку	1,4...1,6
2Ф3	L1	10 + 8	ПЭВТЛ-2 0,33	Виток к витку	1,7...2,2
	L2	18	ПЭВТЛ-2 0,33	Виток к витку	1,8...2,1
2Ф4	L9	18	ПЭВТЛ-2 0,33	Виток к витку	1,8...2,1
	L10	18	ПЭВТЛ-2 0,33	Виток к витку	1,8...2,1
2Ф5	L6				80,8...93,8
	L7	109,5	ПЭВТЛ-1 0,12	Виток к витку	36,5...40,3
	L8	90	ПЭВТЛ-1 0,12	Виток к витку	28,8...31,8
2Ф6	L11				80,8...93,8
	L12	109,5	ПЭВТЛ-1 0,12	Виток к витку	36,5...40,3
	L13	90	ПЭВТЛ-1 0,12	Виток к витку	28,8...31,8

## Телевизоры УПИМЦТ-61-С-II, УПИМЦТ-67-С-I, 4УПИЦТ-51, УПИЦТ-32-IV

УМ-2-1-1	L1	1400	ПЭВТЛ-1 0,12	Многоклубная	138
	L2	19	ПЭВТЛ-1 0,25	Виток к витку	2
	L3	30	ПЭВТЛ-2 0,25	Виток к витку	4,8
УМ-2-2-1	L1, L2	50	ПЭВТЛ-1 0,19	Виток к витку	10,5
УМ-2-3-1	L1	53	ПЭЛШО-0,12	«Универсаль»	25,5
	L2	30	ПЭВТЛ-2 0,15	Виток к витку	6
	L3	170	ПЭЛШО-0,12	Виток к витку	100
М2-4-1	L1	95	ПЭЛШО 0,12	«Универсаль»	4,5
М2-5-1	L2	17	ПЭВТЛ-1 0,25	Виток к витку	1,6

## Телевизоры ЗУСЦТ-51, ЗУСЦТ-61

Модуль цветности	2.1L1	18	ПЭВ-1 0,22	Виток к витку	3
	2.1L2	15	ПЭВ-1 0,1	То же	2,6
	2.1L3	22	ПЭВ-1 0,1	»	3,9
	2.1L6,				
	2.1L7	30	ПЭВ-1 0,1	»	5,7
	2L1	67	ПЭВ-1 0,1	»	12,5

Условное обозначение по схеме телевизора		Число витков	Провод	Намотка	Индуктивность без учета влияния экрана и сердечника, мкГ
Фильтр, модуль	Контур				

## Телевизоры 2УСЦТ-61

Модуль цветности	2L6	68	ПЭВ-1 0,32	Многослойная, секционная	8,2
	2L7	20	ПЭВ-1 0,32	То же	2,5
	2L10,				
	2L12	48	ПЭВ-1 0,32	»	6,4
	2L13	1400	ПЭВ-1 0,1	Многослойная, внавал	135

<sup>1</sup> В контурах телевизоров применены сердечники следующих типов: УЛПЦТ-59-II, УЛПЦТ-61-II, УЛПЦТИ-61-II — СЦР-1; УПИМЦТ-61-С-2, УПИМЦТ-67-С-1, 4УПЦТ-51, 4УПИЦТ-32-IV — МР 20 5РМХ 0,75×10; ЗУСЦТ-51, ЗУСЦТ-61 — М100НН-2сс 2,8×12.

## 6.5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

**Линии задержки.** Особенности схем включения и конструкций линий задержки не позволяют с помощью омметра и вольтметра однозначно определить их исправность. Безошибочно исправность ЛЗ в телевизоре можно определить с помощью осциллографа, зная формы сигналов, которые должны быть на входе и выходе исправных ЛЗ. Линии задержки являются невосстанавливаемыми изделиями. В случае неисправности они подлежат замене.

Различные типы УЛЗ взаимозаменяемы. Тем не менее рекомендуется заменять их однотипными, так как это не требует в дальнейшем специальной настройки.

Приведем внешние признаки неисправностей ЛЗ, методику нахождения неисправностей и способы устранения.

**Неисправность УЛЗ канала цветности** приводит к искажению изображения, которое можно описать следующим образом: уменьшается четкость и насыщенность цветного изображения. При воспроизведении сигнала цветных полос в правильной последовательности отчетливо заметно, что строки красного и синего поля не являются продолжением одной и той же строки в разных цветах, а как бы чередуются друг с другом через строку, т. е. красные строки прерываются на синем поле, а синие — на красном.

Плохой контакт одного из выводов УЛЗ с пьезопреобразователем, находящимся внутри корпуса, приводит к тому, что при приеме цветного изображения наблюдается «сползание» строк по всему экрану. Обрыв внутри УЛЗ приводит к отсутствию цветного изображения. Этот же дефект в зависимости от особенностей схемы включения и УЛЗ приводит к другому внешнему проявлению: цветное изображение наблюдается через одну строку.

Изменение затухания УЛЗ приводит к неодинаковой насыщенности цвета на соседних строках.

**Неисправность ЛЗ канала яркости** приводит к потере изображения. В этом случае отсутствует черно-белое изображение, а цветное искажено. Для проверки исправности ЛЗ достаточно ее замкнуть

накоротко отрезком провода, после чего (если в ЛЗ был обрыв провода) изображение восстанавливается.

Дефект изображения, проявляющийся в виде повторов на вертикальных яркостных переходах, свидетельствует о наличии отраженных сигналов. Наряду с другими причинами (антенна, СК, УПЧИ) дефект проявляется из-за неисправности яркостной ЛЗ.

Большие гибридные интегральные микросборки, фильтры, контуры. Ремонт телевизора, в котором применены микросборки, требует принципиально нового подхода и высокой квалификации специалистов ремонтного предприятия, а также радиолюбителей. Определять неисправность следует с помощью осциллографа и заменой заведомо исправной микросборкой. Для извлечения микросборки из разъемного соединителя необходимо на 1...2 мм вытянуть из него вначале один край, затем другой. Повторить операцию и окончательно извлечь микросборку без перекосов. Не допускается брать микросборку за плоскости, на которых расположены элементы: все операции следует производить держа микросборку за торцевые части. Небрежное извлечение микросборки из разъемного соединителя помимо повреждения внутри нее приводит к появлению в зоне выводов (с лицевой и обратной стороны) металлизированных следов, которые замыкают контакты между собой. В этом случае следы металлизации удаляют «чернильной» резиной и только после этого устанавливают микросборку в панель. Вставляют микросборку вначале в направляющие пазы панели, затем слегка нажимают на микросборку, пока ее нижняя кромка не войдет в контакты панели на 1...2 мм. После этого нажимают на микросборку посередине, вводя ее в панель до упора и без перекоса. Микросборки являются невозстанавливаемыми изделиями и при неисправности подлежат замене.

Методика определения и устранения неисправностей фильтров и контуров, примененных в канале цветности, практически не отличается от методов, приведенных в разд. 5. Исключение составляют лишь внешние признаки дефектов, проявляющиеся на экране телевизора при неисправностях фильтров или контуров каналов цветности и яркости. Как правило, на экране будет воспроизводиться нормальное черно-белое изображение, а при приеме цветного изображения будут наблюдаться дефекты.

## **7. КАСКАДЫ СТРОЧНОЙ И КАДРОВОЙ РАЗВЕРТОК**

### **7.1. ТРАНСФОРМАТОРЫ СИГНАЛЬНЫЕ ВЫХОДНЫЕ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ**

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Трансформаторы сигнальные выходные строчной развертки ТВС предназначены для согласования выходных каскадов строчной развертки со строчными отклоняющими катушками. Кроме того, ТВС вырабатывают импульсы высокого напряжения для питания (после выпрямления) второго анода кинескопа. В ТВС также имеются дополнительные обмотки, импульсы с которых используются в цепях автоматических регулировок (АРУ, АПЧ и Ф), а также для гашения обратного хода луча по строкам. В некоторых типах ТВС имеются обмотки, с которых напряжения подаются на накалы ламп высоковольтного выпрямителя, а также кинескопа (в телевизорах последних выпусков).

Таблица 7.1

Основные монтажные данные унифицированных трансформаторов строчной развертки для телевизоров черно-белого изображения

Тип трансформатора	Обмотка (выводы)	Число витков	Провод	Сопротивление обмотки, Ом
1	2	3	4	5
ТВС-А, ТВС-Б	1—2	30	ПЭВ-2 0,23	1,5
	2—3	105	ПЭВ-2 0,23	3,6
	3—4	135	ПЭВ-2 0,23	5,5
	4—5	270	ПЭВ-2 0,23	12
	5—6	270	ПЭВ-2 0,23	12,5
	6— колпачок анода			
	1Ц1С	720	ПЭЛШ0 0,1	152
	7—8	60	ПЭВ-2 0,23	1,5
	—	1	—	2* или 4**
ТВС-70П1	1—3	25	ПЭВ-2 0,15	0,8
	3—2	5	ПЭВ-2 0,35	0,1
	2—6	10	ПЭВ-2 0,35	0,1
	6—4	36	ПЭВ-2 0,35	0,2
	4—5	600	ПЭВ-2 0,05	150
	5—7	2700	ПЭВ-2 0,05	1400
ТВС-70П2	1—3	26	ПЭМ-2 0,15	1
	3—2	5	ПЭМ-2 0,23	0,1
	2—6	10,5	ПЭМ-2 0,23	0,2
	6—4	38	ПЭМ-2 0,23	0,6
	4—5	450	ПЭВ-2 0,05	200
	5—7	1800	ПЭВ-2 0,05	800
ТВС-70АМ	7—8	60	ПЭВ-2 0,23	2
	1—2	30	ПЭВ-2 0,23	1
	2—3	105	ПЭВ-2 0,23	3,5
	3—4	135	ПЭВ-2 0,23	5
	4—5	270	ПЭВ-2 0,23	10
	5—6	270	ПЭВ-2 0,23	10
	6— колпачок анода			
	1Ц1П	720	ПЭЛШ0 0,1	250
ТВС-110, ТВС-110М	3—4	280	ПЭВ-2 0,23	8,5
	4—5	273	ПЭВ-2 0,23	7,5
	5—6	427	ПЭВ-2 0,23	14,8
	6—7	320	ПЭВ-2 0,23	12,5
	7— колпачок анода			
	3Ц18П	940	ПЭЛШ0-0,1	240
	1—2	90	ПЭВ-2 0,23	2,2
	—	2	ПЭВ1Х 0,22	5***
ТВС-110А	4—5	80	ПЭВ-2 0,41	2,5
	5—6	80	ПЭВ-2 0,41	2,5
	6—7	120	ПЭВ-2 0,23	5,5
	7—8	650	ПЭВ-2 0,23	22
	8—9	190	ПЭВ-2 0,23	10

1	2	3	4	5
TBC-110A	9— колпачок анода 11121П 1—2 2—3 —	1000 48 48 1	ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 —	250 1,2 1,2 0,1
TBC-110Л1	3—2 2—4 5—6 6—7 7—8 8—9 9—12 — —	35 35 70 70 100 450 140 1300 2	ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,33 ПЭМ-2 0,09 PMIB	0,8 0,8 1,5 1,5 2,2 9,1 3 430 0,2
TBC-110Л2	1—2 2—3 4—5	45 45 70	ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,41	1,2 1,2 0,6
TBC-70ПЗ	3—4 4—10 10—6 2—8 10—9	110 36 3 3 536	ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,33 ПЭВ-2 0,51 ПЭВ-2 0,33 ПЭВ-2 0,12	3,1 0,8 0,1 0,1 170
TBC-110Л2	5—6 6—7 7—8 8—9 —	70 150 435 186 900	ПЭВ-2 0,29 ПЭВ-2 0,29 ПЭВ-2 0,29 ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,08	1,6 3,2 9 48 310
TBC-110Л3	3—1 1—2 4—5 5—6 6—7 7— колпачок анода 3118П —	90 90 130 270 255 940 1	ПЭВ-2 0,41 ПЭВ-2 0,41 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭЛШО 0,1 —	0,9 0,9 3,2 6,3 6,1 240 0,1
TBC-110ЛA	1—2 2—3 4—5 5—6 7—8 8—9 H—K	48 48 80 80 610 190 1200	ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,41 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,1	1,2 1,2 0,7 2 15,1 4,2 380
TBC-110AM	1—2 2—3 4—5	38 38 70	ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,41	1,1 1,1 0,5

1	2	3	4	5
ТВС-110АМ	5—6	70	ПЭВ-2 0,23	2,1
	6—7	123	ПЭВ-2 0,23	4
	7—8	456	ПЭВ-2 0,23	16
	8—9	185	ПЭВ-2 0,23	8
	9— колпачок анода 1Ц21П	900 1	ПЭВ-2 0,08 РМПВ	280 1,1
ТВС-110Л4	2—3	20	ПЭВ-2 0,33	0,4
	3—4	8	ПЭВ-2 0,41	0,1
	5—6	75	ПЭВ-2 0,41	0,6
	6—7	75	ПЭВ-2 0,41	0,6
	8—9	125	ПЭВ-2 0,23	3,1
	9—11	450	ПЭВ-2 0,23	9
	11—13	186	ПЭВ-2 0,23	4,3
	13—14	1290	ПЭМ-2 0,1	410
ТВС-110П2	1—7	45	ПЭМ-2 0,69	0,1
	7—8	1	ПЭМ-2 0,69	0,1
	8—9	1	ПЭМ-2 0,69	0,1
	3—7	45	ПЭМ-2 0,33	0,8
	4—6	127	ПЭМ-2 0,15	40
	1—10	1650	ПЭМ-2 0,12	500
	5—2	7	ПЭМ-2 0,15	3
ТВС-110П3	2—5	—	—	0,2
	5—12	—	—	0,3
	3—14	—	—	343
	4—11	—	—	154
	6—7	—	—	0,8
	8—9	—	—	0,4
	10—13	—	—	0,1

\* С гасящим резистором в ТВС-А.

\*\* С гасящим резистором в ТВС-Б.

\*\*\* С гасящим резистором.

В последнее время разработаны и применяются в телевизорах диодно-каскадные трансформаторы строчной развертки ТДКС, которые в отличие от ТВС дополнительно выполняют функции высоковольтного выпрямителя-умножителя.

Сокращенные обозначения трансформаторов состоят из следующих элементов и записываются в последовательности:

три буквы «ТВС» — трансформатор сигнальный выходной строчной развертки;

цифры 70 или 90 или 110 — значения углов отклонения луча кинескопа, в градусах.

буквы «Л» или «П» — ламповая или полупроводниковая схема выходного каскада строчной развертки;

буква «Ц» — применение в телевизорах цветного изображения;

цифры 1...4 и т. д. — порядковый номер последовательности разработок.

Основные точные данные выходных трансформаторов, применяемых в телевизорах, приведены в табл. 7.1, 7.2.



Таблица 7.2

Основныемоточные данные унифицированных трансформаторов строчной развртки для телевизоров цветного изображения

Тип транс- форматора	Обмотка (выводы)	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
1	2	3	4	5
ТВС-90ЛЦ2, ТВС-90ЛЦ2-1	2—3	214	ПЭВ-2 0,41	3
	3—4	291	ПЭВ-2 0,41	3,5
	4—5	75	ПЭВ-2 0,41	0,8
	5—6	112	ПЭВ-2 0,41	0,7
	7—8	75	ПЭВ-2 0,41	0,7
	9—10	75	ПЭВ-2 0,41	0,6
	11—12	17	ПЭВ-2 0,23	0,5
	12—14	11	ПЭВ-2 0,23	0,3
	14—13	28	ПЭВ-2 0,23	0,8
	15— колпа- чок анода 3Ц22С	1900	ПЭВ-2 0,08	800
ТВС-90ЛЦ4	2—6	665	ПЭМ-2 0,41	5,5
	7—8	75	ПЭМ-2 0,41	0,8
	9—10	75	ПЭМ-2 0,41	0,8
	13—14	15	ПЭМ-2 0,23	0,8
	14—11	13	ПЭМ-2 0,23	0,8
	15— колпа- чок анода 3Ц22С	1904	ПЭМ-2 0,08	800
ТВС-90ЛЦ5	5—2	285	ПЭВ-2 0,29	0,6
	3—2	285	ПЭВ-2 0,29	0,6
	4—2	10,5	ПЭВ-2 0,29	0,2
	2—6	77	ПЭВ-2 0,29	0,8
	8—7	77	ПЭВ-2 0,29	0,8
	11—12	170	ПЭВ-2 0,35	2,6
	12—13	230	ПЭВ-2 0,35	11
ТВС-90ПЦ4	2—4	4	ПЭМ 0,41	0,1
	2—5	4	ПЭМ-0,41	0,1
	3—5	32	ПЭМ 0,51	0,6
	4—6	15	ПЭМ 0,41	0,4
	6—8	13	ПЭМ 0,41	0,3
	7—9	200	ПЭМ 0,15	10
	9—14	730	ПЭМ 0,15	28
	10—11	68	ПЭМ 0,51	0,4
	11—12	7	ПЭМ 0,51	0,1
ТВС-90ПЦ10	9—3	—	—	1
	4—13	—	—	5
	4—14	—	—	240
ТВС-90ПЦ11	12—11	7	ПЭВ-2 0,5	0,1
	11—10	68	ПЭВ-2 0,5	0,5
	12—9	13	ПЭВ-2 0,23	0,2
	8—6	10	ПЭВ-2 0,4	0,2

1	2	3	4	5
ТВС-90ПЦ11	8—4	18	ПЭВ-2 0,4	0,3
	4—2	5	ПЭВ-2 0,4	0,1
	2—5	5	ПЭВ-2 0,4	0,1
	2—3	32	ПЭВ-2 0,4	0,3
	7—14	900	ПЭВ-2 0,14	1
ТВС-90ПЦ12	30—2	715	ПЭМ-2 0,15	27
	14—15	3	ПЭМ-2 0,15	0,3
	29—28	61	ПЭМ-2 0,5	0,8
	27—26	61	ПЭМ-2 0,5	0,8
	23—19	22	ПЭМ-2 0,22	0,5
	233—21	4	ПЭМ-2 0,22	0,3
	23—20	4	ПЭМ-2 0,22	0,3
	23—22	29	ПЭМ-2 0,22	0,5
	16—18	3	ПЭМ-2 0,5	0,3
	9—10	15	ПЭМ-2 0,5	0,3
	12—13	15	ПЭМ-2 0,5	0,3
	5—6	50	ПЭМ-2 0,75	0,5
	7—8	50	ПЭМ-2 0,75	0,5
ТВС-110ПЦ15	11—12	100	ПЭВ-2 0,4	1,2
	9—11	45	ПЭВ-2 0,4	0,4
	9—10	16	ПЭВ-2 0,31	0,2
	4—3	4	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4—5	8	ПЭВ-2 0,31	0,1
	14—15	1080	ПЭВ-2 0,14	112
ТВС-110ПЦ16	11—12	100	ПЭВ-2 0,4	1,2
	9—11	45	ПЭВ-2 0,4	0,4
	9—10	17	ПЭВ-2 0,31	0,3
	7—8	4	ПЭВ-2 0,4	0,1
	4—3	3	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4—5	8	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4—3	3	ПЭВ-2 0,31	0,1
	3—2	24	ПЭВ-2 0,31	0,3
	14—15	1050	ПЭВ-2 0,14	102
ТВС-110ПЦ18	12—11	108	ПЭВ-2 0,4	1,3
	11—9	45	ПЭВ-2 0,4	0,4
	8—7	3	ПЭВ-2 0,4	0,1
	10—9	15	ПЭВ-2 0,31	0,2
	5—4	7	ПЭВ-2 0,31	0,1
	4—3	7	ПЭВ-2 0,31	0,1
	14—15	1050	ПЭВ-2 0,14	102

Эксплуатационный режим применения ТВС в телевизорах приведен в табл. 7.3, 7.4.

Таблица 7.3

Эксплуатационный режим ТВС и ТДКС, применяемых в полупроводниковых телевизорах черно-белого изображения

Параметр	ТВС-70П1	ТВС-70П2	ТВС-70П3	ТВС-90П4	ТВС-110П3	ТВС-110Л6	ТДКС-9
Напряжение питания, В	$10,5 \pm 0,5$	$10,5 \pm 0,5$	$10,5 \pm 0,5$	$12 \pm 0,6$	$30 \pm 1,5$	250	$96 \pm 3$
Частота следования импульсов, кГц	$15,6 \pm 1,6$	$15,6 \pm 1,6$	$15,6 \pm 2$	$15,6 \pm 2$	$15,6 \pm 1,6$	$15,6 \pm 1,5$	$15,6 \pm 1,5$
Длительность обратного хода, мкс	$14 \pm 1$	$14 \pm 1$	$14 \pm 1$	$12,5 \pm 0,5$	$13 \pm 0,5$	$12 \pm 0,5$	—
Напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя, кВ, не более	9	8,5	10,5	12	17	16	19,5
Ток нагрузки высоковольтного выпрямителя, мкА, не более	40	40	50	200	200	200	400
Номинальное напряжение на выходе высоковольтной обмотки ТВС, кВ	3	3	4,5	5	8,5	20	—

Таблица 7.4

Эксплуатационный режим ТВС и ТДКС, применяемых в телевизорах цветного изображения

Параметр	ТВС-90ЛЦ2	ТВС-90ЛЦ5	ТВС-90ЛЦ12	ТВС-110ЛЦ15	ТВС-110ЛЦ16	ТДКС-4
1	2	3	4	5	6	7
Напряжение питания, В	$380 \pm 40$	$320 \pm 50$	285	$135 \pm 15$	$135 \pm 15$	135
Частота следования импульсов, кГц	$15,6 \pm 2$	$15,6 \pm 2$	$15,6 \pm 2$	$15,6 \pm 1,6$	$15,6 \pm 1,6$	$15,6 \pm 1,6$
Длительность обратного хода, мкс	$12,5 \pm 1$	$11 \pm 1$	$12 \pm 1$	$12 \pm 1,5$	$12 \pm 1,5$	$12 \pm 1,5$
Напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя, кВ, не более	26	26	27,5	26,5	26,5	25
Ток нагрузки высоковольтного выпрямителя, мкА, не более	1000	1000	1200	1100	1100	1000

1	2	3	4	5	6	7
Номинальное напряжение на выходе высоковольтной обмотки ТВС, кВ	8,5	8,5	—	8,5	8,5	—

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ

**ТВС-А, ТВС-Б** (рис. 7.1) применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения с

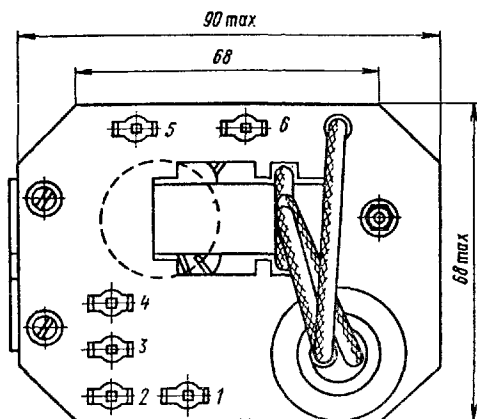
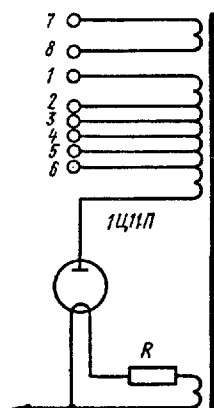
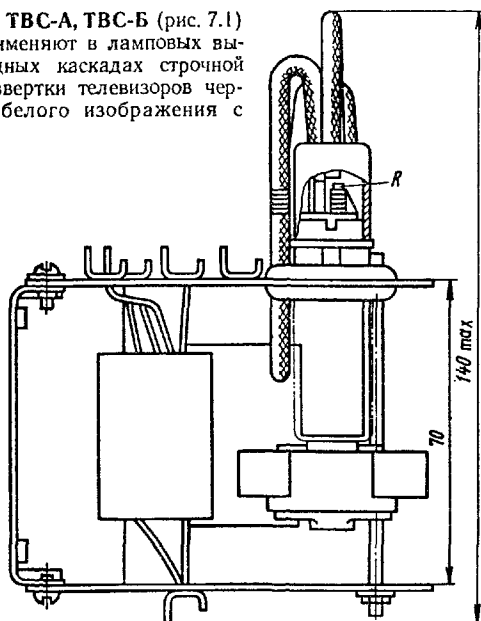


Рис. 7.1. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-А и ТВС-Б

кинескопами типов 35ЛК2Б, 43ЛК2Б, 43ЛК3Б, 53ЛК2Б и форматом изображения 3:4.

По конструкции оба трансформатора не отличаются друг от друга, имеют разные сопротивления в цепи накала лампы 1Ц11П. Они состоят из четырех обмоток: анодной (с отводами), повышающей (высоковольтной), дополнительной (АПЧ, АРУ) — и обмотки накала высоковольтного кенотрона 1Ц11П.

**ТВС-70П1, ТВС-70П2** (рис. 7.2) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки переносных малогабаритных телевизоров черно-белого изображения с кинескопами типа 16ЛК1Б. Используют ТВС-70П1 и ТВС-70П2 в комплекте с отклоняющей системой ОС-70П4, транзистором типа ГТ905А и демпферным диодом типа Д7Г. Они одинаковы по конструкции и незначительно отличаются моточными данными.

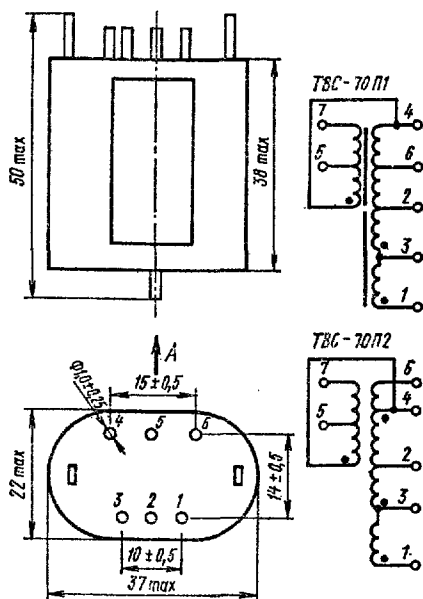


Рис. 7.2. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-70П1 и ТВС-70П2 (обозначение выводов показано условно)

**ТВС-70АМ** применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения типа УЛПТ-40-III («Рассвет-307-1», «Кварц-306-1»). Используются ТВС-70АМ в комплекте с ОС-70, лампами строчной развертки 6П13С, 6Д14П, 1Ц11П и кинескопом 40ЛК6Б.

**ТВС-70ПЗ** (рис. 7.3) применяют в выходных каскадах строчной развертки переносных полупроводниковых телевизоров черно-белого изображения («Электроника-407», «Шилялис-403» и др.). Используют ТВС-70ПЗ в комплекте с ОС-70П4 и выходным транзистором типа ГТ905А и демпферным диодом Д7Г.

**ТВС-90ПЗ** применяют в выходных каскадах строчной развертки переносных малогабаритных телевизоров черно-белого изображения

с кинескопами 23ЛК9Б. Трансформатор используют в комплекте с отклоняющей системой ОС-90ПЗ, полупроводниковыми приборами типа ГТ905А, Д302 и выпрямителем-удвоителем высокого напряжения на селеновых выпрямителях 5ГЕ200АФ.

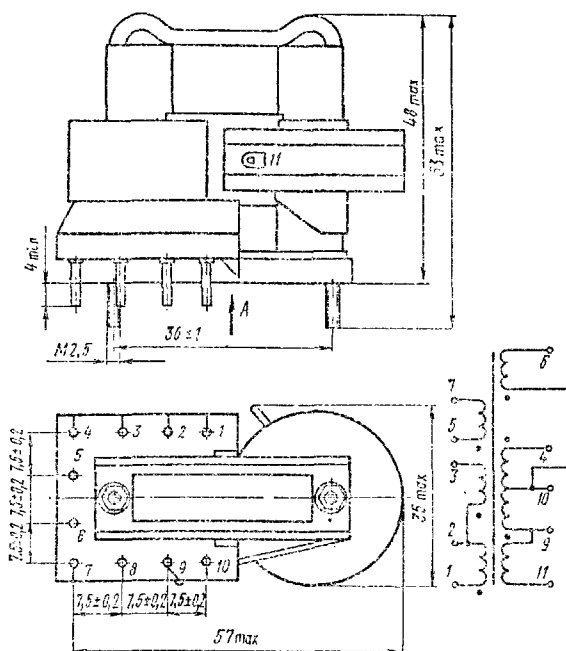


Рис. 7.3. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-70ПЗ (расположение вывода 11 показано условно)

**ТВС-90П4** (рис. 7.4) применяют в выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения, в комплекте с выходным транзистором типа ГТ906А, ОС-90П4, демпферным диодом типа КД206А и высоковольтным выпрямителем-удвоителем на селеновых выпрямителях 5ГЕ200АФ.

**ТВС-90ЛЦ2, ТВС-90ЛЦ2-1** (рис. 7.5) применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с масочными кинескопами, имеющими угол отклонения луча 90° (например, 59ЛК311). Трансформаторы используют в комплекте с отклоняющей системой ОС-90ЛЦ2, лампами 6П42С (6П145С), 6Д22С, 3Ц22С или селеновым выпрямителем 7ГЕ350АФ вместо лампы 3Ц22С. Отличаются ТВС-90ЛЦ2 от ТВС-90ЛЦ2-1 длиной кабеля от 15-го вывода ТВС до колпачка анода лампы 3Ц22С.

**ТВС-90ЛЦ4** предназначен для работы в тех же схемах, что и ТВС-90ЛЦ2.

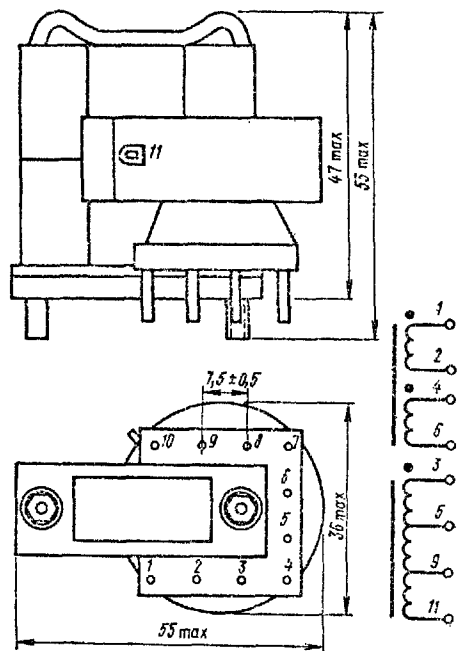


Рис. 7.4 Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-90П4 (расположение вывода II показано условно)

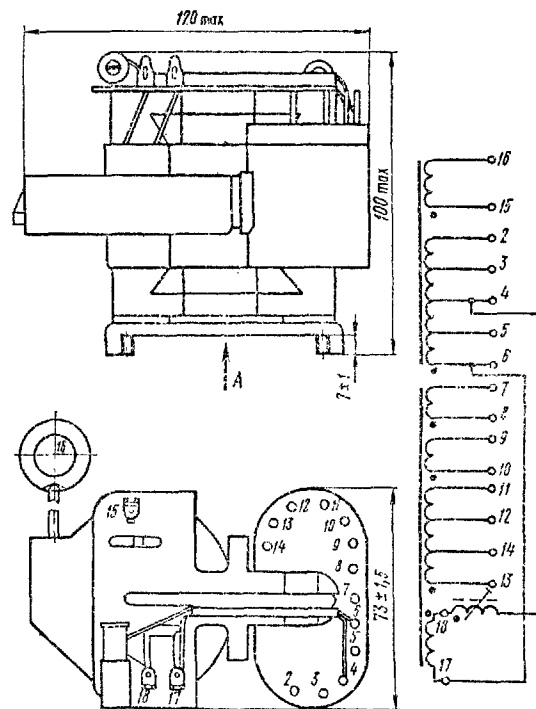


Рис. 7.5. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-90ЛЦ2 и ТВС-90ЛЦ2-1 (номера выводов показаны условно)

**ТВС-90ЛЦ5** (рис. 7.6) применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с масочными кинескопами, имеющими угол отклонения луча  $90^\circ$  (телевизоры «Рекорд-726», «Радуга-719», «Радуга-734», «Таурас-736», «Электрон-716» и др.). Используют ТВС-90ЛЦ5 в комплекте с отклоняющей системой ОС-90ЛЦ2, выходной лампой 6П45С, полупроводниковым диодом типа КЦ109А и высоковольтным выпрямителем-умножителем УН8,5/25-1,2.

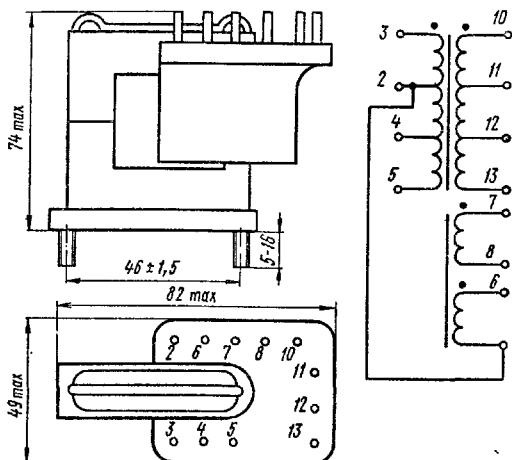


Рис. 7.6. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-90ЛЦ5 (номера выводов показаны условно)

**ТВС-90ПЦ10** применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки переносных телевизоров цветного изображения с кинескопами типа 32ЛК1Ц, имеющими угол отклонения луча  $90^\circ$  («Шиллис-Ц41ОД» и др.). Используют ТВС-90ПЦ10 в комплекте с отклоняющей системой, постоянно закрепленной на горловине кинескопа 32ЛК1Ц.

**ТВС-90ПЦ11** применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с масочными кинескопами типа 61ЛК3Ц, имеющими угол отклонения луча  $90^\circ$ . Трансформатор используют в комплекте с отклоняющей системой ОС-90 38ПЦ12.

**ТВС-90ПЦ12** (рис. 7.7) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с кинескопами 61ЛК3Ц, имеющими угол отклонения луча  $90^\circ$ . Трансформатор используют в комплекте с ОС-90.38ПЦ12, полупроводниковыми приборами типов КУ109 и КД411 и высоковольтным выпрямителем-умножителем типа УН8,5/25-1,2.

**ТВС-110** (рис. 7.8) применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения с кинескопами, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$  (43ЛК9Б, 43ЛК11Б, 53ЛК6Б) с форматом изображения 3:4. В сердечниках трансформаторов отсутствует зазор. Половины сердечника при сборке склеены ферропластом.



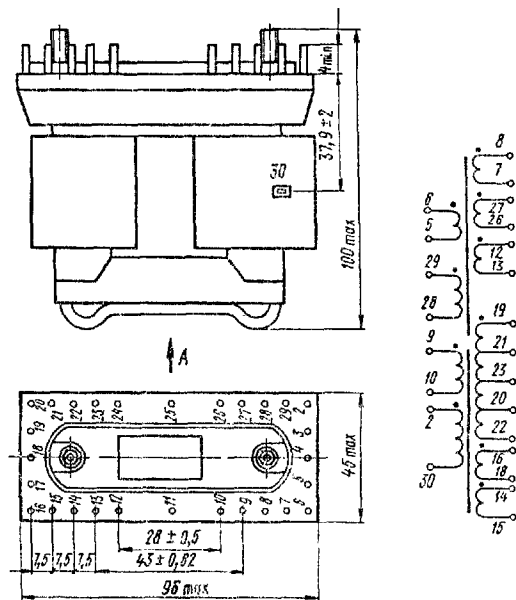


Рис. 7.7. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-90ЛЦ12 (расположение выводов 30 показано условно)

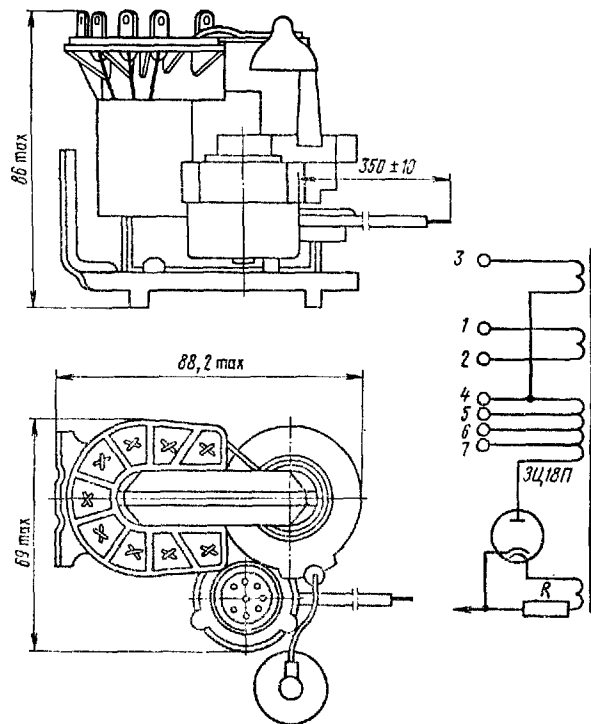


Рис. 7.8. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-110 и ТВС-110М

**ТВС-110М** представляет собой модернизированный вариант трансформатора ТВС-110 (см. рис. 7.8), в котором имеется зазор между половинами сердечника. Это позволило использовать ТВС-110М в телевизорах «Темп-6М», «Темп-7М» с кинескопами 47ЛК1Б, 47ЛК2Б, 59ЛК2Б и форматом изображения 4:5.

**ТВС-110А** (рис. 7.9) применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения с кинескопами, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$  (47ЛК1Б, 47ЛК2Б, 59ЛК1Б и 59ЛК2Б), и форматом изображения 4:5. Трансформатор используют в комплекте с отклоняющей системой ОС-110А. ТВС-110А взаимозаменяем с ТВС-110АМ

**ТВС-110Л1** разработан для работы в телевизорах черно-белого изображения I класса с кинескопами типа 65ЛК1Б, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$ . Трансформатор используют в комплекте с ОС-110Л1, лампами типов 6П44С, 6Д20П, выпрямителем-умножителем напряжения УН8,5/20-200.

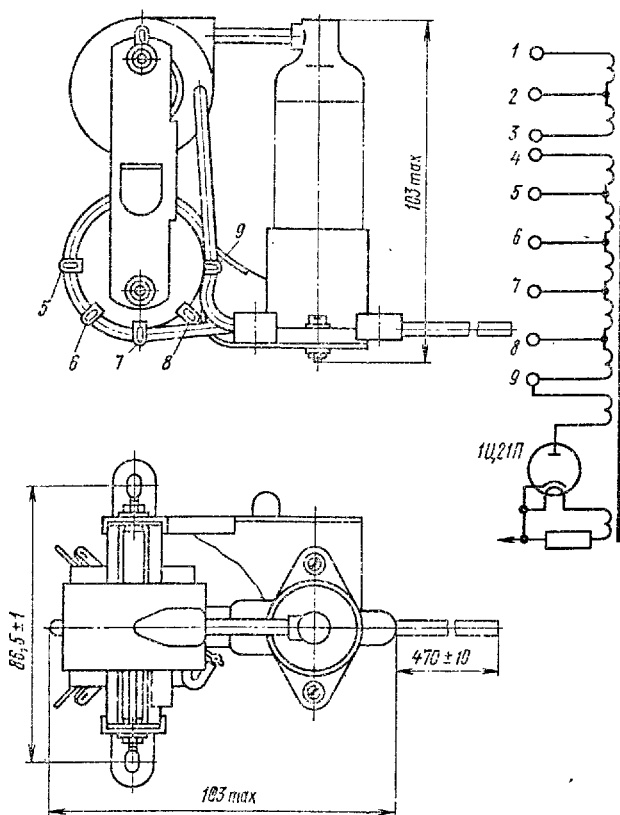


Рис. 7.9. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-110А

**ТВС-110ЛЗ** предназначен для работы в телевизорах черно-белого изображения («Ладога») с кинескопами, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$  в комплекте с ОС-110А и лампами 6П36С, 6Д20П, 3Ц18П. ТВС-110ЛЗ взаимозаменяем с ТВС-110ЛА и ТВС-110АМ.

**ТВС-110ЛА** применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения с кинескопами, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$  (формат изображения 4:5). Используют трансформатор ТВС-110ЛА в комплекте с ОС-110ЛА и лампами 6П36С, 6Д20П, 1Ц21П. Он взаимозаменяем с ТВС-110АМ.

**ТВС-110АМ** представляет собой модернизированный вариант трансформатора ТВС-110А. Основной целью модернизации было повысить электрическую прочность трансформатора и снизить уровень паразитных колебаний, вызывающих в левой части раstra демпферные полосы («столбы»). Трансформаторы ТВС-110АМ и ТВС-110А отличаются в основном следующими:

числом витков анодной и повышающей обмоток; расположением лепестков выводов обмоток на плате (головке), внешне похожей на плату в ТВС-110; отсутствием на повышающей обмотке обволакивающей изоляционной массы; более совершенной технологией изготовления анодной обмотки. Трансформаторы ТВС-110АМ и ТВС-110А взаимозаменяемы.

**ТВС-110Л4** применяют в ламповых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения с кинескопами 61ЛК15 и используют в комплекте с отклоняющей системой ОС-110Л1, выходной лампой 6П44С и выпрямителем высокого напряжения типа ВТ18-02. Конструкция трансформатора позволяет монтировать его и соединять с печатным монтажом непосредственно на плате телевизора.

**ТВС-110Л6** применяют также в ламповых каскадах строчных разверток как и ТВС-110ЛА в комплекте с ОС-110ЛА, высоковольтным кенотроном 1Ц21П, лампами 6П36С, 6Д20П и кинескопом, имеющим угол отклонения  $110^\circ$ ; ТВС-110Л6, ТВС-110ЛА, ТВС-110АМ взаимозаменяемы.

**ТВС-110П2** предназначен для работы в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения с кинескопами, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$ . Используют ТВС-110П2 в комплекте с отклоняющей системой ОС-110П2, полупроводниковыми приборами типов КТ805А, Д243А и выпрямителем-удвоителем с селеновыми выпрямителями типов 7ГЕ360АФ, 7ГЕ140АФ.

**ТВС-110ПЗ** (рис. 7.10) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров черно-белого изображения в комплекте с ОС-110ПЗ, транзистором типа КТ808А, демпферным диодом типа КД206А и высоковольтным выпрямителем-умножителем типа УН9/18-0,3.

**ТВС-110ПЦ15** (рис. 7.11) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения, в которых кинескоп с самосведением лучей 61ЛК2Ц. Трансформатор используют в комплекте с ОС-90.29ПЦ17, выходным транзистором типа КТ838А, демпферным диодом типа Е83Г и высоковольтным выпрямителем-умножителем типа УН9/27-1,3.

**ТВС-116ПЦ16** (рис. 7.11) применяют в полупроводниковых выходных каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения с кинескопом, имеющим угол отклонения луча  $110^\circ$  (типа 61ЛК3Ц). Трансформатор используют в комплекте с ОС-90.38ПЦ12, выходным транзистором типа КТ838А, демпферным диодом типа Е83Г и высоковольтным выпрямителем-умножителем типа УН9/27-1,3.

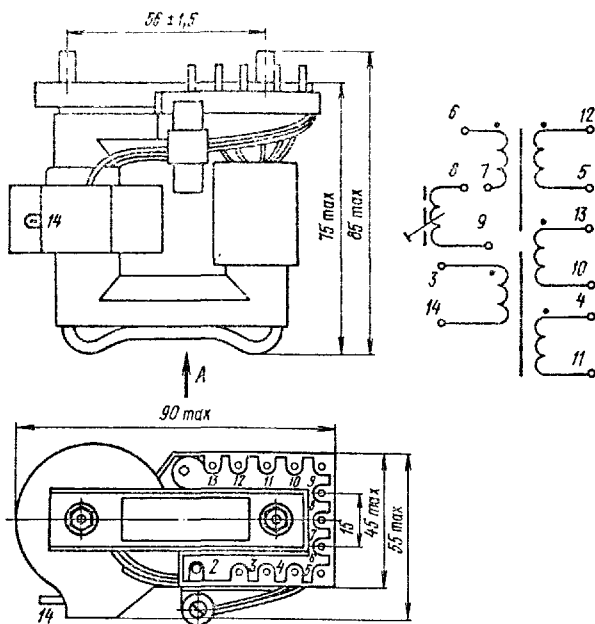


Рис. 7.10. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-110ПЗ (расположение вывода 14 показано условно)

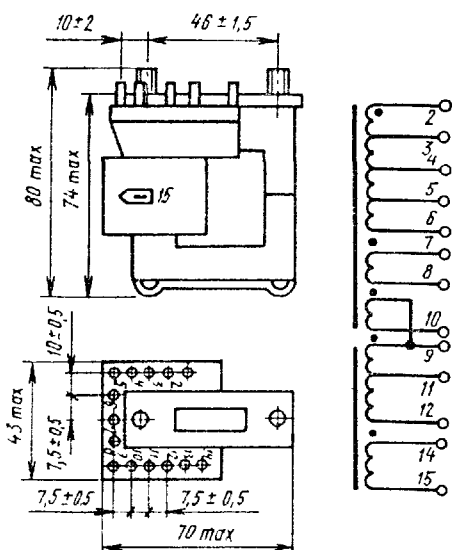


Рис. 7.11. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТВС-110ПЦ15 и ТВС-110ПЦ16 (расположение вывода 15 показано условно)

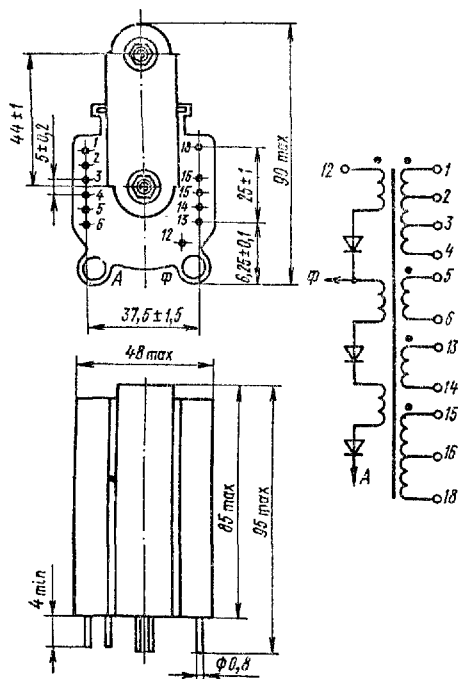


Рис. 7.12. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТДКС-4 (номера выводов показаны условно)

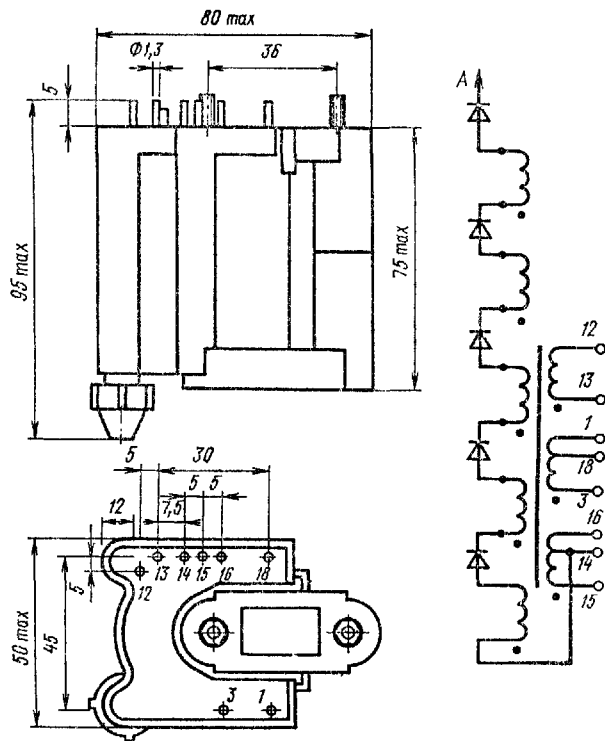


Рис. 7.13. Габаритный чертеж и схема электрическая принципиальная ТДКС-9 (номера выводов показаны условно)

**ТДКС-4** (рис. 7.12) — трансформатор диодно-каскадный, предназначен для работы в выходных полупроводниковых каскадах строчной развертки телевизоров цветного изображения в комплекте с транзисторами КТ872, КТ846А, КТ838А. В отличие от сигнальных выходных трансформаторов строчной развертки диодно-каскадный трансформатор одновременно выполняет функции высоковольтного выпрямителя-умножителя.

**ТДКС-9** (рис. 7.13) — диодно-каскадный трансформатор строчной развертки предназначен для работы в полупроводниковых выходных каскадах телевизоров черно-белого изображения. Трансформатор используется в комплекте с транзистором КТ838А и отклоняющей системой ОС-110.29П28.

## 7.2. ОТКЛОНЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Отклоняющие системы ОС предназначены для создания электромагнитного поля, перемещающего лучи кинескопа по вертикали и горизонтали. Они должны обеспечивать в первую очередь эффективность отклонения, т. е. заданные размеры изображения при минимальной потребляемой энергии. Кроме того, изображение должно иметь минимальные геометрические искажения и не иметь затемненных углов.

Отклоняющие системы для кинескопов цветного изображения в комплекте с другими элементами дополнительно должны обеспечивать чистоту поля и статическое сведение трех лучей кинескопа.

Сокращенные обозначения отклоняющих систем состоят из следующих элементов и записываются в последовательности:

Буквы «ОС» — отклоняющая система;

Цифры «70, или 90, или 110» — углы отклонения луча кинескопа;

Буквы «Л» или «П» — соответственно ламповые или полупроводниковые схемы выходных каскадов разверток;

Цифры 29 или 38 между значением угла отклонения и обозначением характера схемы — диаметр горловины кинескопа (применяется только в ОС последних разработок);

Цифры 1...4 — порядковый номер разработки.

Основные точные данные ОС приведены в табл. 7.5.

Т а б л и ц а 7.5

Основные точные данные отклоняющих систем

Система	Обмотка		Включение обмоток	Сопротивление, Ом
	Название	Выводы		
ОС-70, ОС-70Л	Строчная	3—4	Параллельное	10
	Строчная	4—5		
	Кадровая	7—6	Параллельное	4,5
	Кадровая	6—8		
ОС-70П4	Строчная	4—5	Параллельное	1
	Строчная	4—5		
	Кадровая	1—2	Последовательное	7,5
	Кадровая	3—2		
ОС-90ЛЦ	Строчная	6—14	Параллельное	6,8
	Строчная	7—15		
	Кадровая	2—10	Последовательное	6,8
	Кадровая	3—11		

Система	Обмотка		Включение обмоток	Сопротивление, Ом
	Название	Выводы		
ОС-90ЛЦ2	Строчная	1—2	Параллельное	6
	Строчная	8—9		
	Кадровая	3—6	Последовательное	6,2 6,2
	Кадровая	10—12		
ОС-90ПЗ, ОС-90П4	Строчная	—	Параллельное	0,2
	Строчная	—		
	Кадровая	—	Последовательное	17 17
	Кадровая	—		
ОС-90.38ПЦ12	Строчная	1—2	Параллельное	1,1
	Строчная	7—6		
	Кадровая	4—5	Последовательное	6,4 6,4
	Кадровая	9—10		
ОС-90.29ПЦ32	Строчная	3—4	Параллельное	1,6
	Строчная	3—4		
	Кадровая	5—6	Последовательное	6,3 6,3
	Кадровая	7—8		
ОС-110, ОС-110Л	Строчная	4—5	Параллельное	6
	Строчная	5—6		
	Кадровая	1—2	Последовательное	4 4
	Кадровая	2—3		
ОС-110А	Строчная	4—5	Параллельное	6
	Строчная	4—5		
	Кадровая	8—6	Последовательное	3,8 3,8
	Кадровая	6—1		
ОС-110ЛА	Строчная	4—5	Параллельное	6
	Строчная	4—5		
	Кадровая	6—7	Последовательное	3,8 3,8
	Кадровая	6—7		
ОС-110А1	Строчная	1—2	Параллельное	3
	Строчная	1—2		
	Кадровая	4—5	Последовательное	3,8 3,8
	Кадровая	5—7		
ОС-110П2	Строчная	1—2	Параллельное	0,2
	Строчная	1—2		
	Кадровая	4—5	Последовательное	7,5 7,5
	Кадровая	5—7		
ОС-110П3	Строчная	1—2	Параллельное	0,2
	Строчная	1—2		
	Кадровая	4—7	Последовательное	3,5 3,5
	Кадровая	7—5		
ОС-110.29П28	Строчная	1—2	Последовательное	0,8
	Строчная	2—3		
	Кадровая	6—5	Последовательное	7,8 7,8
	Кадровая	5—4		

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ

**ОС-70 (новое обозначение ОС-70Л)** предназначена для кинескопов с магнитным отклонением луча  $70^\circ$  и статической фокусировкой. Она обеспечивает размеры экрана по диагонали 35, 43 и 53 см при формате изображения 3:4. Система рассчитана на работу с выходными трансформаторами строчной развертки ТВС-А и ТВС-Б и выходным трансформатором кадровой развертки ТВК-70, ТВК-70Л2.

Отклоняющие системы, выпускавшиеся до 1957 г. и применяемые в телевизорах «Рекорд», «Рубия», «Знамя», имеют различные схемы распылки разъемных соединителей.

**ОС-70П4** предназначена для кинескопов 16ЛК с углом отклонения луча  $70^\circ$  и горловиной диаметром 13 мм. Система используется в полупроводниковых каскадах строчной и кадровой разверток телевизоров черно-белого изображения.

**ОС-90ЛЦ2** предназначена для телевизоров цветного изображения, с масочными кинескопами 59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц, имеющими угол отклонения луча  $90^\circ$  и горловину с диаметром 38 мм. Систему используют в комплекте с ТВС-90ЛЦ2, ТВК-90ЛЦ2, ТВК-90ПЦ1 и соответствующими системами динамического и статического сведения лучей, магнитами чистоты цвета и регулировки синего луча.

**ОС-90ПЗ и ОС-90П4** предназначены для полупроводниковых телевизоров черно-белого изображения с кинескопами 23ЛК, имеющими угол отклонения луча  $90^\circ$  и горловину с диаметром 20,5 мм. Системы используют в комплекте с ТВС-90ПЗ; ОС-90П4 отличается от ОС-90ПЗ меньшей индуктивностью строчных отклоняющих катушек.

**ОС-90.29ПЦ2** предназначена для телевизоров цветного изображения с кинескопами размером по диагонали 61 см и углом отклонения луча  $90^\circ$  и обеспечивает самосведение лучей кинескопа с планарным расположением электронно-оптической системы.

**ОС-90.38ПЦ12** предназначена для полупроводниковых телевизоров цветного изображения с кинескопом типа 61ЛК3Ц, имеющим угол отклонения луча  $90^\circ$  и диаметр горловины 38 мм. Система работает в комплекте с ТВС-110ПЦ16. Для коррекции геометрических искажений ОС снабжена корректирующими магнитами. Для стабилизации размеров изображения при прогреве последовательно с кадровыми катушками включен терморезистор.

**ОС-110 (новое обозначение ОС-110Л)** предназначена для кинескопов 43ЛК9Б, 53ЛК5Б, 53ЛК6Б с магнитным отклонением луча  $110^\circ$ , при формате изображения 3:4. Она используется также в телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М» с кинескопами 47ЛК1Б, 47ЛК2Б, 59ЛК1Б, 59ЛК2Б при формате изображения 4:5. Система рассчитана на работу с выходным трансформатором строчной развертки ТВС-110. Отличительной особенностью ее является наличие корректирующих магнитов, позволяющих компенсировать геометрические искажения раstra.

**ОС-110А** предназначена для кинескопов 47ЛК1Б, 47ЛК2Б, 59ЛК1Б и 59ЛК2Б. Она рассчитана на работу в комплекте с трансформаторами ТВС-110А (ТВС-110АМ) и ТВК-110А.

**ОС-110ЛА** предназначена для телевизоров черно-белого изображения с кинескопами 47ЛК, 50ЛК, 59ЛК, 61ЛК, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$ , диаметр горловины 29,7 мм, формат изображения 4:5. Систему используют в комплекте с ТВС-110ЛА; ТВК-110А (ТВК-110ЛМ) или с ТВК-110Л2; ОС-110ЛА взаимозаменяема с ОС-110А. Для коррекции геометрических искажений ОС снабжена корректирующими магнитами. Для стабилизации размеров изображения при прогреве последовательно с кадровыми катушками включен терморезистор.



**ОС-110Л1** предназначена для телевизоров черно-белого изображения с кинескопами 50ЛК, 61ЛК, 65ЛК, 67ЛК, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$  и горловину диаметром 29,7 мм. Систему используют в комплекте с ТВС-110Л1, ТВК-110. Для коррекции геометрических искажений ОС снабжена корректирующими магнитами. Для стабилизации размеров изображения при прогреве последовательно с кадровыми катушками включен терморезистор.

**ОС-110П2** предназначена для полупроводниковых телевизоров черно-белого изображения с кинескопами 47ЛК, 50ЛК, 59ЛК, 61ЛК, 67ЛК, имеющими угол отклонения луча  $110^\circ$  и горловину диаметром 29,7 мм. Систему используют в комплекте с ТВС-110П2 и ТВК-110. Для коррекции геометрических искажений ОС снабжена корректирующими магнитами.

**ОС-110П3** предназначена для полупроводниковых телевизоров черно-белого изображения с кинескопами 50ЛК, 61ЛК, 67ЛК с углом отклонения луча  $110^\circ$ , диаметром горловины 29,7 мм. Систему используют в комплекте с ТВС-110П3. Для коррекции геометрических искажений она снабжена корректирующими магнитами.

### 7.3. ВЫХОДНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

#### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Трансформаторы кадровой развертки ТВК предназначены для согласования выходных каскадов кадровой развертки с низкоомными кадровыми отклоняющими катушками. Обычно ТВК применяют в телевизорах с выходными каскадами, выполненными как на лампах, так и на транзисторах. В трехобмоточных ТВК дополнительная обмотка используется для получения импульсов гашения обратного хода луча по кадрам. В телевизорах цветного изображения дополнительные обмотки используют также в цепях сведения лучей кинескопа.

Для предохранения ТВК от межвиткового пробоя обычно первичную обмотку шунтируют резистором с конденсатором или варистором. Эти элементы сглаживают большие импульсы напряжения, возникающие на аноде выходной лампы во время обратного хода луча.

Система сокращенных обозначений выходных трансформаторов кадровой развертки аналогична обозначениям ТВС и ОС (см. § 7.1 и 7.2).

Основныемоточные данные унифицированных ТВК приведены в табл. 7.6.

Таблица 7.6

Основныемоточные данные унифицированных выходных трансформаторов кадровой развертки

Трансформатор	Обмотка		Число витков	Диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом
	Номер	Выходы			
ТВК-70	I	1—2	3000	0,12	560
	II	3—4	146	0,46	2
ТВК-70Л2	I	1—2	3000	0,12	670
	II	3—4	146	0,47	2,4
ТВК-90П3	I	1—2	850	0,44	9
	II	3—4	2150	0,07	1280

Трансформатор	Обмотка		Число витков	Диаметр провода, мм	Сопротивле- ние, Ом
	Номер	Выводы			
ТВК-90ЛШ1	I	10—11— —12	2740	0,16	370
	II	2—1—3	228 + 228	0,38	4,4 + 4,4
	III	4—5—6	92	0,16	12
	IV	7—8—9	74	0,16	9
ТВК-90ПЦ1	I	1—3	260 × 2	0,41	8,5
	II	11—9	50 × 2	0,21	10
	III	6—8	100 × 2	0,21	16
ТВК-90ПЦ1А	I	1—2—3	520	0,41	8
	II	4—5	400	0,18	38
	III	6—7—8	200	0,18	20
	IV	9—10	100	0,18	11
	IV	10—11	100	0,18	11
ТВК-90ПЦ4	I	1—3	10		8
	II	11—9			10
	III	6—8			16
ТВК-110	I	K <sub>1</sub> — K <sub>1</sub>	3000	0,12	560
	II	K <sub>2</sub> — K <sub>2-3</sub>	146	0,47	2
	III	H <sub>2-3</sub> — K <sub>3</sub>	146	0,12	4,3
ТВК-110А	I	1—2	3400	0,16	300
	II	3—5	210	0,8	1
	III	5—6	260	0,16	27
ТВК-110А (разновид- ность)	I	1—2	3400	0,16	300
	II	3—5	210	0,8	1
	III	5—6	170	0,16	15
ТВК-110ЛМ	I	1—2	2400	0,14	280
	II	3—4	148	0,62	1
	III	5—6	240	0,14	30
ТВК-110Л1	I	1—2	2140	0,17	250
	II	3—4	214	0,64	1,5
	III	5—6	238	0,17	25
ТВК-110Л2	I	1—2	2430	0,15	280
	II	3—4	150	0,55	1
	III	5—6	243	0,15	32
ТВК-110П2	I	1—2	400	0,33	6,9
	II	3—4	200	0,51	1,6
	III	5—6	800	0,1	230

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ

**ТВК-70** (магнитопровод УШ 16×32) применяют в ламповом выходном каскаде кадровой развертки телевизоров черно-белого изображения, имеющие кинескопы с углом отклонения луча 70° (формат изображения 3:4) и отклоняющих системы ОС-70, ОС-70Л. Под тем же названием выпускались разновидности трансформаторов, имеющие точные данные, отличные от указанных в табл. 7.6, но взаимозаменяемые между собой.

**ТВК-70Л2** (магнитопровод УШ 16×24) применяют в ламповых каскадах кадровой развертки унифицированных телевизоров III класса с размером экрана по диагонали 35 и 40 см. Габариты ТВК-70Л2 меньше, чем у ТВК-70, и без существенных доработок эти трансформаторы взаимозаменяемы. Используют ТВК-70Л2 совместно с ОС-70, ОС-70Л.

**ТВК-90ПЗ** (магнитопровод ленточный 6,5×15×22) применяют в полупроводниковом выходном каскаде переносных телевизоров черно-белого изображения, имеющих кинескопы с углом отклонения луча 90° и размером изображения по диагонали 23 см.

**ТВК-90ЛЦ1** (магнитопровод ШЛ20×32) применяют в ламповом выходном каскаде кадровой развертки неунифицированных телевизоров цветного изображения, имеющие кинескопы типа 59ЛК и 61ЛК. В отличие от ТВК, применяемых в телевизорах черно-белого изображения, в ТВК-90ЛЦ1 имеются дополнительные обмотки для формирования импульсов, используемых в блоках сведения лучей.

**ТВК-90ПЦ1** применяют в полупроводниковых каскадах кадровой развертки унифицированных телевизоров цветного изображения. В отличие от ранее рассмотренных трансформаторов в ТВК-90ПЦ1 помимо коллекторной имеется обмотка для формирования импульсов сведения. Трансформатор используют совместно с кинескопом типа 59ЛК или 61ЛК и отклоняющей системой ОС-90ЛЦ2.

**ТВК-90ПЦ1А** (магнитопровод ШЛ16×32) применяют в полупроводниковом каскаде кадровой развертки неунифицированных телевизоров цветного изображения. Выводы 2, 7, 10 — средние точки соответствующих обмоток.

**ТВК-90ПЦ4** применяют в полупроводниковых каскадах кадровой развертки телевизоров цветного изображения типа УЛПЦТИ-61. Помимо первичной (коллекторной) и вторичной (отклоняющей) обмоток имеется обмотка для формирования импульсов сведения. Трансформатор используют совместно с кинескопом 61ЛКЗЦ и отклоняющей системой ОС-90ЛЦ2.

**ТВК-110** (магнитопровод УШ 16×32) применяют в ламповом выходном каскаде кадровой развертки телевизоров черно-белого изображения, имеющие кинескопы с углом отклонения луча 110° (формат изображения 3:4). В этом ТВК обмотки II и III намотаны одновременно двумя проводами (параллельно).

**ТВК-110А** (магнитопровод ШЛ 16×20 мм или ленточный 16×20) применяют в ламповом выходном каскаде кадровой развертки унифицированных телевизоров черно-белого изображения, имеющих кинескопы с углом отклонения луча 110° (формат изображения 4:5) и ОС-110А. Выпускаемые трансформаторы имели магнитопроводы разных конструкций и с незначительным отличием точных данных. Трансформаторы взаимозаменяемы.

**ТВК-110ЛМ** (магнитопровод ШЛ 16×20) применяют аналогично ТВК-110А и используют совместно с кинескопами типа 47ЛК2Б и отклоняющей системой ОС-110А. От ТВК-110 и ТВК-110А отличается конструкцией магнитопровода и незначительно — точными данными. Эти трансформаторы практически взаимозаменяемы.

**ТВК-110Л1** (магнитопровод ШЛ 20×32) первоначально был разработан для ламповых телевизоров черно-белого изображения I класса.

В дальнейшем этот трансформатор широко использовался и в других телевизорах с большими экранами.

**ТВК-110Л2** (магнитопровод УШ  $16 \times 24$ ) применяют в ламповых унифицированных телевизорах черно-белого изображения. Этот ТВК существенно отличается от аналогичных трехобмоточных ТВК, применяемых в ламповых выходных каскадах кадровой развертки, и, следовательно, взаимозаменяем с ТВК-110, ТВК-110А, ТВК-110ЛМ, ТВК-110Л1.

**ТВК-110П2** (магнитопровод Ш  $16 \times 32$ ) применяют в полупроводниковых стационарных телевизорах черно-белого изображения.

#### **7.4. ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И АВТОТРАНСФОРМАТОРЫ БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОРОВ СТРОЧНОЙ БТС, БАТС И КАДРОВОЙ БТК, ТБК РАЗВЕРТОК**

Импульсные трансформаторы и автотрансформаторы предназначены для задающих генераторов строчной или кадровой разверток, работающих по схеме блокинг-генераторов. Трансформаторы (автотрансформаторы) являются элементами с сильной индуктивной обратной связью. Блокинг-генераторы выполняются как на лампах, так и на транзисторах.

В технической документации и литературе трансформаторы и автотрансформаторы для строчной развертки сокращенно обозначаются БТС и БАТС. Для кадровой развертки — БТК или ТБК. Внешний вид унифицированных БТС и БАТС показан на рис. 7.14. Трансформаторы БТК и ТБК по конструкции практически не отличаются от других трансформаторов. Наличие жестких выводов обмоток позволяет значительно облегчить установку трансформаторов на печатные платы применением в дальнейшем групповой пайки элементов платы.

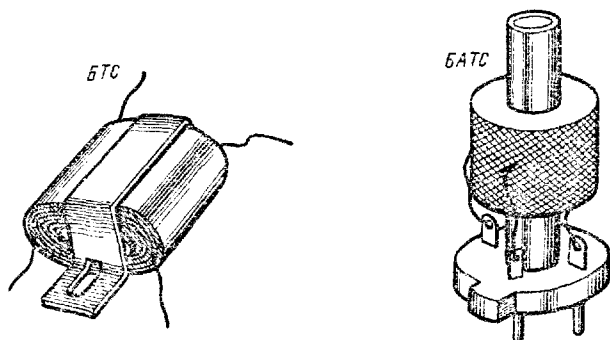


Рис. 7.14. Внешний вид БТС и БАТС

Основные данные трансформаторов и автотрансформаторов блокинг-генераторов разверток приведены в табл. 7.7 и 7.8.

#### **7.5. РЕГУЛЯТОРЫ**

##### **РЕГУЛЯТОРЫ РАЗМЕРОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ**

С помощью регуляторов компенсируются размеры, изменяющиеся под воздействием многих факторов, например нестабильности напряжения питания сети, параметров ламп или транзисторов развертки и др.

Таблица 7.7

## Основные данные трансформаторов и автотрансформаторов блокинг-генератора строчной развертки (БТС, БАТС)

Тип телевизора или трансформатора (автотрансформатора)	Магнитопровод	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
		Число витков	Провод	Сопротивление, Ом	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
«Старт» БТС	Стальная шпилька Сталь $0,1 \times 10 \times 50$ 12 пластин	800	ПЭЛ 0,1	58	400	ПЭЛ 0,1	2
БАТС	Трубчатый, длина 32 мм, диаметры: наружный 6 мм, внутренний 2 мм	100	ПЭЛ 0,2	3,3	200	ПЭЛ 0,2	5,2
«Юность»	Оксифер НМ 2000 Ш $4 \times 4$	600*	ПЭЛШО 0,1	42	1000**	ПЭЛШО 0,1	70
БТС-1 П23	Чашка М2000 НМ-1	285,5	ПЭВ 0,15	7,3	58,5	ПЭВ 0,15	1,4
«Шилиялис-401»	Чашка М2000 НМ-4	400	ПЭВ 0,15	10	80	ПЭВ 0,15	1,7
		500	ПЭВ-1 0,08	40	100	ПЭВ-1 0,08	10

\* Между нижним (Н) и средним (О) выводами.

\*\* Между верхним и средним выводами.

Т а б л и ц а 7.8

## Основные данные трансформаторов блокинг-генераторов кадровой развертки

Тип телевизора или трансформатора	Магнитопровод	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
		Число витков	Провод	Сопротивление, Ом	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
«Старт», «Старт-2»	Витой $4 \times 10,5$	800	ПЭЛ 0,08	170	2700	ПЭЛ 0,08	430
«Темп-3», «Евсей-2»	УШ $10 \times 12$	1400	ПЭЛ 0,08	320	2700	ПЭЛ 0,08	500
«Рубин», «Рубин-102»	Ш $12 \times 12$	1500	ПЭЛ 0,08	300	3600	ПЭЛ 0,08	530
«Знамя-58», «Знамя»	УШ $10 \times 15$	1470	ПЭЛ 0,08	320	2835	ПЭЛ 0,08	630
«Заря», «Заря-2»	УШ $10 \times 14$	1500	ПЭЛ 0,08	440	3000	ПЭЛ 0,08	715
«Темп-6», «Темп-6М», «Темп-7», «Темп-7М», «Юность»	УШ $10 \times 15$	1300	ПЭЛ 0,08	415	2600	ПЭЛ 0,08	650
БТК	Оксифер Ш $4 \times 4$	240,5	ПЭЛ 0,15	7,5	67,5	ПЭВ 0,19	1,3
БТК-П	—	1300	ПЭЛ 0,08	440	3000	ПЭЛ 0,08	715
БТК-ПМ	Феррит Ш $7 \times 7$	1500	ПЭЛ 0,07	240	3000	ПЭЛ 0,07	650
ТБК-П-2	Феррит Ш $7 \times 7$	1150	ПЭВ 0,1	120	2300	ПЭВ 0,1	315
ТБК-П-4	УШ-4-Э320-0,5	550	ПЭВ 0,13	21	110	ПЭВ 0,13	5,3
БТК-П23	Ш $4 \times 6$	110	ПЭВ 0,23	1,4	550	ПЭВ 0,1	42
ТБК-Л-1	ОШ $4 \times 4$	400	ПЭВ 0,15	10	80	ПЭВ 0,15	4,7
ТБК	—	1000	ПЭВ 0,08	150	3000	ПЭВ 0,08	600
	УШ-10-Э-42	80	ПЭВ 0,33	11	320	ПЭВ 0,2	8,1

Рассматриваемые РРС применяют в телевизорах, в которых не предусмотрена автоматическая стабилизация размеров изображения.

Существует несколько способов регулирования размеров изображения по горизонтали. В телевизорах первых выпусков в качестве регуляторов по горизонтали применялись простейшие цилиндрические регуляторы, устанавливаемые между отклоняющей системой и горловиной кинескопа, а также дроссели с переменной индуктивностью, включаемые последовательно или параллельно части обмотки ТВС. В телевизорах более поздних разработок стали применяться регуляторы, влияющие на режим выходного каскада строчной развертки.

*Простейший РРС.* Регулятор состоит из незамкнутого цилиндра из красной меди или латуни, вводимого между горловиной кинескопа и отклоняющей системой. Чем глубже вдвинуть цилиндр, тем меньше становится размер изображения.

*Дроссели с переменной индуктивностью.* При вращении ручки такого РРС ферритовый сердечник перемещается, изменяя индуктивность дросселя в довольно широких пределах. Это приводит к изменению нагрузки выходного каскада строчной развертки. Уменьшение индуктивности регулятора увеличивает нагрузку выходного каскада, при этом размер изображения по горизонтали уменьшается. Увеличение индуктивности и, следовательно, уменьшение нагрузки приводит к увеличению размера изображения.

Моточные данные унифицированных РРС приведены в табл. 7.9.

Т а б л и ц а 7.9

Моточные данные катушек унифицированных РРС

Тип РРС	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
РРС-70 (I выпуск)	320	ПЭВ 0,31	3
РРС-70 (II выпуск)	280	ПЭЛ 0,31	3
РРС-110	1500	ПЭВ-2 0,2	55

## РЕГУЛЯТОРЫ ЛИНЕЙНОСТИ ПО ГОРИЗОНТАЛИ

Регуляторы линейности по горизонтали РЛС предназначены для уменьшения нелинейных искажений по горизонтали. Индуктивные РЛС выполняются как в виде одной или двух катушек индуктивности с настраиваемым элементом (сердечником), так и в виде катушки, намотанной на ферритовом или оксиферовом сердечнике, рядом с которой укреплен постоянный магнит. Изменение положения магнита относительно катушки изменяет ее индуктивность в широких пределах. Катушка с регулируемой индуктивностью включается последовательно с демпфером или со строчными отклоняющими катушками.

Во избежание возникновения паразитных колебаний катушка РЛС зашунтирована резистором, а для устранения геометрических искажений, возникающих от несимметричного подключения РЛС к обмотке ТВС, между средним выводом строчных отклоняющих катушек и ТВС включают резистор. Симметричное подключение РЛС (с двумя обмотками) позволяет уменьшить искажения типа «трапеция».

В последнее время разработаны и применяется ряд унифицированных РЛС (РЛС-1...РЛС-4) (рис. 7.15), отличающихся между собой только точечными данными. Магнитная система таких РЛС сфазирована так,

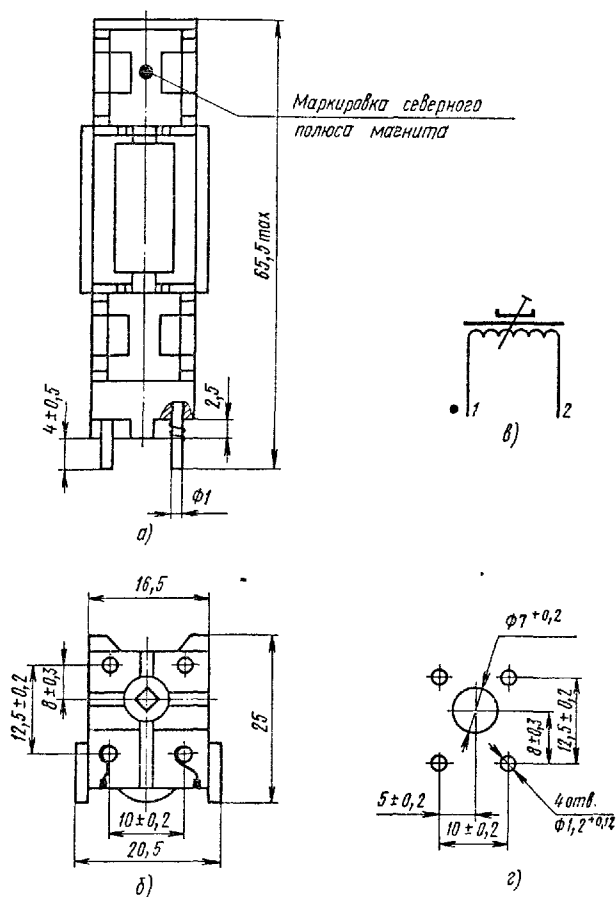


Рис. 7.15. Регуляторы линейности строк РЛС-1, РЛС-2, РЛС-3, РЛС-4 (а, б — габаритный чертеж; в — схема электрическая; г — разметка на печатной плате для крепления РЛС)

чтобы увеличивалась индуктивность регуляторов при приращении тока, проходящего через катушку.

Точечные данные катушек РЛС приведены в табл. 7.10.



Т а б л и ц а 7.10

Основные моточные данные катушек регулировки линейности строк

Тип РЛС	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом	Индуктивность мкГ	
				$L_{\max}$	$L_{\min}$
РЛС-110	240,5 + + 240,5	ПЭЛ 0,18	2,4	60	50
РЛС-110Л	165	ПЭВ-2 0,38	0,5	70	50
РЛС-110А	183	ПЭВ 0,38	0,5	70	56
РЛС-110Л1А	165	ПЭВ 0,38	0,5	70	50
РЛС-110ЛМ	183	ПЭВ 0,38	0,5	70	56
РЛС «Электроника ВЛ-100»	55	ПЭВ-1 0,51	0,1	60	—
РЛС-110П2	39	ПЭВ 0,69	0,1	35	—
РЛС «ТЕМП-209»	144	ПЭВ 0,38	0,5	40	—
РЛС «Радуга-701»	93	ПЭВ 0,51	0,2	—	—
РЛС-90ЛЦ2	153	ПЭВ 0,38	0,5	50	—
РЛС-1	52	ЛПКО 3×0,1	0,3	60	16
РЛС-2	60	ПЭВТЛ-2 0,5	0,3	90	16
РЛС-3	44	ЛПКО 3×0,1	0,3	38	8,5
РЛС-4	88	ПЭВ-2 0,44	0,2	150	25

### РЕГУЛЯТОРЫ, КОРРЕКТОРЫ РАЗНЫЕ

Моточные данные регуляторов и корректоров, применяемых в теле визорах цветного изображения, приведены в табл. 7.11.

Материалы по регуляторам, связанным со сведением лучей кинескопа цветного изображения, см. в гл. 9

Т а б л и ц а 7.11

Моточные данные регуляторов, применяемых в телевизорах цветного изображения

Наименование	Обмотка (выводы)	Число витков	Диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом
<i>Регуляторы фазы:</i>				
РФ-90ЛЦ2	1—3	270	0,45	1,5
РФ-1	1—2	450	0,45	2,5
РФ-90ПЦ2	1—3	—	—	1,5
РФ-3	1—2	285	0,45	1,5
<i>Трансформаторы коррекции:</i>				
ТК-90ЛЦ2	1—2	38	0,14	0,3
	3—4	230	0,16	7,9
	5—6	230	0,16	7,9

Наименование	Обмотка (выводы)	Число витков	Диаметр провода, мм	Сопротив- ление, Ом
ТК-90ПЦ2	1—2 6—5 3—5	— — —	— — —	0,6 17 17
ТК	1—2 6—5 3—4	120 36,5 60,0	0,22 0,5 0,5	1,1 0,2 0,4
Симметрирующие строчные катуш- ки				
СК-90ЛЦ2	3—6 1—3	125 125	0,35 0,35	0,9 0,9
Дроссели центровки: ДЦ-90ЛЦ2	1—2	—	—	3,8
ДЦ-1	1—2	410	0,4	1,6
Петля размагничивания кинескопа	1—2	150	0,45	25 32

## 7.6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

### ТРАНСФОРМАТОРЫ СИГНАЛЬНЫЕ ВЫХОДНЫЕ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Из-за сложности конструкции и тяжелого режима работы (высокие напряжения и температура) неисправности в ТВС возникают значительно чаще, чем в других узлах телевизора.

Наиболее часто встречающиеся неисправности ТВС — междувитковые замыкания. При таких неисправностях отсутствуют импульсы высокого напряжения на обмотке ТВС (до высоковольтного выпрямителя) и, следовательно, на аноде кинескопа. Учитывая, что отсутствие импульсов высокого напряжения может быть вызвано не только неисправностями ТВС, но и низким напряжением питающих цепей, неисправностями в выходном и задающем каскадах и другими причинами, следует тщательно проверить режим задающего и выходного каскадов. При исправности задающего и выходного каскадов прослушивается свист. Это особенно заметно при вращении ручки «Частота строк».

Междувитковые замыкания в ТВС в ряде случаев могут быть определены по внешним признакам: деформация катушки от перегрева или наличие черных точек (обугливания) на обмотках. Если имеется обрыв в дополнительных обмотках ТВС, высокое напряжение на втором аноде кинескопа будет нормальным и, следовательно, будет растр.

Неисправности следует искать в цепях, которые получают импульсы с дополнительных обмоток. Например, не будет работать АРУ или не будет «гаситься» обратный ход луча по строкам и т. п.

### ОТКЛОНЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

В ОС неисправности возникают редко. При пробое напряжения со строчных отклоняющих катушек на кадровые исчезает высокое напряжение,

при этом экран не светится, а при отключении отклоняющей системы появляется высокое напряжение на втором аноде кинескопа. При междувитковых замыканиях в строчных отклоняющих катушках наблюдается уменьшение размера изображения по горизонтали.

Неисправность ОС приводит к искажению раstra, который принимает форму трапеции или параллелограмма, а также к искажению типов «бочка» и «подушка». Перекос раstra (нет параллельности между его краями и рамкой обрамления) и затемнение его углов проявляется, как правило, из-за неправильной установки ОС.

В телевизорах цветного изображения к вышеперечисленным проявлениям неисправности ОС можно отнести невозможность удовлетворительного сведения трех лучей кинескопа. Следует отметить, что большинство неисправностей ОС, за исключением обрывов обмоток, не поддаются выявлению с помощью омметра. Как правило, подлежащую ремонту ОС следует проверить на стенде или в другом телевизоре. Лучше для этого в неисправный телевизор установить заведомо исправную ОС.

## ВЫХОДНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Наиболее распространенная неисправность ТВК — междувитковое замыкание в первичной обмотке. На экране телевизора эта неисправность проявляется в виде сокращения размера изображения по вертикали, причем изображение получается сжатым в верхней и нижней частях экрана.

Реже встречаются обрывы в одной из обмоток или плохие контакты в выводах ТВК. В этом случае кадровая развертка отсутствует и вместо раstra на экране есть лишь узкая светящаяся полоса. Следует учесть, что отсутствие кадровой развертки, проявляющееся на экране в виде светлой горизонтальной полосы вместо раstra, может происходить из-за неисправностей как в выходном, так и в задающем каскадах. Неисправный участок схем определяют измерением режима на активных элементах. Ориентировочно определить неисправный участок можно также прослушиванием сигнала с частотой кадровой развертки (50 Гц) в громкоговорителе телевизора. Для этого необходимо предварительно отключить амплитудный селектор или переключить телевизор на неработающий канал во избежание ложного прослушивания синхрипульсов. Затем через испытательную цепочку (конденсатор емкостью 0,05...0,2 мкф) поочередно подключают участки каскада кадровой развертки к среднему выводу регулятора громкости, вращая при этом ручку «частота кадров», чтобы убедиться в том, что в громкоговорителе прослушивается звук от колебаний тока именно кадровой развертки. По месту, в котором прекращается прослушивание звука, и определяют неисправный участок схемы.

Иногда наблюдается периодический пробой между витками в первичной обмотке ТВК. Пробой вызывает дрожание отдельных групп строк в вертикальном направлении и появление на изображении светлых пятен-искр. Следует иметь в виду, что подобное внешнее проявление дефекта может быть также и при неисправностях в других элементах, шунтирующих первичную обмотку ТВК. Появление на экране светлых пятен-искр, сопровождающихся потрескиванием в громкоговорителе, может возникнуть также из-за периодических внутренних пробоев (искрений) в ТВК. Если ТВК неисправен, то при извлечении выходной лампы кадровой развертки или отключения выходного транзистора потрескивание в громкоговорителе прекращается.

Так как двухобмоточные ТВК по конструкции и электрическим параметрам различаются мало, можно применять ТВК от других типов телевизоров. Обычно при этом не нужно вносить каких-либо изменений

в электрическую схему. Однако при замене могут увеличиться нелинейные искажения по вертикали, а также появятся трудности при размещении и закреплении ТВК к шасси, так как трансформаторы могут различаться размерами и способами крепления.

## ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И АВТОТРАНСФОРМАТОРЫ БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОРОВ РАЗВЕРТОК

Благодаря простоте конструкции и сравнительно легкому режиму работы неисправности в БТС, БАТС и БТК возникают сравнительно редко. Основной причиной их появления являются технологические дефекты: обрыв обмотки и изменение индуктивности обмоток или переходного сопротивления в местах спаев проводов обмоток. При обрыве обмотки отсутствует кадровая или строчная развертка. Чаше всего обмотка обрывается в местах спая тонкого провода (0,07...0,08 мм) самой обмотки с более толстым проводом, предназначенным для наружных выводов. Эта неисправность сравнительно легко обнаруживается с помощью омметра.

При изменении индуктивности обмоток или увеличении переходного сопротивления в местах спаев проводов обмоток БТК наблюдается уход частоты задающего генератора. В этом случае на экране будет просматриваться два или несколько изображений по вертикали, причем они или отдельные их части как бы накладываются друг на друга. При вращении ручки «Частота кадров» структура картинки меняется, но получить нормальное изображение хотя бы на короткий период времени не удастся. Аналогично проявляется уход частоты задающего генератора строчной развертки из-за неисправности БАТС, БТС. При этом нарушение структуры изображения будет по горизонтали.

Чтобы восстановить работоспособность телевизора, помимо замены трансформатора иногда достаточно изменить сопротивление резистора, обычно включаемого последовательно с переменным резистором, регулирующим частоту строк (кадров). Совершенно очевидно, что при этом должна быть уверенность в исправности других элементов на этом участке схемы. При замене следует обратить особое внимание на правильность включения обмоток трансформатора.

Несмотря на разные конструкции и число витков, большинство трансформаторов практически взаимозаменяемы. Однако при применении трансформатора другого типа может случиться так, что регулировка переменного резистора, изменяющего частоту строк или кадров, не сможет перекрыть нужный диапазон частот. В этом случае необходимо подобрать сопротивление постоянного резистора, включенного последовательно с переменным.

## РЕГУЛЯТОРЫ

В индуктивном РРС возможны обрыв и замыкание витков. Если при этом РРС подключен параллельно обмоткам ТВС, то размер изображения не будет регулироваться и несколько увеличится, а в левой части раstra появятся светлые вертикальные линии из-за колебательного процесса, который возникает при нарушении правильного согласования между сопротивлениями отклоняющих катушек и внутренним сопротивлением лампы выходного каскада. При замыкании витков размер изображения по горизонтали резко уменьшится и яркость изображения упадет из-за понижения напряжения на втором аноде кинескопа.

Если обрыв произойдет в РРС, включенном в анодную цепь выходной лампы, то не будет работать выходной каскад развертки, а при замыкании

витков уменьшится размер изображения. Замыкание и обрыв в РРС легко обнаружить после вскрытия катушки.

Унифицированный РРС может быть применен вместо неунифицированных индуктивных регуляторов. При такой замене возникают лишь некоторые трудности при креплении регулятора к шасси.

Регуляторы линейности из-за простоты конструкции практически не отказывают. Возможны только плохие контакты в местах паяк выводов катушек.

## 8. КИНЕСКОПЫ И ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

### 8.1. КИНЕСКОПЫ (ПРИЕМНЫЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ТРУБКИ)

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Кинескоп является выходным устройством телевизоров и предназначен для преобразования электрических сигналов, несущих информацию о передаваемом объекте, в видимое световое изображение.

В соответствии с действующей нормативно-технической документацией условные обозначения кинескопов состоят из четырех элементов: числа, указывающего диаметр (для круглого) или диагональ (для прямоугольного) экрана в сантиметрах; символов «ЛК» (кинескоп с электромагнитным отклонением луча); числа, указывающего порядковый номер прибора, и символа, обозначающего особенности свечения (например, буква «Б» — экран с белым свечением, буква «Ц» — экран цветного изображения).

В табл. 8.1...8.5 приведены основные данные кинескопов. На рис. 8.1 показан габаритный чертеж кинескопов. В табл. 8.6 приведены габаритные и соединительные размеры кинескопов.

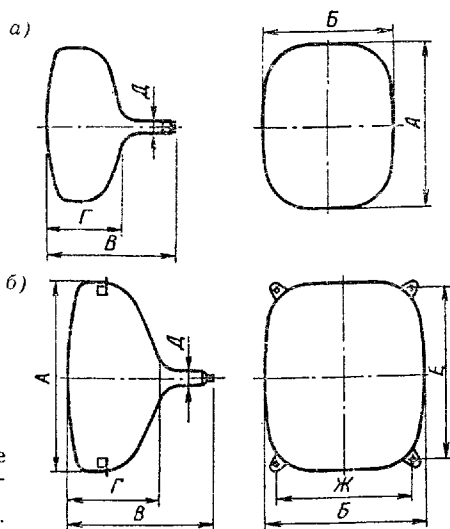


Рис. 8.1. Общий вид, габаритные размеры кинескопов с прямоугольным экраном:

а — без выступов для крепления;  
б — с выступами для крепления

Общие технические данные кинескопов с прямоугольным экраном черно-белого изображения

Кинескоп	Угол отклонения луча, град	Размер изображения, мм	Особенности конструкции	Масса, кг	Расположение (номер) выводов				
					подогревателя (нити накала)	катода	модулятора	ускоряющего электрода	фокусирующего электрода
6ЛКЗБ	55	34×45	Стеклопный, бесцокольпый, экран алюминированный	0,09	5—6	3	4; 7	1	2
11ЛК1Б	55	67×85	То же	0,3	5—6	3	4; 7	1	2
16ЛК1Б	70	98×120	»	0,5	5—6	3	4	1	2
16ЛК2Б	70	92×116	»	0,55	5—6	3	4	1	2
23ЛК9Б	90	135×180	Стеклопный, бесцокольпый	1,1	3—4	1	5	2; 6	7
23ЛК13Б	90	140×183	Стеклопный, с бандажной защитой	1,2	3—4	2	1; 5	6	7
31ЛК3Б	110	195×257	То же	2,8	3—4	2	1; 5	6	7
31ЛК4Б	90	202×254	Стеклопный, бесцокольпый, со взрывозащитным бандажом	2,9	3—4	2	1; 5	6	7
35ЛК2Б*	70	217×288	Стеклопный	5	1—8	7	2	6	4
					1—12	11	2	10	6
35ЛК6Б	70	217×288	Стеклопный, экран алюминированный	4,8	1—8	7	2	6	4
40ЛК3Б	90	250×320	Стеклопный бесцокольпый, со взрывозащитным бандажом, экран алюминированный	6,5	1—8	7	2; 6	3	4
40ЛК6Б	70	250×320	То же	6,2	1—8	7	2; 6	3	4
43ЛК2Б*	70	270×360	Металлостеклопный	5,5	1—8	7	2	6	4
					1—12	11	2	10	6
43ЛК3Б*	70	270×360	Стеклопный	5,5	1—8	7	2	6	4
					1—12	11	2	10	6

Окончание табл. 8.1

Кинескоп	Угол отклонения луча, град	Размер изображения, мм	Особенности конструкции	Масса, кг	Расположение (номер) выводов				
					подогревателя (нити накала)	катода	модулятора	ускоряющего электрода	фокусирующего электрода
43ЛК6Б	110	270×360	Металлостеклянный	4,7	3—4	2	5	7	6
43ЛК9Б	110	270×360	Стеклоанный	5	3—4	2	5	7	6
43ЛК11Б	110	270×360	Стеклоанный, со взрывозащитным бандажом	5,5	3—4	2	5	7	6
43ЛК12Б*	70	270×360	Стеклоанный	5,5	1—8	7	2	6	4
47ЛК1Б	110	305×384	Стеклоанный, с пленочной защитой	8	1—8	7	2; 6	3	4
47ЛК2Б	110	305×384	Стеклоанный, бесцокольный, с взрывозащитным бандажом	10,5	1—8	7	2; 6	3	4
50ЛК1Б	110	308×394	Стеклоанный, бесцокольный, со взрывозащитным бандажом	9,5	1—8	7	2; 6	3	4
53ЛК2Б	70	340×480	Стеклоанный	7,8	1—12	11	2	10	6
53ЛК5Б	110	340×480	Металлостеклянный	7,8	3—4	2	5	7	6
53ЛК6Б	110	340×480	Стеклоанный	13	3—4	2	5	7	6
59ЛК1Б	110	385×489	Стеклоанный, с пленочной защитой	15	1—8	7	2; 6	3	4
59ЛК2Б, 59ЛК2Б-С	110	385×489	Стеклоанный, бесцокольный со взрывозащитным бандажом	16	1—8	7	2; 6	3	4
59ЛК3Б	110	385×489	То же	14,5	1—8	7	2; 6	3	4
61ЛК1Б	110	375×481	»	15	1—8	7	2; 6	3	4
61ЛК2Б	110	375×481	»	15	1—8	7	2; 6	3	4
61ЛК3Б	110	375×481	»	13,5	1—8	7	2; 6	3	4
65ЛК1Б	110	416×530	»	17	1—8	7	2; 6	3	4
67ЛК1Б	110	402×535	»	19	1—8	7	2; 6	3	4

\* Имеют цоковую ловушку с внешним магнитом.

Основные эксплуатационные данные кинескопов черно-белого изображения

Кинескоп	Накал		Разрешаю- щая спо- собность, линий	Яркость, кд/м <sup>2</sup> , не менее	Ток луча, мкА, не бо- лее	накала, В	Предельно допустимые напряжения			
	Напря- жение, В	Ток, А					запирания, В (минус)	ускоряющего электрода, В	фокусирующего электрода, В	анода, кВ
6ЛКЗБ	1,35	0,3	400	60	75	1,31...1,5	9±3	0...400	200...400	5...7
11ЛК1Б	1,35	0,3	550	150	45	1,21...1,5	50...0	200...400	0...600	7...11
16ЛК1Б	1,35	0,3	600	100	45	1,21...1,5	40...10	200...400	0...600	7...11
16ЛК2Б	1,35	0,3	600	100	50	1,21...1,5	35...10	200...400	0...600	5,6...11
23ЛК9Б	12	0,065	600	150	150	10,8...13,2	35...15	250...350	—100...500	6...11
23ЛК13Б	12	0,065	600	250	100	10,8...13,2	100...0	80...140	—100...500	9...13
31ЛКЗБ	11	0,07	600	130	300	9,9...12,1	60...30	200...350	—50...500	9...13
31ЛК4Б	11	0,07	600	130	300	9,9...12,1	60...30	200...350	—50...500	9...13
35ЛК2Б	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	60...30	250...500	—300...1000	9...15
35ЛК6Б	6,3	0,6	600	100	250	5,7...6,9	90...40	250...500	—300...1000	9...15
40ЛКЗБ	6,3	0,55	600	40	140	5,7...6,9	55...25	300...550	—200...700	10...14
40ЛК6Б	6,3	0,3	600	130	250	5,7...6,9	90...40	250...500	—300...1000	9...15
43ЛК2Б	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	90...30	300...600	—300...1000	11...15,5
43ЛКЗБ	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	90...40	300...600	—300...1000	11...15,5
43ЛК6Б	6,3	0,6	600	130	250	5,7...6,9	90...30	250...500	—300...1000	12...16
43ЛК9Б	6,3	0,6	600	40	60	5,7...6,9	90...30	250...500	—300...1000	12...16



Кинескоп	Накал		Разрешаю- щая спо- собность, линий	Яркость, кд/м <sup>2</sup> , не менее	Ток луча, мкА, не бо- лее	Предельно допустимые напряжения				
	Напря- жение, В	Ток, А				накала, В	запирания, В (минус)	ускоряющего электрода, В	фокусирующего электрода, В	анода, кВ
43ЛК11Б	6,3	0,6	600	100	180	5,7...6,9	180...30	200...550	—350...1100	12...16
43ЛК12Б	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	90...30	250...500	—300...1000	10...16
47ЛК1Б	6,3	0,3	600	120	500	5,7...6,9	80...30	300...500	—500...1000	12...20
47ЛК2Б	6,3	0,3	600	120	500	5,7...6,9	80...30	300...500	—500...1000	12...20
50ЛК1Б	6,3	0,3	600	110	180	5,7...6,9	80...30	200...550	—550...1100	12...20
53ЛК2Б	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	90...30	300...600	—300...1000	14...18
53ЛК5Б	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	90...30	250...500	—100...425	13...18
53ЛК6Б	6,3	0,6	600	40	100	5,7...6,9	80...30	300...500	—100...1000	13...18
59ЛК1Б	6,3	0,3	600	120	350	5,7...6,9	80...30	300...500	—500...1000	14...18
59ЛК2Б,	6,3	0,3	600	120	350	5,7...6,9	80...30	200...550	—550...1000	14...20
59ЛК2Б-С										
59ЛК3Б	6,3	0,3	600	120	350	5,7...6,9	80...30	220...550	—550...1100	14...18
61ЛК1Б	6,3	0,3	600	140	350	5,7...6,9	77...40	350...700	—500...1000	16...20
61ЛК2Б	6,3	0,3	600	150	350	5,7...6,9	77...40	350...700	—500...1000	14...20
61ЛК3Б	6,3	0,3	600	180	350	5,7...6,9	77...40	350...700	—500...1000	14...20
65ЛК1Б	6,3	0,3	600	100	450	5,7...6,9	90...40	200...550	—550...1100	17...23
67ЛК1Б	6,3	0,3	600	150	450	5,7...6,9	90...40	200...550	—550...1100	17...23

Т а б л и ц а 8.3

## Типовые данные режимов кинескопов цветного изображения

Параметр	25ЛК2Ц	32ЛК1Ц I	32ЛК2Ц	51ЛК2Ц	59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц	61ЛК4Ц	61ЛК5Ц	671QQ2*	A67-270X**
Напряжение накала, В	12,6	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала, А:									
не менее	0,17	0,28	0,63	—	0,81	0,65	0,63	—	—
номинальный	0,2	0,31	—	0,7	0,9	—	—	0,7	0,68
не более	0,22	0,34	0,77	—	0,99	0,79	0,77	—	—
Напряжение на аноде, кВ	16	18	22	25	25	25	25	25	25
Напряжение на ускоряющем электроде, В:									
не менее	250	200	200	—	250	250	—	—	60
номинальное	—	—	—	—	—	—	400	300	—
не более	500	600	800	—	750	750	—	—	820
Напряжение на фокусирующем электроде, В:									
не менее	1800	3200	5800	6550	4700	4700	6550	6650	4700
не более	2800	4000	6500	7450	5500	5500	7450	7450	5550
Запирающее напряжение, В:									
не менее	—70	—100	—145	—145	—190	—190	—145	—120	—190
не более	—35	—50	—75	—75	—100	—100	—75	—60	—100
Яркость свечения экрана в белом цвете при токе 1000 мкА, кд/м <sup>2</sup> , не менее	180	150	280	250	120	160	160	100	100

\* Производство ЧССР.

\*\* Производство Финляндии.

Таблица 8.4

Предельно-допустимые эксплуатационные режимы кинескопов цветного изображения<sup>1</sup>

Параметр	25ЛК2Ц	32ЛК1Ц-1	32ЛК2Ц	51ЛК2Ц	59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц	61ЛК4Ц	61ЛК5Ц	671QQ22
Напряжение накала, В:								
не менее	11,34	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
не более	11,86	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Напряжение на аноде, кВ:								
не менее	14,4	15	17,5	20	20	20	20	20
не более	17,6	20	25	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Напряжение на ускоряющем электроде, В:								
не менее	200	200	190	—	200	—	—	—
не более	550	600	960	1500	1000	1000	1500	1500
Напряжение на фокусирующем электроде, В:								
не менее	1500	2500	4300	4000	3000	3000	4000	—
не более	3000	5500	7500	12 000	6000	6000	12 000	12 000
Напряжение на катоде по отношению к модулятору, В:								
не менее	—100	—400	—400	—400	—400	—400	—400	200
не более	0	—5	—5	0	0	0	0	0
Среднее значение тока анода (катода), мкА, не более	500	650	1000	1300	1000	1000	1300	1000

<sup>1</sup> Не допускается эксплуатация кинескопов при двух и более предельно допустимых параметрах; не допускается длительная эксплуатация при одном предельно допустимом параметре.

Таблица 8.5

## Расположение (номер) выводов кинескопов цветного изображения

Кинескоп	Подогреватель	Фокусирующий электрод	Расположение (номеров) выводов пушек:								
			серой			красной			зеленой		
			Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод	Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод	Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод
25ЛК2Ц	5—9	1	3	6	4	7	6	8	10	6	11
32ЛК1Ц-1	6—7	1	12	13	11	8	9	10	3	4	5
32ЛК2Ц	9—10	1	11	5	7	8	5	7	6	5	7
40ЛК2Ц	1—14	9	13	11	12	4	3	2	5	7	6
40ЛК4Ц	1—14	9	11	12	13	2	3	4	6	7	5
51ЛК2Ц	9—10	1	11	5	7	8	5	7	6	5	7
59ЛК3Ц	1—14	9	11	12	13	2	3	4	6	7	5
61ЛК3Ц	1—14	9	11	12	13	2	3	4	6	7	5
61ЛК4Ц	1—14	9	11	12	13	2	3	4	6	7	5
61ЛК5Ц	9—10	1	11	5	7	8	5	7	6	5	7
А67-270Х	6—7	1	3	9	10	8	9	10	12	9	10
671QQ22	9—10	1	11	5	7	8	5	7	6	5	7

Таблица 8.6

Габаритные и присоединительные размеры кинескопов с прямоугольным экраном (см. рис. 8.1)

Кинескоп	Габаритные размеры, мм					Присоединительные размеры, мм	
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
6ЛКЗБ	52	41	118	—	13	—	—
11ЛК1Б	92	75	175	110	13	—	—
16ЛК1Б	135	112	190	95	13	—	—
16ЛК2Б	135	112	190	95	13	—	—
23ЛК9Б	199	157	185	110	20,5	—	—
23ЛК13Б	199	157	200	110	20,5	—	—
31ЛКЗБ	283	230	233	127	20,5	268	204
31ЛК4Б	283	230	233	—	20,5	268	204
35ЛК2Б	325	260	500	280	38	—	—
35ЛК6Б	325	260	375	230	38	—	—
40ЛКЗБ	358	289	345	—	28,6	238	263
40ЛК6Б	355	292	397	—	36,5	290	292
43ЛК2Б	412	311	504	292	38	—	—
43ЛКЗБ	397	312	514	297	38	—	—
43ЛК6Б	399	327	350	150	29,5	—	—
43ЛК9Б	399	327	330	150	29,5	—	—
43ЛК11Б	398	326	301	—	29,5	—	—
43ЛК12Б				514	29,5		
47ЛК1Б	418	339	310	—	29,6	410	290
47ЛК2Б	442	362	308	—	29,6	410	290
50ЛК1Б	433	350	320	202	29,6	414	331
53ЛК2Б	530	522	395	610	38	—	—
53ЛК5Б	515	415	375	230	29,5	—	—
53ЛК6Б	515	415	375	230	29,5	—	—
59ЛК1Б	520	419	366	248	29,6	522	370
59ЛК2Б	530	437	362	248	29,6	522	370
59ЛКЗБ	530	428	362	248	29,6	522	370
61ЛК1Б	525	422	362	252	29,6	496	392
61ЛК2Б	523	422	370	252	29,6	496	392
61ЛКЗБ	523	422	370	252	29,6	496	392
65ЛК1Б	578	472	381	—	29,6	537	431
67ЛК1Б	581	456	389	—	29,6	558	432
25ЛК2Ц	—	—	240	—	20	221	160
32ЛК1Ц-1	—	—	306	164	28	283	202
32ЛК2Ц	—	—	306	164	28	340	202
51ЛК2Ц	440	360	423	—	29,5	434	337
59ЛК3Ц	530	437	506	—	36	522	370
61ЛК3Ц	535	419	529	—	36	522	395
61ЛК4Ц	535	419	529	—	36	522	395
61ЛК5Ц	535	419	529	—	36	522	395

При работе с кинескопом следует соблюдать правила техники безопасности. При извлечении кинескопа из телевизора или из упаковки его следует брать за бандаж или баллон. Категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** извлекать кинескоп за горловину или штыри цоколя. Если кинескоп укладывается экраном вниз, то под него необходимо постелить мягкую прокладку.

После транспортировки или хранения кинескопа при температуре ниже нормальной он должен быть выдержан в течение двух часов в открытой таре в помещении с нормальной температурой.

Определения некоторых терминов, общих для кинескопов черно-белого и цветного изображения, а также терминов, относящихся только к кинескопам цветного изображения, приведены ниже.

*Яркость свечения* — величина, характеризующая свечение экрана кинескопа. Яркость свечения в значительной мере определяет эстетический характер визуального восприятия изображения. Для хорошего восприятия изображения (свободно без напряжения) яркость должна составлять примерно  $100 \text{ кд/м}^2$ .

*Разрешающая способность (четкость)* — мера различимости деталей изображения. Оценивается воспроизведением максимального числа передаваемых чередующихся черных и белых линий одинакового размера.

*Запирающее напряжение* — отрицательное напряжение на управляющем электроде, при котором свечение экрана кинескопа прекращается.

*Фокусировка луча* — превращение пучка электронов, излучаемых катодом, в сходящийся пучок, имеющий наименьшее сечение в плоскости экрана. В современных телевизорах применяют кинескопы только с электростатической фокусировкой луча.

*Чистота цвета* — однородность цвета свечения экрана в белом и первичных (красном, зеленом, синем) цветах. Чистота цвета считается удовлетворительной, если цветовая однородность в белом и первичных цветах составляет не менее 85% от общей площади экрана.

*Сведение лучей* — коррекция отклонения всех трех лучей с целью их попадания на соответствующие люминофоры экрана. Различают статическое сведение лучей — сведение в центре экрана и динамическое — на его периферии. Мерой сведения лучей является значение остаточного несведения в миллиметрах, которое неодинаково для различных кинескопов и разных участков экрана. Требования к остаточному несведению приведены в разд. 9.

*Баланс белого* — режим работы кинескопа, при котором изменение постоянного и переменного напряжений между модулятором и катодом, определяющее контрастность и яркость изображения, существенно не влияет на белый цвет свечения экрана. Различают статический и динамический баланс белого.

*Дельтавидное расположение прожекторов* — это расположение их по окружности на угловом расстоянии  $120^\circ$  друг от друга. Центры выходных отверстий прожекторов располагаются в вершинах равностороннего треугольника.

*Компланарное расположение прожекторов* — это расположение их в одной горизонтальной плоскости. В литературе и технической документации также встречается название «лайн», от английского in line — в линию.

## ПРИМЕНЯЕМОСТЬ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ КИНЕСКОПОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

**25ЛК2М** — предназначен для переносных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой. Электрононо-оптическая система ЭОС — трехпрожекторная с компланарным расположением прожекторов. Для обеспечения самосведения

лучей 25ЛК2Ц выпускается в комплекте с отклоняющей системой и системой магнитов коррекции цвета и сведения МКЦС-20. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 138×185 мм. Масса не более 2,5 кг.

**32ЛК1Ц-1** — предназначен для переносных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой и трехпрожекторную с компланарным расположением прожекторов ЭОС. Для обеспечения самосведения лучей 32ЛК1Ц выпускается в комплекте с ОС и магнитостатическим устройством регулировки статического сведения и чистоты цвета МСУ. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 181×247 мм. Масса не более 4,5 кг.

**32ЛК2Ц** предназначен для переносных телевизоров; отличается от 32ЛК1Ц большей яркостью и меньшим током пробоя между электродами. Кинескопы 32ЛК2Ц и 32ЛК1Ц взаимозаменяемы с проведением схемотехнических доработок. Масса не более 6 кг.

**51ЛК2Ц** предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет уплощенный прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой и трехпрожекторную с компланарным расположением прожекторов ЭОС. Для обеспечения самосведения лучей 51ЛК2Ц выпускается в комплекте с ОС и МСУ. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 303×404 мм. Масса не более 15 кг.

**59ЛК3Ц** предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с мозаичной структурой и трехпрожекторную с дельтавидным расположением прожекторов ЭОС. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 380×480 мм. Масса не более 18 кг.

**61ЛК3Ц** предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп аналогичен 59ЛК3Ц; отличается размерами и массой. Размер изображения 362×482 мм. Масса не более 20 кг. Кинескопы 61ЛК3Ц и 59ЛК3Ц взаимозаменяемы с внесением конструктивных изменений в телевизор для их установки.

**61ЛК4Ц** предназначен для стационарных телевизоров, отличается от 61ЛК3Ц большей яркостью и меньшим током пробоя. Кинескопы 61ЛК4Ц и 61ЛК3Ц взаимозаменяемы без схемотехнических доработок, а 61ЛК4Ц и 59ЛК3Ц — с внесением конструктивных изменений в телевизор для их установки.

**61ЛК5Ц** предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой и трехпрожекторную с компланарным расположением прожекторов ЭОС. Для обеспечения самосведения лучей 61ЛК5Ц выпускается в комплекте с отклоняющей системой ОС-90.29-ПЦ32 и магнитостатическим устройством регулировки статического сведения и чистоты цвета МСУ-11. Угол отклонения лучей по диагонали 90°. Размер изображения 362×482 мм. Масса не более 20 кг. По эксплуатационным режимам 61ЛК5Ц аналогичен 51ЛК2Ц. Кинескопы 61ЛК5Ц и 51ЛК2Ц взаимозаменяемы с внесением существенных конструктивных изменений в телевизор для их установки.

**A67-270X (Финляндия)** предназначен для стационарных телевизоров. Кинескоп имеет прямоугольный трехцветный алюминированный экран с линейчатой структурой и трехпрожекторную с компланарным расположением прожекторов ЭОС. Для обеспечения самосведения лучей выпускается совместно с отклоняющей системой 26DYN02 и МСУ. Угол отклонения лучей по диагонали 110°. Размер изображения 395×525 мм. Масса не более 23 кг.

**671QQ22 (ЧССР)** предназначен для стационарных телевизоров и аналогичен A67-270X. Кинескопы 671QQ22 и A67-270X взаимозаменяемы с незначительными схемотехническими доработками в телевизоре.

## 8.2. ВЫПРЯМИТЕЛИ

### УМНОЖИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ

Выпрямители — умножители напряжения предназначены для выпрямления и умножения импульсного напряжения обратного хода строчной развертки для получения постоянного напряжения питания второго анода кинескопа. Некоторые типы умножителей используются дополнительно для создания напряжения фокусирующего электрода кинескопа, для чего в их конструкции предусмотрен специальный вывод «F». Умножители напряжения выполняют по схеме удвоения или утроения напряжения.

В соответствии с действующей нормативно-технической документацией условное обозначение умножителей состоит из пяти элементов:

первый элемент — буквы «УН» — умножитель напряжения;  
 второй элемент — число из одной или двух цифр — напряжение, кВ;  
 третий элемент — число из двух цифр — выходное напряжение, кВ;  
 четвертый элемент — число из двух или трех цифр — ток нагрузки, мА;  
 пятый элемент — «буква» — вариант исполнения (может отсутствовать).

Основные технические характеристики унифицированных умножителей приведены в табл. 8.7

Т а б л и ц а 8.7

Основные технические характеристики умножителей

Умножитель	Пиковое подводящее напряжение, кВ	Ток нагрузки номинальный, мА	Выходное напряжение номинальное, кВ	Ток фокусирующего вывода, мкА	Вид схемы	Масса не более, г
УН6/12-0,15	6	0,15	12	—	Удвоение	120
УН7,5/20-0,2	7,5	0,2	20	—	Утроение	450
УН9/18-0,3	9	0,3	18	—	Удвоение	350
УН8,5/25-1,2	8,5	1,2	25	150	Утроение	320
УН9/27-1,3	9	1,3	27	150	Утроение	170

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры умножителей приведены на рис. 8.2...8.6. На рисунках штриховой линией обозначена охранная зона.

При установке умножителей в телевизор необходимо учитывать, чтобы в охранной зоне не находились токоведущие элементы и металлические детали, кроме проводов, к которым должны подходить к выводам умножителя. Выводы умножителя не должны касаться друг друга, а также элементов и проводов телевизора. Не допускается намотка вывода «+» вокруг умножителя.

### ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ СТОЛБЫ И БЛОКИ

Основные технические характеристики выпрямительных столбов и блоков приведены в табл. 8.8. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры выпрямительных столбов и блоков приведены на рис. 8.7.

Столб выпрямительный КЦ109А — кремниевый, высоковольтный, диффузионный «р-п» проводимости, предназначен для работы в качестве демпферного диода в блоке строчной развертки телевизоров цветного изображения.



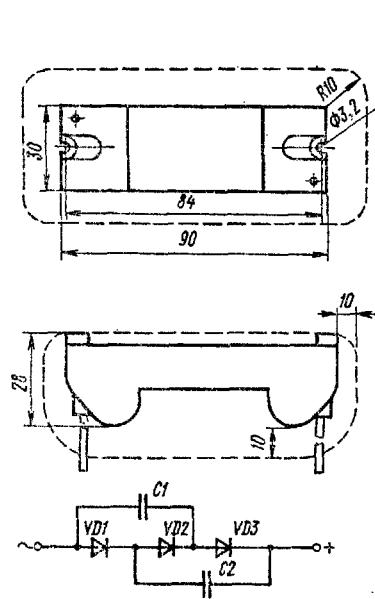


Рис. 8.2. Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и электрическая схема умножителя УН6/12-0,5

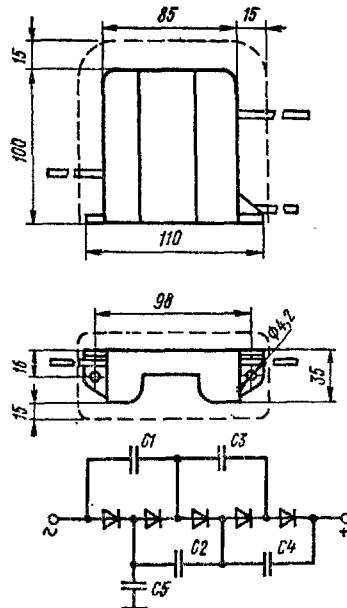


Рис. 8.3. Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и электрическая схема умножителя УН7,5/20-0,2

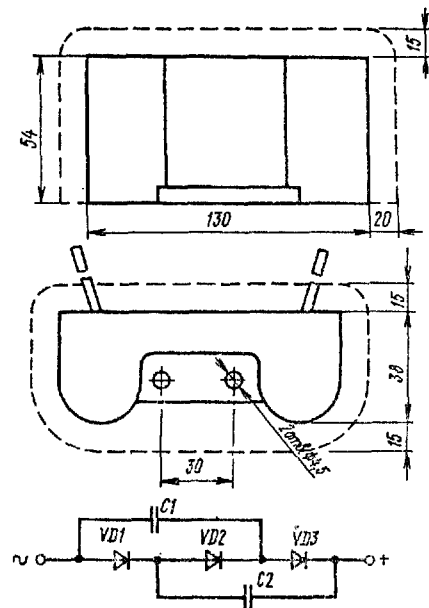


Рис. 8.4. Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и электрическая схема умножителя УН9/18-0,3

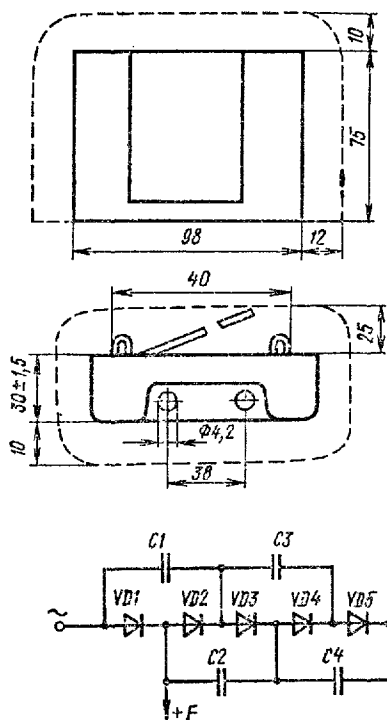


Рис. 8.5. Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и электрическая схема умножителя УН 3,5/25-1,2

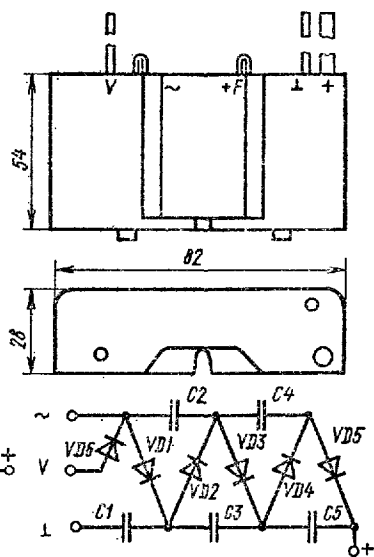


Рис. 8.6. Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и электрическая схема умножителя УН 9/27-1,3

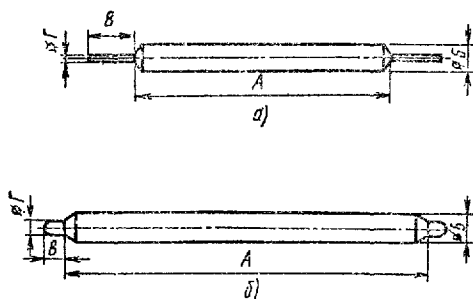


Рис. 8.7. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры выпрямительных столбов и блоков:

а — столб выпрямительный КЦ103А и выпрямители типа «АФ»; б — выпрямители ВТ18-С2 и 5ГЕ600АФМ1

Таблица 8.8

Основные технические характеристики выпрямительных столбов и блоков

Выпрямитель	Средний выпрямленный ток, мА	Напряжение, кВ		
		Пиковое подводимое	Максимально допустимое импульсное	Среднее выпрямленное
5ГЕ140АФ	400	5	—	—
5ГЕ200АФ	400	7	—	—
7ГЕ350АФ	1300	7,5	—	—
КЦ109А	500	—	6	—
ВТ18-02	350	—	—	17
5ГЕ600АФМ1	1000	—	24	17

Окончание табл. 8.8

Выпрямитель	Допустимая температура окружающей среды, °С	Масса, г	Размеры, мм (см. рис. 8.7)			
			А	Б	В	Г
5ГЕ140АФ	55	10	62	9	33	0,7
5ГЕ200АФ	55	12	75	9	33	0,7
7ГЕ350АФ	55	22	92	11	33	0,7
КЦ109А	100	25	114	9	33	0,7
ВТ18-02	55	45	151	9,6	7	4
5ГЕ600АФМ1	60	30	151	9,6	7	4

Выпрямители ВТ18-02 и 5ГЕ600АФМ1 — селеновые трубчатые, предназначены для выпрямления импульсов обратного хода строчной развертки телевизоров.

Выпрямители типа «АФ» — селеновые трубчатые, предназначены для работы в телевизорах на частотах до 18 кГц. Их применяют в качестве однополупериодных выпрямителей напряжения фокусирующего электрода кинескопа цветного изображения, а также в качестве диодов в умножителях напряжения.

### 8.3. РЕГУЛЯТОРЫ НАПЯЖЕНИЯ

Переменные варисторы СН1-14 предназначены для регулирования постоянного высоковольтного напряжения в телевизорах и выпускаются в двух вариантах.

Основные технические характеристики СН1-14 приведены в табл. 8.9. На рис. 8.8 приведена вольт-амперная характеристика варисторов. На рис. 8.9 представлены общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры варисторов.

Варисторы СН1-14 должны эксплуатироваться только при условии нулевого или близкого к нулевому потенциала на выводе 1 и подачи постоянного высоковольтного напряжения на вывод 2.

Наборы резисторов НР1-9 предназначены для регулирования высоковольтного напряжения постоянного тока в телевизорах и состоят из непроволочных толстопленочных комбинированных (регулируемых) высоковольтных резисторов. В зависимости от способа крепления наборы резисторов изготовляют двух вариантов: НР1-9а и НР1-9б.

### Основные технические характеристики НР1-9

Номинальное сопротивление, МОм	68; 82; 100; 150
Рабочее напряжение, В	
номинальное	8500
предельное	12 000
Наибольшая мощность рассеяния, Вт	4
Масса, г	20

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры наборов резисторов, а также электрическая схема их соединения приведены на рис. 8.10.

Номинальное сопротивление наборов резисторов складывается из отдельных резисторов, входящих в набор. Сопротивления отдельных резисторов в наборе определяются одним из двух видов соотношений:

$$1. R_2 + R_3/R_{обш} \geq 0,90; R_3/R_{обш} \leq 0,73.$$

$$2. R_2 + R_3/R_{обш} \geq 0,69; R_3/R_{обш} \leq 0,52.$$

Рис. 8.8. Вольт-амперная характеристика варисторов СН 1-14

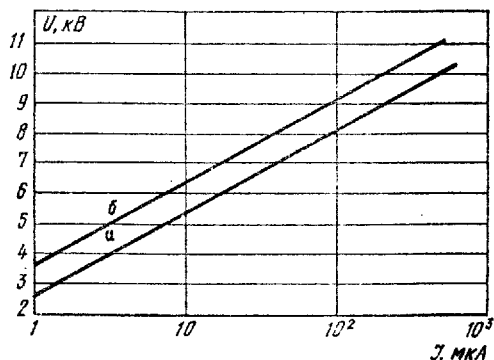


Таблица 8.9  
Основные технические характеристики СН1-14

Параметр	СН1-14а	СН-14б
Классификационный ток, мкА	$50 \pm 50 \%$	$50 \pm 50 \%$
Номинальное напряжение, кВ	7,5	7,5
Регулируемое напряжение между выводами 1 и 3 при подаче на выводы 1 и 2, кВ:		
минимальное	3,2	3,5
максимальное	6,2	7,7
Номинальная мощность, Вт	3	3
Коэффициент нелинейности, %	4,5	4,5
Максимально допустимая температура окружающей среды, °С	60	60
Масса, г, не более	22	22

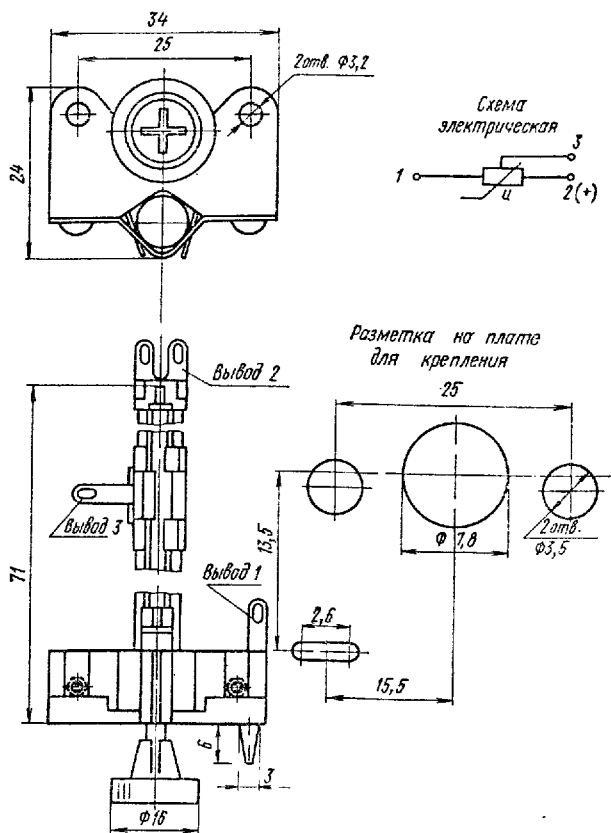


Рис. 8.9. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры варисторов СН 1-14

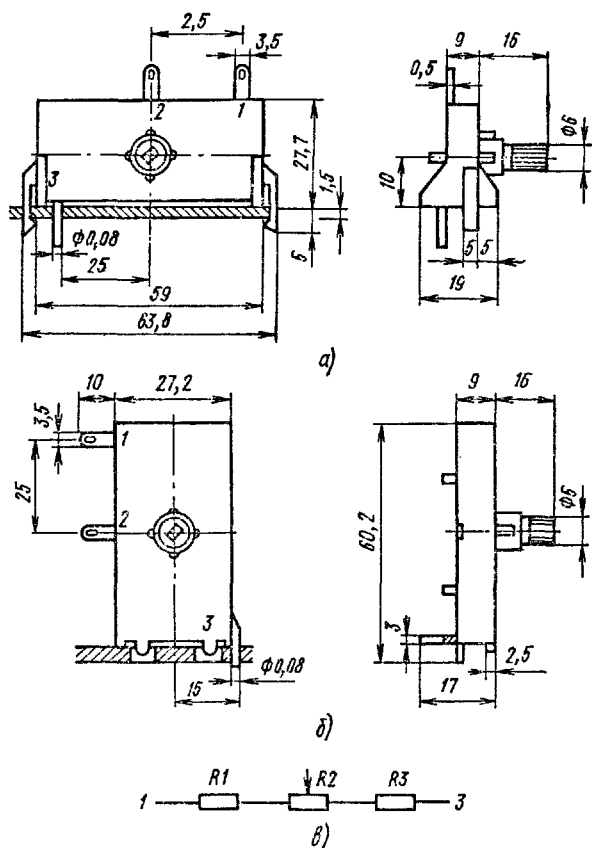


Рис. 8.10. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры наборов резисторов:

а — НР 1-9а, б — НР1-9б; в — электрическая схема

## 8.4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

### КИНЕСКОПЫ

Кинескопы, как правило, являются невосстанавливаемыми изделиями. Поэтому наличие неисправности приводит к необходимости их замены на исправный.

Для нормальной работы на электроды кинескопов подают от 6 до 10 постоянных напряжений, включая такие, как анодное значением до 27,5 кВ. При этом любые неисправности в каскадах телевизора, которые вызывают изменение напряжений на электродах кинескопа, создают такие же внешние признаки, как и неисправности в самом кинескопе.

Кинескоп является наиболее крупным и дорогостоящим элементом в телевизоре и замена его связана с относительно крупными материальными затратами. Поэтому очень важно правильно определить, что

явилось причиной отказа: кинескоп или какой-либо другой узел телевизора. В табл. 8.10 на примере кинескопов цветного изображения приведены характерные неисправности кинескопов и методика определения (подтверждения) неисправностей.

В ряде случаев работоспособность кинескопов удастся восстановить. В табл. 8.11 приведены некоторые причины потери работоспособности кинескопов и способы ее восстановления.

Таблица 8.10

**Характерные неисправности кинескопов цветного изображения**

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методика нахождения и устранения
Отсутствие свечения экрана	Обрыв выводов подогревателя, фокусирующего электрода. Нарушение вакуума	Проверить качество контактов в панели кинескопа, а также надежность подсоединения кабелей к аноду и фокусирующему электроду. Проверить вольтметром наличие напряжений на электродах кинескопа. При соответствии этих напряжений норме и отсутствии свечения подогревателей — неисправен кинескоп.
Недостаточная яркость свечения экрана	Неправильная установка магнитов чистоты цвета. Потеря эмиссии катодов. Обрыв модулятора	Повернуть магниты чистоты цвета вокруг горловины кинескопа, а также раздвинуть их полюса. Если яркость свечения не увеличилась — потеря эмиссии катодов кинескопа. Как правило, катоды теряют эмиссию неодинаково. При этом нарушается баланс белого, выявляется преобладание какого-либо одного цвета и необходимо просмотреть изображение в первичных цветах. Убедиться, что яркость одного из этих цветов оказывается меньше, причем при увеличении яркости и контрастности выше определенного предела наблюдается негативное изображение с заметным ухудшением фокусировки. Если яркость в одном из первичных цветов не регулируется — оборван модулятор
Экран светится только одним каким-либо цветом	Короткое межэлектродное замыкание в одной из пушек	Измерить напряжение на панели кинескопа между выводами катодов и модуляторов при надетой и снятой панели кинескопа. Если между этими электродами имеется короткое замыкание, то напряжение при надетой панели будет равно нулю, а при снятой — некоторому постоянному значению
На изображении отсутствует один из первичных цветов	Обрыв или полная потеря эмиссии катода в одной из электронных пушек	Последовательно выключить каждые две пушки с помощью переключателей, имеющихся в телевизоре. В положении переключателя, соответствующем включенной неисправной электронной пушке, экран кинескопа будет оставаться темным

Внешние признаки неисправностей	Возможные причины	Методика нахождения и устранения
Отсутствие чистоты цвета	Нарушение крепления магнитов чистоты цвета и отклоняющей системы. Неисправность магнитов чистоты цвета или отклоняющей системы. Смещение теневой маски кинескопа	Размагнитить кинескоп с помощью внутренней и внешней петли размагничивания. Если при этом чистота не восстановилась, отрегулировать чистоту цвета магнитами чистоты цвета и перемещением отклоняющей системы. Если эти средства не позволяют добиться желаемого результата, следует заменить магниты чистоты цвета и отклоняющую систему заведомо исправными. Если и после этого чистота цвета не восстанавливается, то произошло смещение маски кинескопа
Четкость изображения недостаточна	Замыкание между катодом и подогревателем в одной из электронных пушек	С помощью омметра измерить сопротивление между подогревателем и катодом. Если оно равно нулю, то налицо короткое замыкание

Таблица 8.11

## Способы восстановления кинескопов

Причина потери работоспособности	Способ восстановления
Короткие межэлектродные замыкания в одной из пушек, создаваемые мелкими частицами внутри баллона кинескопа	Установить кинескоп в вертикальное положение — экраном вниз. Легко постукивать по кошку кинескопа в течение 10...15 с
Частичная потеря эмиссии вследствие растренированности катода при длительном хранении кинескопов	Провести электропрогон кинескопа в течение 1 ч при напряжении накала в 1,25 раза большем номинального значения. Остальные напряжения должны соответствовать номинальным
Частичная потеря эмиссии вследствие износа катода	Провести тренировку катода в два этапа в следующем режиме (для кинескопов с напряжением накала 6,3 В). 1 этап: напряжение накала 12 В; напряжение модулятора 2 В; напряжение ускоряющего электрода не подается; время тренировки 5 мин. 2 этап: напряжение накала 9 В; напряжение модулятора 2 В; напряжение ускоряющего электрода 450 В; время тренировки 50 мин. Если через некоторое время эмиссия вновь уменьшилась, то продлить срок службы кинескопа можно, постепенно увеличивая напряжение накала. Например, вместо 6,3 В напряжение накала увеличивается до 6,8 В, а затем при следующем падении эмиссии до 7,3 В и т. д. до 10 В



## ВЫПРЯМИТЕЛИ

Внешним проявлением неисправностей выпрямителей в высоковольтных цепях телевизоров является отсутствие свечения экрана или нарушение фокусировки.

Узлы, входящие в выпрямители в высоковольтных цепях телевизоров, являются невосстанавливаемыми изделиями. При выходе из строя они подлежат замене. При ремонте следует иметь в виду, что выход из строя одного из узлов часто приводит к отказам других элементов.

Для наглядности приведем пример. Выход из строя умножителей напряжения может привести к отказу выходного трансформатора строчной развертки, демпферного диода и радиолампы выходного каскада строчной развертки.

При коротком замыкании в ТВС или умножителе напряжения возникает перегрузка выходного каскада строчной развертки, вследствие чего может выйти из строя демпферный диод, например КЦ109А, в телевизорах УЛПЦТИ-61-11.

## 9. УСТРОЙСТВА СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ КИНЕСКОПОВ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

### 9.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Принцип действия и конструкция устройств сведения лучей, УСЛ, определяются типом примененного кинескопа. В настоящее время практическое применение нашли масочные кинескопы с дельтавидным и компланарным расположением электронных пушек.

Кинескопы с компланарным расположением электронных пушек вместе с отклоняющей системой и магнитостатическим устройством представляют собой комплекс, который регулируют на заводах-изготовителях кинескопов. Все составляющие этого комплекса жестко соединены между собой и, включенные в телевизор, практически не требуют регулировки сведения лучей и чистоты цвета. Поэтому рассмотрим только УСЛ для кинескопов с дельтавидным расположением электронных пушек.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Устройства сведения лучей УСЛ состоят из следующих узлов:

регулятора сведения, предназначенного для статического и динамического сведения лучей;

устройства бокового смещения синего луча, предназначенного для устранения остаточного несведения лучей в центре экрана;

блока сведения, предназначенного для формирования корректирующих токов в электромагнитах регулятора сведения.

В табл. 9.1 приведены данные о применимости узлов, входящих в УСЛ для различных телевизоров.

В табл. 9.2 и 9.3 приведены точные данные УСЛ.

Точность сведения лучей оценивают по остаточному несведению по полю экрана. Остаточное несведение определяется измерением максимальных расстояний между серединами линий трех основных цветов в вертикальном и горизонтальном направлениях. Измерение проводят с помощью

Таблица 9.1

Применяемость узлов, входящих в устройства сведения лучей

Телевизор	Регуляторы сведения	Магнит бокового смещения синего цвета	Блоки сведения
УЛПЦТ-59-П	РС-90ЛЦ-2	МС-38	БС-1
УЛПЦТН-59-П, УЛПЦТ-61-П, УЛПЦТИ 61-П	РС-90ЛЦ-2 или РС-90-2	МС-38	БС-2
УПИМЦТ-61-С-П, 5ПНЦТ-61-С-1	РС-90-3	—	БС-11
2УСЦТ-61, 3УСЦТ-61-22, 3УСЦТ-61-23	РС-90-4	—	БС-21

Таблица 9.2

Меточные данные регуляторов сведения

Сведения линий	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
----------------	--------	--------------	--------	-------------------

**РС-90ЛЦ-2**

Строчное, зеленых линий	4—5	150 + 150	ПЭВ-1 0,15	11
Строчное, красных линий	6—5	150 + 150	ПЭВ-1 0,15	11
Строчное, синих линий	7—5	150 + 150	ПЭВ-1 0,15	11
Кадровое, зеленых линий	1—2	2250 + 2250	ПЭВ-1 0,15	185
Кадровое, красных линий	9—10	2250 + 2250	ПЭВ-1 0,15	185
Кадровое, синих линий	3—8	2250 + 2250	ПЭВ-1 0,15	185

**РС-90-2**

Строчное, зеленых линий	4—5	150 + 150	ПЭВТЛ-2 0,14	11
Строчное, красных линий	6—5	150 + 150	ПЭВТЛ-2 0,14	11
Строчное, синих линий	7—5	150 + 150	ПЭВТЛ-2 0,14	11
Кадровое, зеленых линий	1—2	1000 + 1000	ПЭВТЛ-2 0,22	30
Кадровое, красных линий	9—10	1000 + 1000	ПЭВТЛ-2 0,22	30
Кадровое, синих линий	3—8	1000 + 1000	ПЭВТЛ-2 0,22	30

**РС-90-3**

Строчное, красных и зеленых вертикальных линий	8—9	$(150 + 150) \times 2$	ПЭВТЛ-1 0,14	6
Строчное, синих и желтых горизонтальных линий	7—8	150 + 150	ПЭВТЛ-1 0,14	12
Кадровое, зеленых вертикальных и горизонтальных линий	1—2	1000 + 1000	ПЭВТЛ-1 0,22	36
Кадровое, красных вертикальных и горизонтальных линий	10—11	1000 + 1000	ПЭВТЛ-1 0,22	36
Кадровое, синих и желтых горизонтальных линий	5—6	1000 + 1000	ПЭВТЛ-1 0,22	36
Статическое, синих и желтых вертикальных линий	3—8	810 + 140 + 810	ПЭВТЛ-1 0,22	26

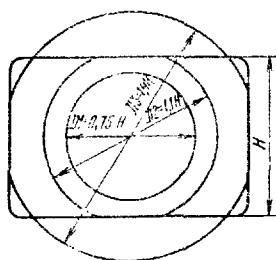
Сведение линий	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
Динамическое, синих и желтых вертикальных линий	4—8	220 + 80 + + 220 <b>РС-90-4</b>	ПЭВТЛ-1 0,22	7
Строчное, зеленых и красных горизонтальных линий	6—5	150 + 150	ПЭВТЛ-1 0,14	12
Строчное, зеленых и красных горизонтальных линий	2—5	150 + 150	ПЭВТЛ-1 0,14	12
Строчное, синих и желтых горизонтальных линий	3—5	150 + 150	ПЭВТЛ-1 0,14	12
Кадровое, зеленых и красных вертикальных линий	9—10	1000 + 1000	ПЭВТЛ-1 0,22	36
Кадровое, зеленых и красных вертикальных линий	11—12	1000 + 1000	ПЭВТЛ-1 0,22	36
Кадровое, синих и желтых горизонтальных линий	7—8	1000 + 1000	ПЭВТЛ-1 0,22	36
Статическое, синих и желтых вертикальных линий	1—5	810 + 140 + + 810	ПЭВТЛ-1 0,22	26
Динамическое, синих и желтых вертикальных линий	4—5	220 + 80 + + 220	ПЭВТЛ-1 0,22	7

Таблица 9.3

Моточные данные катушек<sup>1</sup> блоков сведения

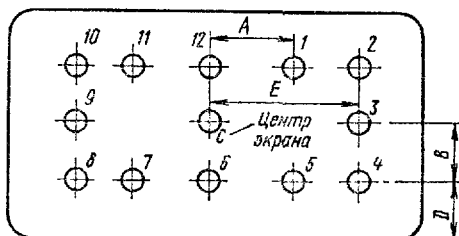
Обозначение катушек по схеме	Унифицированная катушка	Обмотка (выводы)	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
<b>БС-1, БС-2</b>					
L2	—	6—3	515	ПЭВ-1 0,23	9,5
L3	—	4—2	600	ПЭВ-1 0,21	12,4
L4	—	2—7—5	240 + 360	ПЭВ-1 0,23	9,5
L5	РПС-90	1—5—3	350 + 800	ПЭВ-1 0,18	20,6
<b>БС-11</b>					
L1	РПС-90-ПЦ-1	1—3	800	ПЭВТЛ-1 0,2	22
		3—5	800	ПЭВТЛ-1 0,2	22
L2, L3	К-90-ПЦ-1	3—6	270	ПЭВТЛ-1 0,2	10
L4, L5	СК-90-ПЦ-1	7—5	50	ПЭВТЛ-2 0,59	0,2
		3—1	50	ПЭВТЛ-2 0,59	0,2
<b>БС-21</b>					
L1, L2, L5	РПС-90-ПЦ-1	1—3	800	ПЭВТЛ-1 0,12	22
		3—5	800	ПЭВТЛ-1 0,12	22
L3, L4	К-90-ПЦ-1	3—6	270	ПЭВТЛ-1 0,2	10

<sup>1</sup> Катушки намотаны внавал, на каркасах из ударопрочного полистирола диаметром: внешним 7,8 мм, внутренним 6,2 мм Сердечник типа СДР-1



← Рис. 9.1. Условное разделение поля экрана на ряд областей для оценки остаточного несведения в телевизорах цветного изображения

Рис. 9.2. Трафарет для оценки остаточного несведения лучей в телевизорах с кинескопами 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц и кинескопов с размером экрана 67 см по диагонали



гибкой линейки или миллиметровой бумаги. Значение остаточного несведения, а также способы его оценки неодинаковы для различных кинескопов. Для оценки остаточного несведения в телевизорах с кинескопами 25ЛК2Ц, 32ЛК1Ц, 59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц, 61ЛК4Ц поле экрана условно разбивают на ряд областей, ограниченных окружностями определенного диаметра, связанными с высотой  $H$  экрана (рис. 9.1). Для этих кинескопов высоты экранов соответственно 138, 182, 375, 362 мм. В табл. 9.4 приведены допустимые требования к остаточному несведению лучей этих кинескопов.

Таблица 9.4  
Требования к остаточному несведению лучей

Область измерения остаточного несведения	Остаточное несведение не более, мм, для кинескопов		
	25ЛК2Ц	32ЛК1Ц	59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц, 61ЛК4Ц
Внутри круга диаметром 0,75H	0,6	0,8	0,8
Между кругами диаметрами 0,75H и 1,1H	1	1,2	1,5
Между кругами диаметрами 1,1H и 1,4H	1,5	1,8	2,5
За пределами круга диаметром 1,4H	1,5	2,7	3,5

В телевизорах с кинескопами 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, А67-270Х, 671QQ22 остаточное несведение лучей оценивают с помощью трафарета, размеры которого соответствуют размеру экрана. Он выполнен из изоляционного материала. Трафарет разбит на 13 зон в виде отверстий диаметром 10 мм, расположенных в определенном порядке. Форма трафарета приведена на рис. 9.2, межзонные расстояния даны в табл. 9.5.

В табл. 9.6 приведены допустимые требования к остаточному несведению лучей этих кинескопов.

**Таблица 9.5**  
**Межзональные размеры трафаретов**  
**кинескопов**

Обозначение межзонального расстояния (см. рис. 9.2)	Кинескопы		
	51ЛК2Ц	61ЛК5Ц	A67-270X, 671QQ22
A	90	110	—
B	130	150	190
D	20	31	—
E	180	220	255

**Таблица 9.6**  
**Требования к остаточному несвещению лучей для кинескопов 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, A67-270X, 671QQ22**

Зона	Остаточное несвечение не более, мм		
	51ЛК2Ц	61ЛК5Ц	A67-270X, 671QQ22
C	0,4	0	0,5
1; 5; 7; 11	1,5	1,8	—
2; 4; 8; 10	1,8	2,2	2
3; 9	1,3	1,6	1,3
6; 12	1,3	1,5	1

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

**Регулятор сведения РС-90ЛЦ-2** состоит из трех электромагнитов, собранных на Г-образных ферритовых сердечниках, которые установлены под углом 120° по отношению друг к другу. На каждом из сердечников имеется по одной строчной и по одной кадровой катушке. Катушки питаются корректирующими токами соответственно строчной и кадровой частоты, которые поступают с блока сведения. В вырезах сердечников электромагнитов вставлены постоянные магниты статического сведения, которые представляют собой цилиндр из феррита бария, намагниченный по диаметру. Регулятор собран на пластмассовом каркасе с круглым отверстием для горловины кинескопа. С помощью пластмассовых ушек регулятор сведения крепится к ОС.

**Регулятор сведения РС-90-2** по схемно-конструкционным параметрам аналогичен РС-90ЛЦ-2. Отличаются они числом витков и диаметром провода катушек кадрового сведения лучей.

**Регулятор сведения РС-90-3** по конструкции узлов радиального сведения всех трех лучей кинескопа идентичен регулятору РС-90ЛЦ-2. Особенностью регулятора РС-90-3 является возможность статического бокового сведения синего луча с помощью специальных катушек, расположенных в регуляторе, т. е. электрическим способом. С регулятором сведения конструктивно связаны магниты чистоты цвета.

**Регулятор сведения РС-90-4** имеет несколько измененную схему узлов радиального сведения красного и зеленого лучей кинескопа. Статическое боковое смещение синего луча осуществляется электрическим способом так же, как и в регуляторе РС-90-3.

Принципиальные схемы регуляторов сведения приведены на рис. 9.3...9.5.

**Магнит бокового смещения синего луча МС-38** (рис. 9.6) постоянный, имеет вид цилиндра, выполненного из феррита. Цилиндр 4 намагничен по окружности и вмонтирован в пластмассовую ручку 3. Создаваемый им магнитный поток замыкается через полюсные наконечники 1 и ферритовый магнитопровод, служащий сердечником для катушки подсведения синего луча 2.

При повороте постоянного магнита изменяются величина и направление смещения синего луча по горизонтали. Это смещение относительно сведенных красного и зеленого лучей должно составлять не менее 6,5 мм.

Катушка 2 питается током пилообразной формы, поступающим с блока сведения. Она создает переменное магнитное поле, соосное с полем постоянного магнита бокового смещения синего луча. Такое поле позволяет улучшить сведение синих вертикальных линий с красными и зелеными

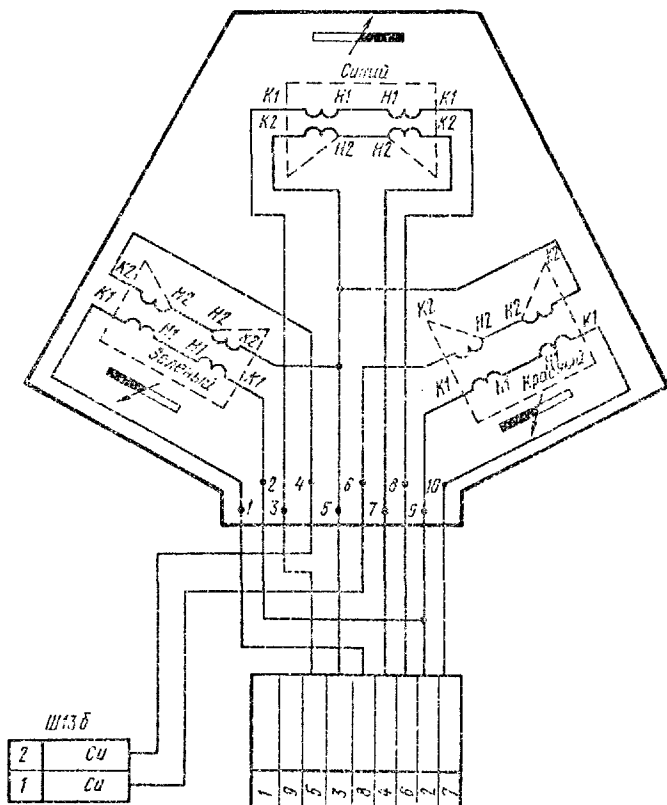


Рис. 9.3. Принципиальная электрическая схема регулятора сведения РС-90-2

на краях раstra. Магнит бокового смещения синего луча МС-38 конструктивно объединен на одном держателе с магнитом чистоты цвета 5.

Блоки сведения представляют собой печатные платы с расположенными на них электрорадиоэлементами.

БС-1 и БС-2 практически одинаковы. Незначительные отличия связаны с применением БС-2 в комплекте с регулятором сведения РС-90-2 и заключаются в наличии в цепи кадрового импульса параболлической формы цепочки из параллельно включенных резистора МЛТ-0,5-470 и диода Д9Д. Блоки взаимозаменяемы. При применении вместо БС-2 блока БС-1 в комплекте с РС-90-2 необходимо навесным монтажом установить вышеуказанную цепочку. При применении вместо БС-1 блока БС-2 в комплекте с регулятором РС-90ЛП-2 необходимо в блоке БС-2 установить перемычку, замыкающую эту цепочку.

БС-11 и БС-21 предназначены для работы в комплекте соответственно с регуляторами сведения РС-90-3 и РС-90-4. Блоки не взаимозаменяемы.

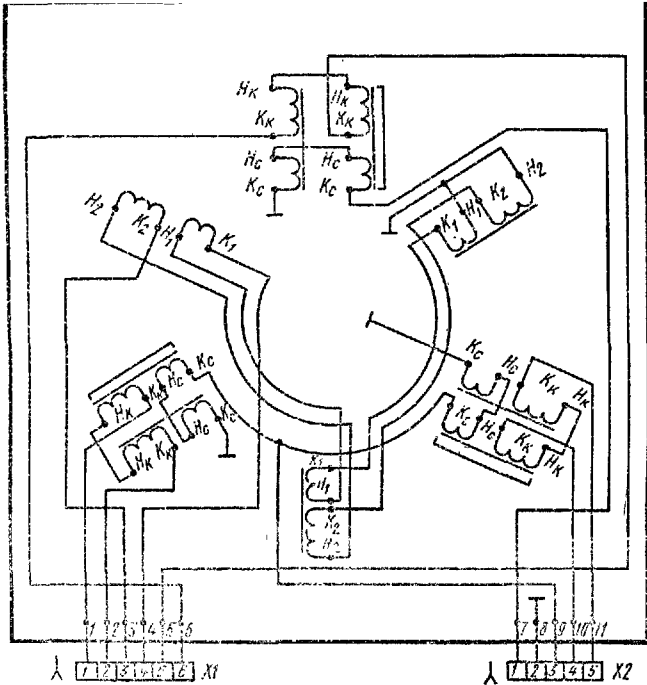


Рис. 9.4. Принципиальная электрическая схема регулятора сведения РС-90-3

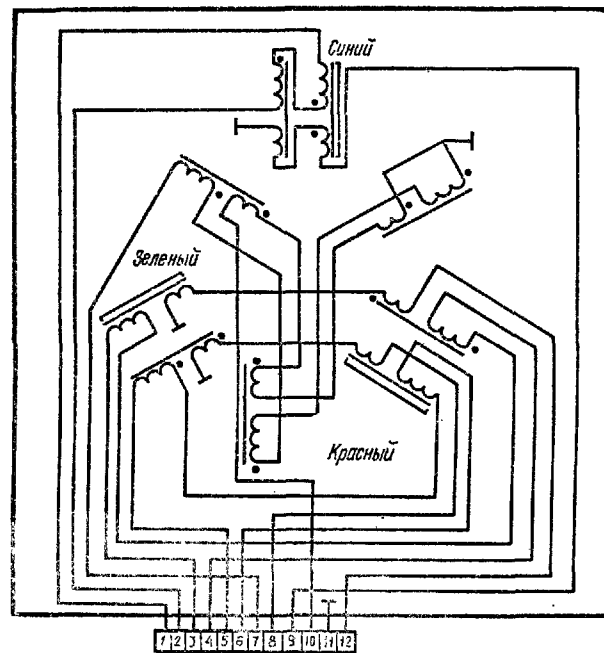
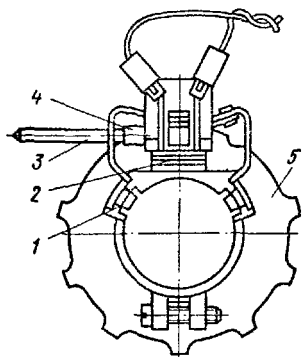


Рис. 9.5. Принципиальная электрическая схема регулятора сведения РС-90-4

Рис. 9.6. Магнит бокового смещения синего луча МС-38



## 9.2. РЕГУЛИРОВКА СТАТИЧЕСКОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ

Статическое и динамическое сведение лучей регулируют по изображению на экране сетчатого поля. Регулировка производится после того, как на аноде кинескопа будет установлено требуемое высокое напряжение и отрегулированы размер, линейность, центровка, коррекция подушкообразных искажений и фокусировка.

Перед началом регулировки необходимо проверить правильность положения регулятора сведения и магнита бокового смещения синего луча (при его наличии). Статическое сведение лучей регулируется дважды: предварительно, до регулировки чистоты цвета и окончательно, после получения необходимой чистоты цвета.

Статическое сведение лучей регулируется с помощью постоянных магнитов статического сведения, находящихся в регуляторе сведения, в следующей последовательности:

- включить синий луч;
- попеременным вращением постоянных магнитов красного и зеленого лучей свести эти лучи до получения желтых линий в центре экрана по вертикали и по горизонтали;

- выключить синий луч и постоянным магнитом синего луча совместить синюю горизонтальную линию в центре экрана с желтой до получения линии белого цвета;

- регулировкой бокового смещения синего луча (магнит бокового смещения синего луча или соответствующий переменный резистор в блоке сведения) совместить синюю вертикальную линию в центре экрана с желтой до получения линии белого цвета.

Регулировку динамического сведения лучей начинают с красных и зеленых линий при включенном синем луче. Сведенные красные и зеленые линии дают на экране линии желтого цвета, которые, после включения синего луча, совмещают с синими.

На рис. 9.7 приведено расположение органов регулировки БС-1, БС-2, БС-11 и БС-21 и их влияние на совмещение линий сетчатого поля.

Последовательность регулировки динамического сведения лучей приведена в табл. 9.7.

В процессе регулировки не допускается выкручивать сердечники из катушек индуктивности, так как это приведет к перегреву катушек и выходу их из строя. Если при динамическом сведении нарушается сведение в центре экрана, то необходимо повторить операции статического сведения.



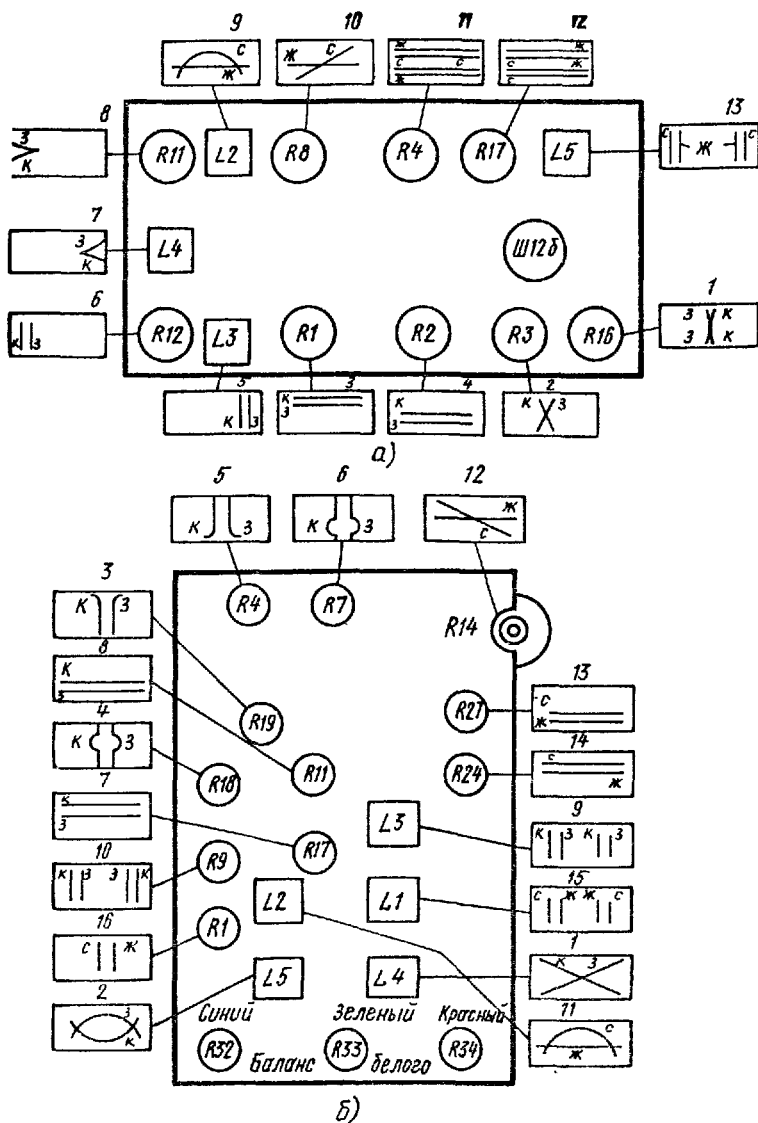
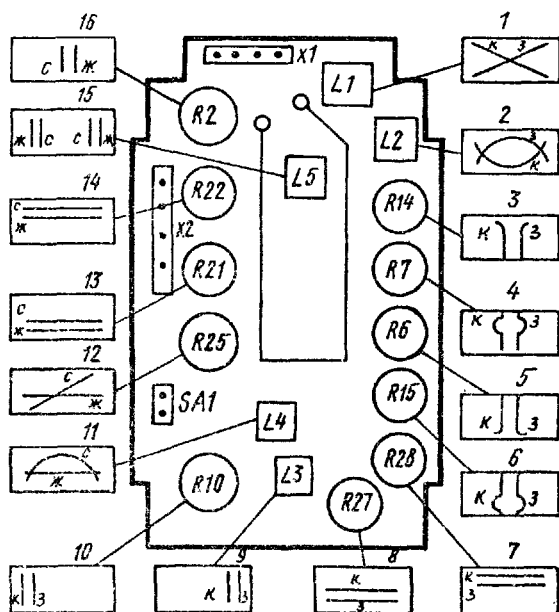


Рис. 9.7. Расположение органов регулировки блоков сведения:  
а — БС-1 и БС-2; б — БС-11; в — БС-21



Б)

Таблица 9.7

Регулировочные операции при проведении динамического сведения лучей

Назначение регулировки	Позиция регулировочного элемента на схеме		
	БС-1, БС-2	БС-11	БС-21
Сведение зеленой и красной горизонтальных линий на краях экрана	—	L4	L1
Устранение выпуклости зеленой и красной горизонтальных линий в центральной части экрана	—	L5	L2
Сведение зеленой и красной вертикальных линий в верхней части экрана	—	R19	R14
Устранение выпуклости зеленой и красной центральных линий в верхней части экрана	—	R18	R7
Сведение зеленой и красных центральных вертикальных линий в нижней части экрана	—	R4	R6
Устранение выпуклости зеленых и красных вертикальных линий в центральной части экрана	—	R7	R15
Сведение красных и зеленых линий по центральной вертикали снизу и сверху раstra	R16	—	—
Сведение зеленых и красных вертикальных линий в центральной части экрана	R3	—	—

Назначение регулировки	Позиция регулировочного элемента на схеме		
	БС-1, БС-2	БС-11	БС-21
Сведение зеленых и красных горизонтальных линий в верхней части экрана	R1	R17	R28
Сведение зеленых и красных горизонтальных линий в нижней части экрана	R2	R11	R27
Сведение вертикальных зеленых и красных линий в правой части экрана	L3	—	L3
Сведение зеленых и красных вертикальных линий в левой части экрана	R12	—	R10
Сведение красных и зеленых горизонтальных линий в правой части растра вдоль центральной горизонтали	L4	—	—
Сведение красных и зеленых горизонтальных линий в левой части растра вдоль центральной горизонтали	R11	—	—
Сведение вертикальных зеленых линий с красными в левой части растра и красных линий с зелеными в правой части растра	—	L3	—
Сведение вертикальных зеленых линий с красными справа и слева растра	—	R9	—
Устранение выгиблости синих и желтых центральных горизонтальных линий	L2	L2	L4
Сведение синих и желтых горизонтальных линий по краям экрана	—	R14	R25
Сведение синих и желтых горизонтальных линий в нижней части экрана	—	R27	R21
Сведение синих и желтых горизонтальных линий в верхней части экрана	—	R24	R22
Устранение перекося синей горизонтальной линии относительно желтой, преимущественно в левой части растра	R8	—	—
Сведение горизонтальных синих линий с желтыми сверху и снизу растра	R4	—	—
Сведение горизонтальных желтых линий с синими сверху и снизу растра	R17	—	—
Сведение синих и желтых вертикальных линий на краях экрана	L5	L1	L5
Сведение синих и желтых вертикальных линий в центре экрана	—	R1	R2

### 9.3. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Причинами нарушения статического и динамического сведения лучей может быть влияние внешних магнитных полей, изменение центровки, размаха, линейности, отклонение от требуемой формы корректирующих токов в катушках сведения. Последовательность регулирования статического и динамического сведения дана в разд. 9.2.

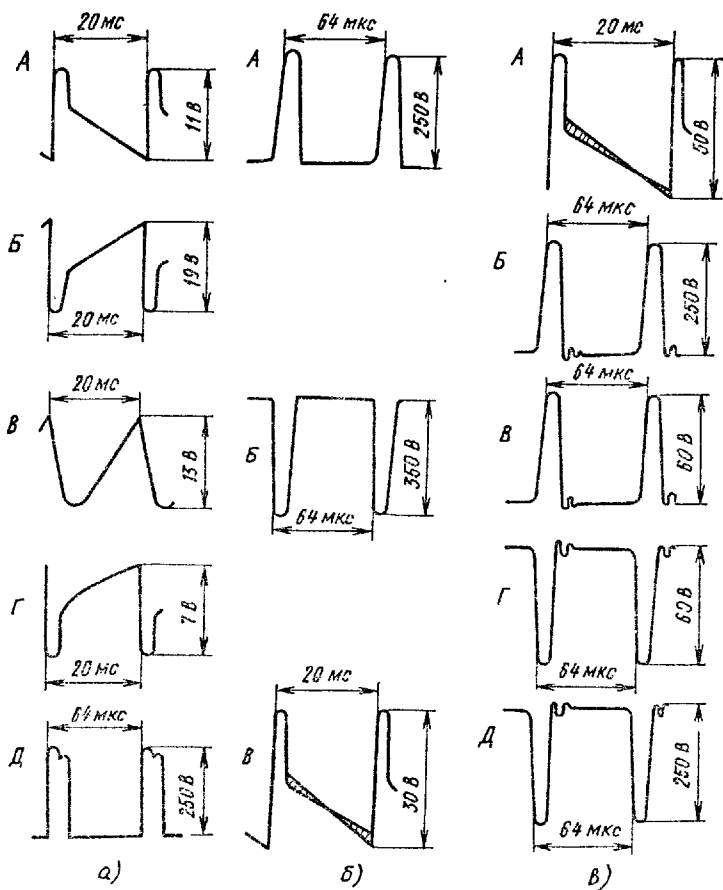


Рис. 9.8. Форма импульсных напряжений на входных контактах блоков сведения:

а — БС-1 и БС-2: А — между контактами 1 и 2; Б — между контактами 1 и 7; В — между контактами 3 и корпусом; Г — между контактами 4 и 7; Д — между контактами 8 и корпусом; б — БС-11, разъёмный соединитель Х4: А — контакт 5; Б — контакт 8; В — контакт 10; в — БС-21, разъёмный соединитель Х2: А — контакт 1; Б — контакт 2; В — контакт 3; Г — контакт 4; Д — контакт 5

Если невозможно обеспечить требования разд. 9.2 к точности сведения на краях раstra, необходимо проверить форму импульсных напряжений на контактах разъёмных соединителей блока сведения (рис. 9.8). Если эти импульсы соответствуют осциллограммам, следует проверить форму импульсных напряжений на контактах соединителей регулятора сведения (рис. 9.9).

При отклонении в какой-либо цепи формы импульса от приведенной на рис. 9.9 следует с помощью прибора, предварительно выключив телевизор, проверить исправность соответствующих элементов и участка цепи блока сведения.

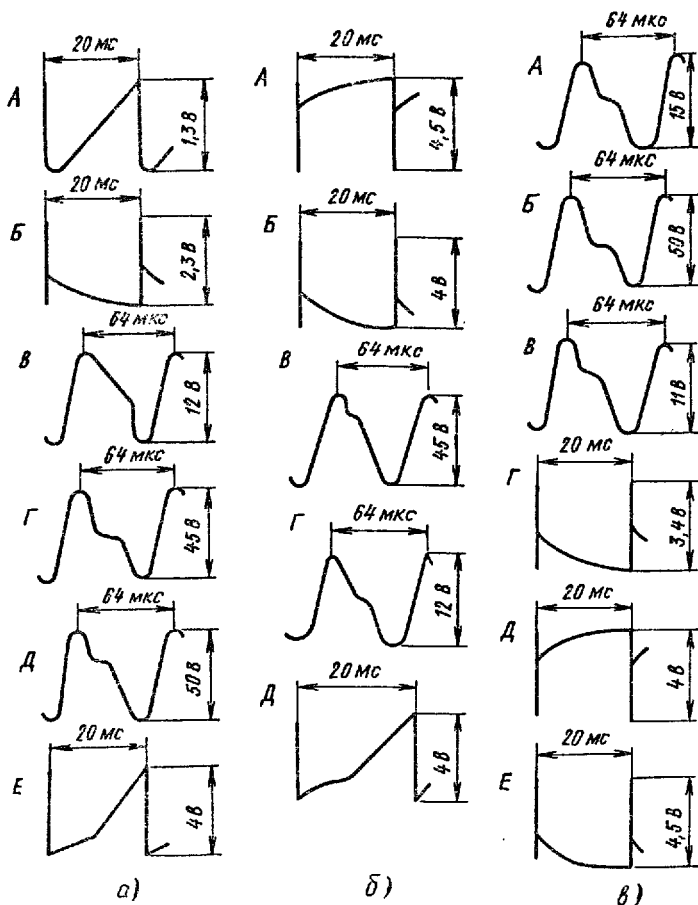


Рис. 9.9. Форма импульсных напряжений на контактах регуляторов сведения:

а — РС-90-2: А — между контактами 1 и 2; Б — между контактами 3 и 8; В — между контактами 4 и 5; Г — между контактами 5 и 6; Д — между контактами 5 и 7; б — РС-90-3: А — между контактами 1 и 2; Б — между контактами 5 и 6; В — между контактами 7 и 8; Г — между контактами 9 и 8; А — между контактами 9 и 10; в — РС-90-4: А — между контактами 2 и 5; Б — между контактами 3 и 5; В — между контактами 6 и 5; Г — между контактами 7 и 8; Д — между контактами 9 и 10; Е — между контактами 11 и 12.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1.*

**ЧАСТОТЫ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ КАНАЛОВ  
МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА АМЕРИКАНСКОГО И  
ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОГО СТАНДАРТОВ**

Номер диапа- зона	Номер канала	Несущая частота, МГц		Средняя час- тота, МГц	Номинальная час- тота гетеродина, МГц
		изображения	звука		

**Американский стандарт (А)**

I	2	55,25	59,75	57,5	101
	3	61,25	67,75	63,5	107
	4	67,25	71,75	69,5	113
	5	77,25	81,75	79,5	123
	6	83,25	87,75	85,5	129
III	7	175,25	179,75	177,5	221
	8	181,25	185,75	183,5	227
	9	187,25	191,75	189,5	233
	10	193,25	197,75	195,5	239
	11	199,25	203,75	201,5	245
	12	205,25	209,75	207,5	251
	13	211,25	215,75	213,5	257

**Западноевропейский стандарт (Е)**

I	2	48,25	53,75	51	87,15
	3	55,25	60,75	58	94,15
	4	62,25	67,75	65	101,15
III	5	175,25	180,75	178	214,15
	6	182,25	187,75	185	221,15
	7	189,25	194,75	192	228,15
	8	196,25	201,75	199	235,15
	9	203,25	208,75	206	242,15
	10	210,25	215,75	213	249,15
	11	217,25	222,75	220	256,15
	12	224,25	229,75	227	263,15

**Финский вариант (Ф)**

I	1	59,25	65,75	62,5	97,25
	2	48,25	53,75	51	86,25
	3	55,25	60,75	58	93,25
	4	62,25	67,75	65	100,25
III	5	175,25	180,75	178	213,25
	6	182,25	187,75	185	220,25
	7	189,25	194,75	192	227,25
	8	196,25	201,75	199	234,25
	9	203,25	208,75	206	241,25
	10	210,75	215,75	213	248,25
	11	217,25	222,75	220	255,25

# ПРИМЕНЯЕМОСТЬ УНИФИЦИРОВАННЫХ БЛОКОВ И МОДУЛЕЙ В ТЕЛЕВИЗОРАХ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ТИПА УЛПЦТ, УЛПЦТИ, УПИМЦТ, УСЦТ, УПИЦТ

Применяемость кинескопов, блоков, модулей, акустических систем представлена в таблице, в которой приняты следующие сокращенные обозначения: СДУ — система дистанционного управления; ДУ — дистанционное управление; СК-М — селектор каналов метрового диапазона; СК-Д — селектор каналов дециметрового диапазона; СК-В — селектор каналов всеволновый; СВЦ, МВЦ, УСЦ, КВЦ — модификации устройства электронного выбора программы; БРК — блок радиоканала; БЦ — блок цветности; БЦИ — блок цветности интегральный; БР — блок разверток; БС — блок сведения; БП — блок питания; БОС — блок обработки сигнала; БТ — блок трансформатора; МРК — модуль радиоканала; МЦ — модуль цветности; МК — модуль кадровый; МС — модуль строчный; МП — модуль питания; БПИ — блок питания импульсный; УМ, М — унифицированный модуль, телетаймер — часы с программным устройством.

Тип телевизора	Модель (торговый индекс или название)	Кинескоп*	Блоки, модули	Акустическая система**
1	2	3	4	5
УЛПЦТ-59-II	703Д... ...707Д	59ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-1, БРК-1, БЦ-1, БР-1, БС-1, БП-1 или БП-2, БК-1 или БК-2	4Г-36, 1ГД-36 (2 шт.)
УЛПЦТ-59-II-1	703...707	59ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-1, БЦ-1, БР-1, БС-1, БП-1 или БП-2, БК-1 или БК-2	4ГД-36, 1ГД-36 (2 шт.)
УЛПЦТ-59-II-2	710Д	59ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-1, БРК-2, БЦ-1 или БЦ-2, БР-1, БС-1 или БС-2, БП-2, БК-2	3ГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-59-II-3	710	59ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦ-1 или БС-2, БР-1, БС-1 или БС-2, БП-2, БК-2	3ГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-59-II-10	711Д	59ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-1, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-3, БК-3	3ГД-38, 2ГД-36,
УЛПЦТ-61-II-10	714Д	61ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-1, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-3	3ГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-59-II-11	711	59ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-3, БК-3	3ГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-61-II-11	714	61ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-3	3ГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-59-II-12	712	59ЛКЗЦ	СК-В-1, СВЦ-3, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-3, БК-4-1	3ГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-61-II-12	718	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВЦ-3-1, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4-1	3ГД-38, 2ГД-36

1	2	3	4	5
УЛПЦТ-61-И-14	725	61ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-22, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-5	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-61-И-15	722	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-4-1, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-61-И-17	725	61ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-5	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-61-И-20	731Д	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СК-Д-20, СВП-4-2, БРК-3, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТ-61-И-21	731	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СВП-4-2, БРК-3, БЦ-2, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-59-И	706Д	59ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-1, БРК-2, БЦИ-1, БР-1, БС-2, БП-2, БК-2	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-59-И-1	706	59ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦИ-1, БР-1, БС-2, БП-2, БК-2	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-10	716Д	61ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-1, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-3	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-11	716	61ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-3	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-12	719	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-3-1, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4-1	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-13	723	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-4-1, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	Акустическая ко- лонка (6ГД-6, 2ГД-36)
УЛПЦТИ-61-И-14	726Д	61ЛКЗЦ	СК-М-15, СК-Д-22, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БП-7, БК-5	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-15	728	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СВП-4-2, БРК-3, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-16	728Д	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СК-Д-22, БРК-3, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-17	726	61ЛКЗЦ	СК-М-15, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-5	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-18	724	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-4-1, БРК-3, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-19	730	61ЛКЗЦ	СК-В-1, КВП, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-И-24	734Д	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СК-Д-22, СВП-3-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4, БРК-2	ЗГД-38, 2ГД-36



1	2	3	4	5
УЛПЦТИ-61-11-26	733Д	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СК-Д-22, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-27	733	61ЛКЗЦ	СК-М-23, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-30	736Д	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СК-Д-24, СВП-4-2, БРК-3, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-31	736	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СВП-4-2, БРК-3, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-32	741Д	61ЛКЗЦ	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-2, БРК-3(М), БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-33	741	61ЛКЗЦ	СК-М-24-2, СВП-4-2, БРК-3(М), БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-36	738Д	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СК-Д-24, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-37	738	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-38	740Д	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СК-Д-24, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-3, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-39	740	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-3, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-40	739	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-4-2, БРК-2, БЦИ-1, БР-2, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-42	742Д	61ЛКЗЦ	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-2, БРК-3, БЦИ-1, БР-3, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УЛПЦТИ-61-11-43	742	61ЛКЗЦ	СК-М-24-2, СВП-4-2, БРК-3, БЦИ-1, БР-3, БС-2, БП-7, БК-4	ЗГД-38, 2ГД-36
УПИМЦТ-61-11	Ц-201	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-4-1 или СВП-3, БОС-2, БР-11, БП-11, БТ-11, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36
УПИМЦТ-67-С-1	Ц-230	А67-270Х	СК-В-1, СВП-4-1, БОС-3, БР-3, БП-13, БТ-11 или БТ-11-1	ЗГД-38, 2ГД-36
УПИМЦТ-61-С-2	Ц-202	61ЛКЗЦ	СК-В-1, СВП-4-1, БОС-3, БР-11, БП-11, БТ-11, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
УПИМЦТ-61-С-3	Ц-203	61ЛКЗЦ	СК-М-24, СВП-4-2, БОС-5, БР-11, БП-13, БТ-11 или БТ-11-1, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36

1	2	3	4	5
УПИМЦТ-61-С-4	Ц-203Д	61ЛК3Ц	СК-М-24, СК-Д-24, СВП-4-2, БОС-6, БР-11, БП-13, БТ-11 или БТ-11-1, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36
УПИМЦТ-61-С-5	Ц-205	61ЛК3Ц	СК-В-1, СВП-4-1, БОС-3, БР-11, БП-13, БТ-11 или БТ-11-1, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
УПИМЦТ-61-С-5 (с телеграфом)	Ц-1-205	61ЛК3Ц	СК-В-1, СВП-4-1, БОС-4, БР-11, БП-13, БТ-11 или БТ-11-1, БС-11, ВЦТИ, Т-3	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
УПИМЦТ-М-61-С	Ц-207	61ЛК3Ц	СК-В-1, СВП-4-1, БОС-3, БР-14, БП-15, БТ-12, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
УПИМЦТ-М-61-С-1	Ц-208	61ЛК4Ц	СК-В-1, СВП-4-1, БОС-3, БР-17, БП-15, БТ-12, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
УСЦТ-В-61	Ц-209	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СВП-4-2, БОС-3, БР-17, БП-15, БТ-12, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
УСЦТ-В-61	Ц-209Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-2, БОС-6, БР-17, БП-15, БТ-12, БС-11	ЗГД-38, 2ГД-36 или ЗГД-45
2УСЦТ-51-1	Ц-355 «Янтарь»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СВП-4-5, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
2УСЦТ-61-1	Ц-255	61ЛК3Ц	СК-М-24-2, СВП-4-10, МРК-1-2, МЦ-1-1, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-2	Ц-355Д «Янтарь»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-5, МРК-1-2, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
2УСЦТ-61-2	Ц-255Д	61ЛК3Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-10, МРК-1-2, МЦ-1-1, МК-1-2, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-3	Ц-355 «Гори- зонт»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СВП-4-10, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
2УСЦТ-61-3	Ц-256 «Гори- зонт»	61ЛК3Ц	СК-М-24-2, СВП-4-11, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-4	Ц-355Д «Гори- зонт»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, МРК-1-2, СВП-4-10, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38

1	2	3	4	5
2УСЦТ-61-4	Ц-256Д «Гори- зонт»	61ЛК3Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-11, МРК-1-2, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-5	Ц-356	51ЛК2Ц	СК-М-24, СВП-4-11, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3	2ГД-38
2УСЦТ-61-5	Ц-259	61ЛК4Ц	СК-М-24, УСУ-1-15, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-2-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-6	Ц-356Д «Гори- зонт»	51ЛК2Ц	СК-М-24, СК-Д-24, СВП-4-11, МРК-1-2, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3	2ГД-38
2УСЦТ-61-6	Ц-259Д «Радуга»	61ЛК4Ц	СК-М-24, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-1-2, МЦ-1-2, МК-2-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-7	Ц-357	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СВП-4-6, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3	2ГД-38
2УСЦТ-61-7	Ц-258Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-10, МРК-1-3, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-8	Ц-357Д «Янтарь»	51ЛК2Ц	СК-М-24, СК-Д-24, СВП-4-6, МРК-1-2, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3	2ГД-38
2УСЦТ-61-8	Ц-258Д	61ЛК4Ц	СК-М-24, СК-Д-24, СВП-4-10, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38 или 3ГД-45
2УСЦТ-51-9	Ц-340	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СВП-4-10, МРК-1-3, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
2УСЦТ-61-9	Ц-257 «Гори- зонт»	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СВП-4-10, МРК-1-1, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-51-10	Ц-340Д «Гори- зонт»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-10, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
2УСЦТ-61-10	Ц-257Д «Гори- зонт»	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-10, МРК-1-2, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-61-11	Ц-261 «Гори- зонт»	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СВП-4-10, МРК-1-3, МЦ-1-5, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	5ГДШ-4

1	2	3	4	5
2УСЦТ-61-12	Ц-261Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-10, МРК-1-4, МЦ-1-5, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21	5
2УСЦТ-61-13	Ц-240 «Гори- зонт»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, МРК-1-3, МЦ-1-5, МК-1-1, МС-3, МП-3, МВП-1	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-61-14	Ц-240Д «Гори- зонт»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, МРК-1-4, МЦ-1-5, МК-1-1, МС-3, МВП-1	2ГД-36, 2ГД-38
2УСЦТ-61	Ц-262	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СВП-4-11, МРК-1-4, МЦ-1-5, МК-1-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3	5
2УСЦТ-61	Ц-262Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-11, МРК-1-4, МЦ-1-5, МК-1-1, МС-1-1, МП-1, БС-21, СДУ-3	5
2УСЦТ-61-15	Ц-263	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-1-3, МЦ-1-5, МК-2-1, МС-1, МП-1, БС-21	5
2УСЦТ-61-16	Ц-263Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-1-4, МЦ-1-5, МК-2-1, МС-1, МП-1, БС-21	5
2УСЦТ-61-17	Ц-264	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-1-3, МЦ-1-5, МК-2-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3	5
2УСЦТ-61-18	Ц-264Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-1-4, МЦ-1-5, МК-2-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3	5
2УСЦТ-61-21	Ц-241	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, МРК-1-3, МЦ-1-5, МС-3, МК-1-1, МП-3, МВП-1, телетаймер	2ГД-36, 2ГД-38 или 3ГД-45
2УСЦТ-61-22	Ц-241Д	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, МВП-1, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3, теле- таймер	5
2УСЦТ-61-23	Ц-242	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, МВП-1, МРК-1-3, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3, СДУ-4	5
2УСЦТ-61-24	Ц-242Д	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-1, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3, СДУ-4	5

1	2	3	4	5
2УСЦТ-61-26	Ц-243Д	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, МВП-1, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-1, МС-3, МП-3, СДУ-4, телетаймер	5ГДШ-4
2УСЦТ-67-30	Ц-245Д	671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-1, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-2, МС-2, МП-2	5ГДШ-4
2УСЦТ-67-31	Ц-246Д	671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, УЭВП, МВП-1, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-2, МС-2, МП-2, СДУ-4	5ГДШ-4
2УСЦТ-67-32	Ц-247Д	671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, УЭВП, МВП-1, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-1-2, МС-2, МП-2, СДУ-4, телетаймер	5ГДШ-4
2УСЦТ-61-33	Ц-248	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-2-1, МС-3, МП-3	5ГДШ-4
2УСЦТ-61-34	Ц-248Д	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-2-1, МС-3, МП-3	5ГДШ-4
2УСЦТ-61-35	Ц-249	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-1-3, МЦ-1-2, МК-2-1, МС-3, МП-3, СДУ-4	5ГДШ-4
2УСЦТ-61-36	Ц-249Д	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-1-4, МЦ-1-2, МК-2-1, МС-3, МП-3, СДУ-4	5ГДШ-4
3УСЦТ-61-1	Ц-280Д «Электрон»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МС-3, МП-3-2	3ГД-45
3УСЦТ-61-2	Ц-280 «Электрон»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-2-3, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	3ГД-45
3УСЦТ-51-6	Ц-380Д «Электрон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
3УСЦТ-51-7	Ц-380 «Электрон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-2-3, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
3УСЦТ-67-9	Ц-265Д «Электрон»	А67-270Х или 671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-2, МП-2	2ГД-36, 3ГД-38 или 3ГД-45
3УСЦТ-67-10	Ц-267Д «Электрон»	А67-270Х или 671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-2, МП-2	2ГД-36, 3ГД-38 или 3ГД-45

1	2	3	4	5
ЗУСЦТ-67-11	Ц-255Д «Электрон»	A67-270X или 671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-2, МП-2, ДУ, устройст- во телегр., теле- таймер	2ГД-36, 3ГД-38
ЗУСЦТ-61-13	Ц-281 «Витязь» «Рубин»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СВП-4-5, МРК-2-3, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-36, 3ГД-38 или 3ГД-45
ЗУСЦТ-61-14	Ц-281Д «Витязь» «Рубин»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-5, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-36, 3ГД-38 или 3ГД-45
ЗУСЦТ-51-15	Ц-381 «Фотон» «Рубин»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СВП-4-5, МРК-2-3, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
ЗУСЦТ-51-16	Ц-381Д «Фотон» «Рубин»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-5, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
ЗУСЦТ-67-18	Ц-266Д «Рубин»	671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-6, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-2, МП-2	3ГД-45
ЗУСЦТ-67-19	Ц-268Д	671QQ22	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-6, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-2, МП-2, СДУ-3 или СДУ-4	3ГД-45
ЗУСЦТ-61-20	Ц-275Д «Темп»	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МП-1, БС-21, МС-1	2ГД-36, 3ГД-38 или 3ГД-45
ЗУСЦТ-61-21	Ц-275 «Рекорд» «Темп»	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-2-3, МЦ-2, МК-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-36, 3ГД-38 или 3ГД-45
ЗУСЦТ-61-22	Ц-276Д «Фотон» «Таурас»	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-5, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-38
ЗУСЦТ-61-23	Ц-276	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СВП-4-5, МРК-2-3, МЦ-2, МК-1, МС-1, МП-1, БС-21	2ГД-38
ЗУСЦТ-51-26	Ц-382 «Электрон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, УСУ-1-15, МРК-2-3, МЦ-31, МК-31, МС-3, МП-3-2	2ГД-38
ЗУСЦТ-51	Ц-383Д «Электрон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3 или СДУ-4	2ГД-38
ЗУСЦТ-51	Ц-384Д «Фотон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, СВП-4-6, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3 или СДУ-4	2ГД-38

1	2	3	4	5
ЗУСЦТ-61-3	Ц-282Д «Электрон»	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-31, МК-31, МС-3, МП-2	ЗГД-45
ЗУСЦТ-61-5	Ц-283Д	61ЛК5Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-3, МП-3-2, СДУ-3 или СДУ-4	ЗГД-45
ЗУСЦТ-61	Ц-277Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, УСУ-1-15, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3 или СДУ-4	ЗГД-45
ЗУСЦТ-61	Ц-278Д	61ЛК4Ц	СК-М-24-2, СК-Д-24, КВП-1-6, МРК-2-5, МЦ-2, МК-1, МС-1, МП-1, БС-21, СДУ-3 или СДУ-4	ЗГД-45
4УПИЦТ-51-III-1	ВЦ-310 «Рекорд»	51ЛК1Ц	СК-М-236, КВП-1, БПИ-УМ-1-1, УМ-1-2, УМ-1-3, УМ-1-4, УМ-2-1-1, УМ-2-2-1, УМ-2-3-1, М-2-4-1, М-2-5-1, М-3-1-2, М-3-2-1	2ГД-38
4УПИЦТ-51-III-2	ВЦ-310Д «Рекорд»	51ЛК1Ц	СК-М-23-С, СК-Д-22С, КВП-1, БПИ, УМ-1-1, УМ-1-2, УМ-1-3, УМ-1-4, УМ-2-1-1, УМ-2-2-1, УМ-2-3-1, УМ-2-4-1, УМ-2-5-1, УМ-3-1-2, УМ-3-2-1	2ГД-38
4УПИЦТ-51-С-1 (ЗУСЦТ-II-51-С-1)	ВЦ-311 «Рекорд»	51ЛК2Ц	СК-М-24-1, КВП-2-1, БПИ-2, УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1-1, УМ2-2-1, УМ2-3-1, М2-4-1, М2-5-1, М3-1-2, М3-2-1, М3-4-11	2ГД-38
4УПИЦТ-51-С-2 (ЗУСЦТ-II-51-С-2)	ВЦ-311Д «Рекорд»	51ЛК2Ц	СК-М-24-1, СК-Д-24, КВП-2-1-1, БПИ-2, УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1-1, УМ2-2-1, УМ2-3-1, М2-4-1, М2-5-1-1, М3-1-2, М3-2-7, М3-4-11	2ГД-38
4УПИЦТ-61-С-1	Ц-220 «Фотон»	61ЛК3Ц	СК-М-24-1, УВП-2-1, БПИ-2, БС-21, УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1-1, УМ2-2-1, УМ2-3-1, УМ2-4-1, УМ2-5-1, М3-1-2, М3-2-7, М3-4-12	2ГД-36, ЗГД-38

1	2	3	4	5
4УПИЦТ-61-С-2	Ц-220Д «Фотон»	61ЛКЗЦ	СК-М-24-1, СК-Д-24, КВП-2-1, БПП-2, БС-21, УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1-1, УМ2-2-1, УМ2-3-1, М2-4-1, М2-5-1, М3-1-2, М3-2-7, М3-4-12	2ГД-36, 3ГД-38
4УПИЦТ-51-С-5	Ц-320 «Фотон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-1, КВП-2-1, БПП-2, УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1-1, УМ2-2-1, УМ2-3-1, М2-4-1, М2-5-1, М3-1-2, М3-2-7, М3-4-11	2ГД-38
4УПИЦТ-51-С-6	Ц-320Д «Фотон»	51ЛК2Ц	СК-М-24-1, СК-Д-24, КВП-2-1, БПП-2, УМ1-1, УМ1-2, УМ1-3, УМ1-4, УМ2-1-1, УМ2-2-1, УМ2-3-1, М2-4-1, М2-5-1, М3-1-2, М3-2-7, М3-4-11	2ГД-38

\* Взамен 61ЛКЗЦ отечественной промышленностью освоен выпуск кинескопов 61ЛК4Ц, которые с ними полностью взаимозаменяемы.

\*\* Взамен двух головок динамических ЗГД-38 и 2ГД-36 применяют одну ЗГД-45 либо 5ГДШ-4; взамен 2ГД-38 — 3ГДШ-1.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блиндер Е. М., Фурман С. Л. Телевидение.— М.: Радио и связь, 1985.— 304 с.
2. Громов Н. В., Тарасов В. С. Телевизоры. Справочная книга.— Лениздат, 1979.— 240 с.
3. Гдалин В. С. Измерение параметров телевизионных передающих и приемных трубок.— М.: Сов. радио, 1978.— 280 с.
4. Булычев А. Л., Галкин В. И., Прохоренко В. А. Справочник по электровакуумным приборам.— Минск, «Беларусь», 1982.— 382 с.
5. Ельяшкевич С. А. Неисправности и настройка цветных телевизоров.— 3-е изд., перераб. и доп.— М., Энергия, 1980.— 176 с.
6. Ельяшкевич С. А., Кишиневский С. Э. Блоки и модули цветных унифицированных телевизоров.— М.: Радио и связь, 1982.— 192 с.
7. Забелин К. И. Электронный выбор программ в телевизорах.— М.: Энергия, 1978.— 88 с.
8. Кузинец Л. М. Неисправности в телевизорах. Изд. 2-е.— М.: Энергия, 1967.— 168 с.
9. Кузинец Л. М. Узлы развертывающих устройств телевизоров.— М.: Энергия, 1968.— 49 с.
10. Кузинец Л. М., Метузалеи Е. В., Рыманов Е. А. Телевизионные приемники и антенны. Справочник.— М.: Связь, 1974.— 640 с.
11. Цветные телевизоры и их эксплуатация/Под ред. С. В. Новаковского.— М.: Связь, 1974.— 199 с.
12. Фрайман Л. А., Кукуев Г. З. Телевизоры цветного изображения. Справочник.— Минск: Высшая школа, 1979.— 400 с.