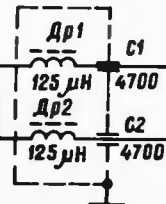


У1 (2.087.152)

5

220/127V  
50Hz Ш1

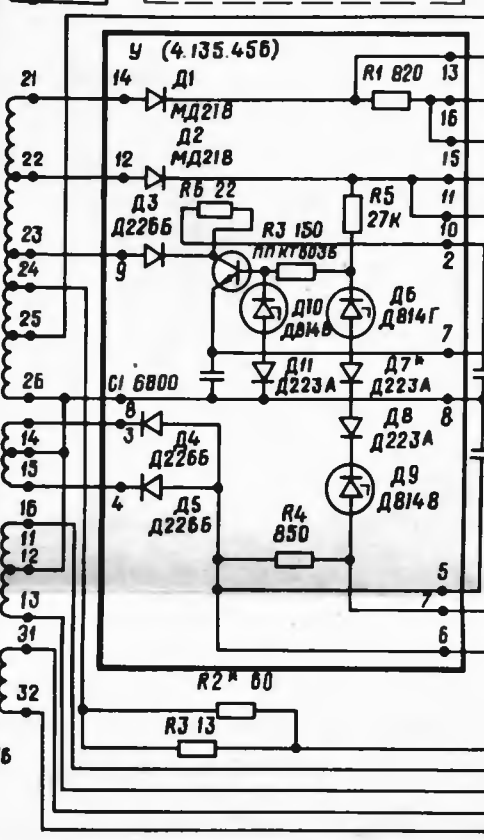
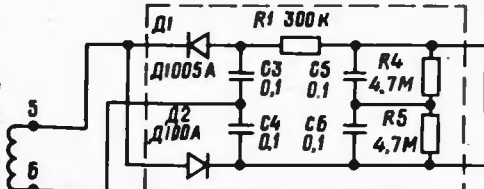
II	I
~220/127V 50Hz	1 2



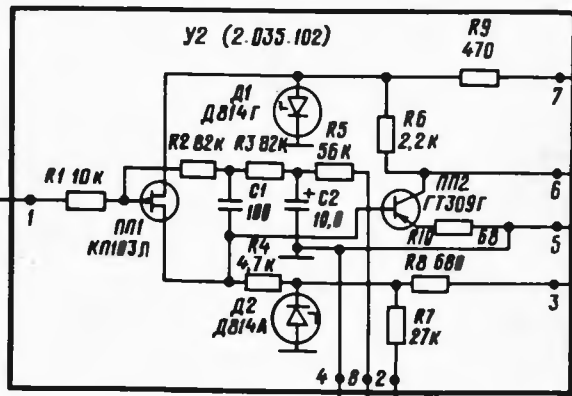
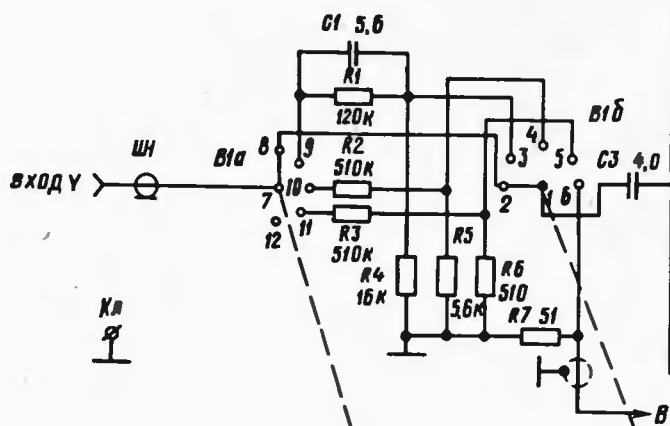
220V  
127V

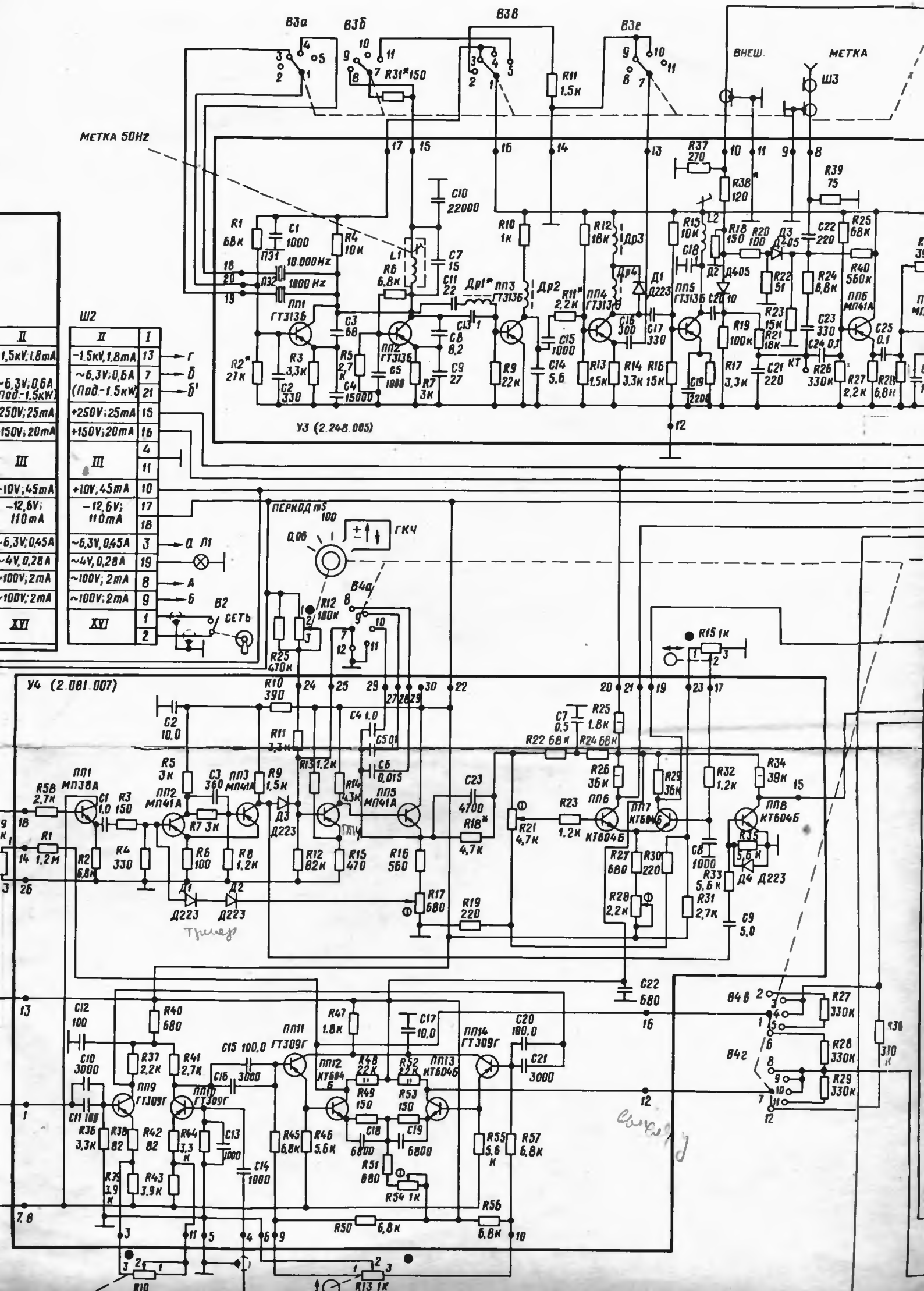


Тр



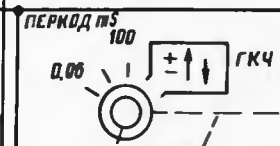
1
13
7
21
15
16
4
11
10
17
18
3
19
8
9
1
2





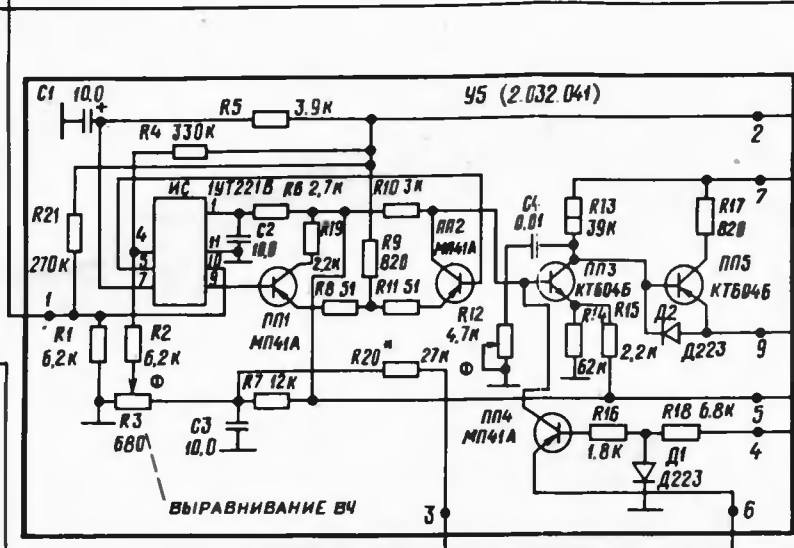
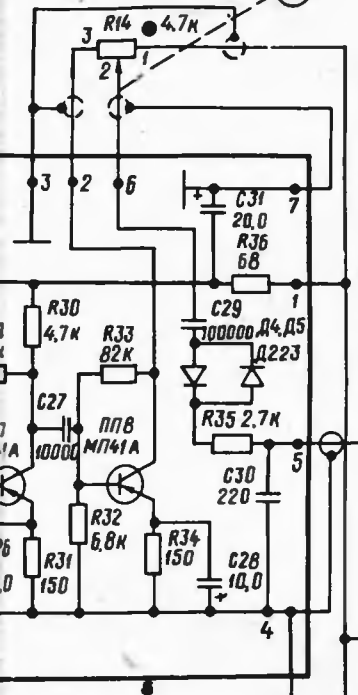
II
1,5kV, 1,8mA
-6,3V, 0,6A
100-1,5kW
+250V, 25mA
+150V, 20mA
III
-10V, 45mA
-12,6V, 110mA
-6,3V, 0,45A
-4V, 0,28A
-100V, 2mA
-100V, 2mA
XVI

Ш2
II
I
13
7
21
15
16
III
4
11
10
17
18
3
19
8
9
XVI
1
2



Схема

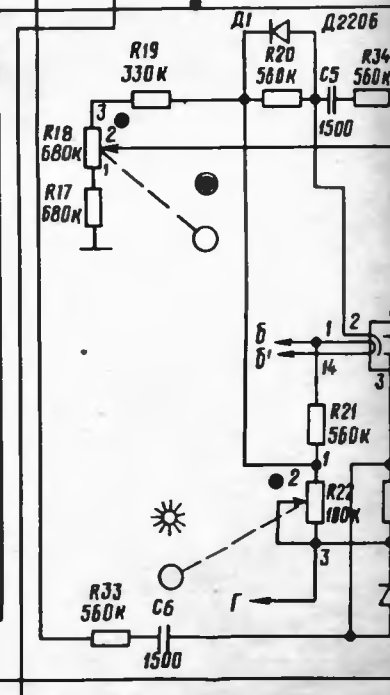
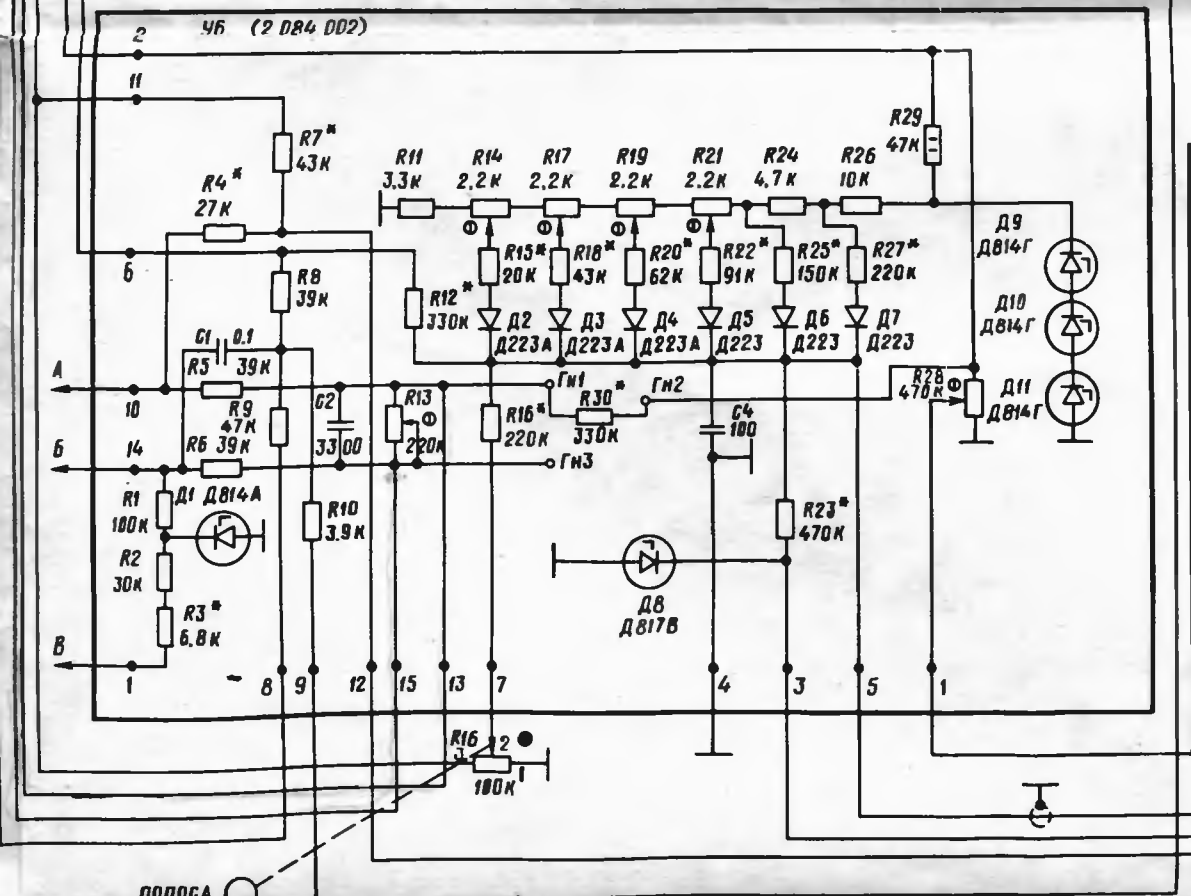
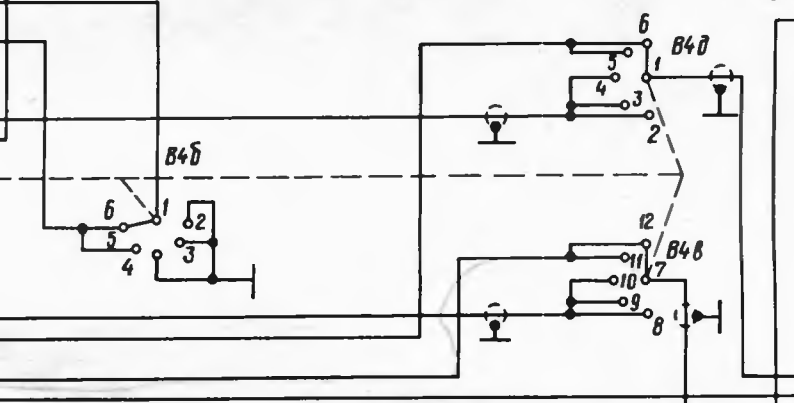
МЕТРИ МНЗ ВНЕШ. 1 10 50



Ш4	Ш5
II	I
+150V	1A
IV	2A
+10V	3A
III	4A
+150V	15
IV	26
+10V	36

У7 (3.26)

Ш6	Ш1
II	I
~6.3V	1A
V	2A
III	3A
VII	4A
+10V	16
IX	26
+150V	36



ПОЛОСА

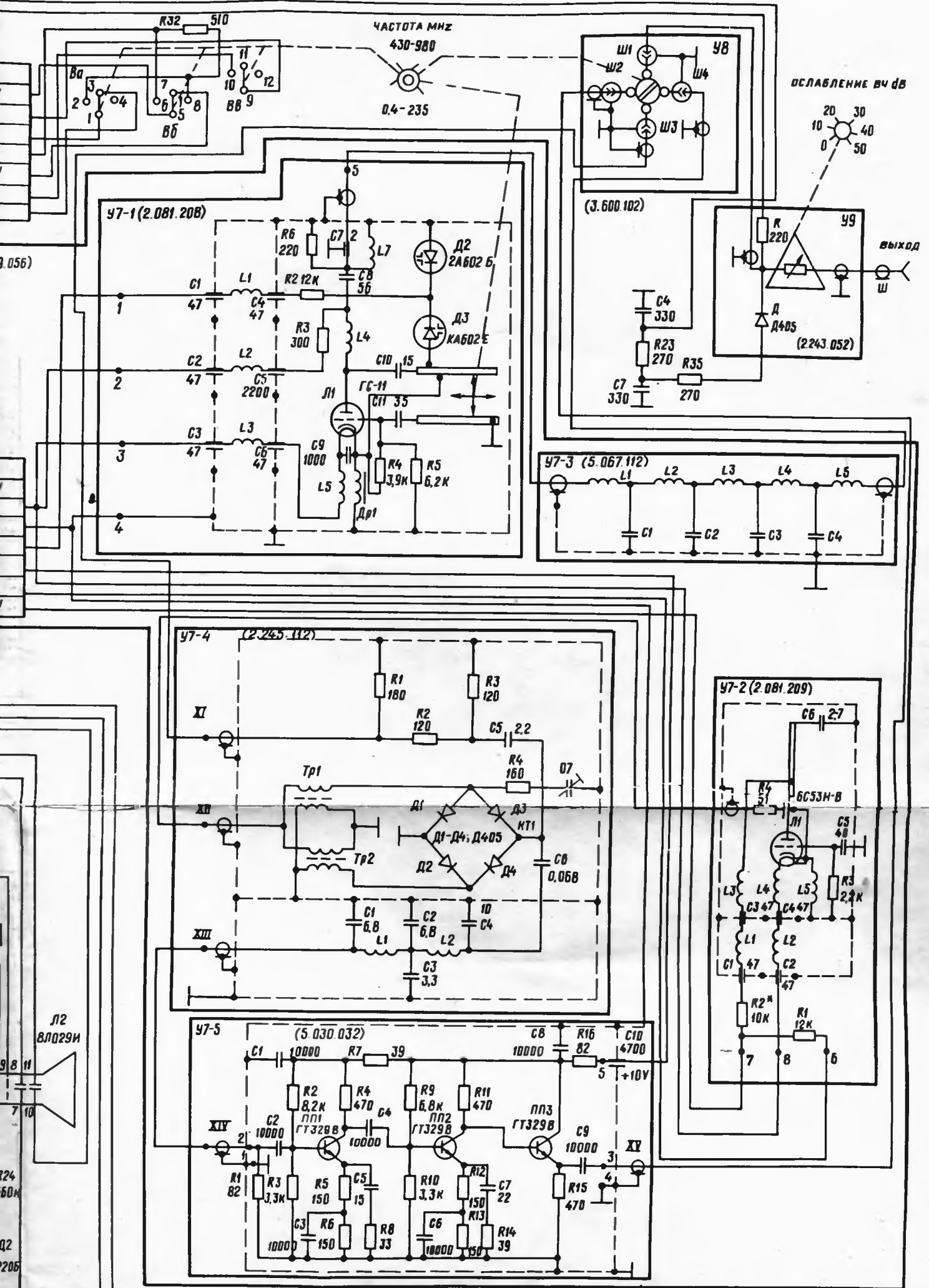


Схема принципиальная электрическая прибора XI-7Б 2.048.046 33:

I - контакт; II - цепь; III - корпус; IV - полоса; V - выход регулируемого напряжения;  
VI - вход регулируемого напряжения; VII - выход модулирующего напряжения; VIII - вход





Схема принципиальная электрическая прибора XI-7Б 2.048.046 ЭЗ:

I - контакт; II - цепь; III - корпус; IV - полоса; V - выход регулируемого напряжения; VI - вход регулируемого напряжения; VII - выход модулирующего напряжения; VIII - вход модулирующего напряжения; IX - вход напряжения смещения; X - выход напряжения смещения; XI - вход ЧМ; XII - вход ФЧ; XIII - выход; XIV - вход; XV - выход

Примечания: I. Элементы, обозначенные ж, подбираются при регулировке.

2. R25 находится в зоне переключателя В4а; R27-R30 - на переключателе В4в,г; R31 - на переключателе В3б; R32 - на переключателе Вб; R33, R34 - в зоне электроннолучевой трубки; R35 - в зоне аттенюатора.
3. Платы переключателя Ва, Вб, Вв относятся к У8.

# **ПРИБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ХИ-7Б**

---

**Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации**

**ВУЗ "МАШПРИБОРИНТОРГ"**

**СССР**

**МОСКВА**

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	3
4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	5
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	7
5.1. Принцип действия.....	7
5.2. Конструкция.....	7
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	11
6.1. Источник питания У1.....	11
6.2. Входной усилитель У2.....	12
6.3. Блок меток У3.....	12
6.4. Блок разверток У4.....	13
6.5. Усилитель АРА У5.....	13
6.6. Блок линейаризации У6.....	14
6.7. Генераторный олок У7.....	14
6.7.1. Генератор ЧМ У7-1.....	14
6.7.2. Генератор ФЧ У7-2.....	14
6.7.3. Коаксиальный фильтр У7-3.....	15
6.7.4. Смеситель У7-4.....	15
6.7.5. Широкополосный усилитель У7-5.....	15
6.8. Коаксиальный переключатель У8.....	15
6.9. Атеннатор У9.....	16
7. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ.....	16
8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	18
9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	18
9.1. Общие указания.....	18
9.2. Расположение органов управления.....	19
9.3. Подготовка к измерениям.....	20
9.4. Проверка работоспособности.....	20
10. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	20
10.1. Измерение АЧХ пассивных четырехполюсников.....	20
10.2. Измерение параметров активных четырехполюсников (радиоустройств).....	23
10.3. Ремонт телевизоров.....	24
11. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ.....	27
12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	35
13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	36
14. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1. Карты напряжений транзисторов и электровакуумных приборов.....	39
Приложение 2. Намоточные данные силового трансформатора и катушек индуктивности.....	41
Приложение 3. Схема намотки силового трансформатора.....	42
Приложение 4. Конструктивные данные катушек индуктивности.....	42
Приложение 5. Осциллограммы усилителя АРА.....	42
Приложение 6. Карты расположения элементов.....	44
Приложение 7. Схемы принципиальные электрические и перечни элементов блоков и узлов.....	47
Приложение 8. Схема принципиальная электрическая и перечень элементов прибора Х1-7Б 2.048.046 33.....	63

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкции по эксплуатации предназначены для изучения прибора XI-7Б и содержат описание его устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей прибора.

1.2. В техническом описании и инструкции по эксплуатации (ТО) приняты следующие обозначения составных частей прибора:

ГКЧ - генератор качающейся частоты;  
КВО - канал вертикального отклонения;  
ГФЧ - генератор фиксированной частоты;  
ГЧ - генератор частоты модуляции;  
УВО - усилитель вертикального отклонения;  
ЭЛТ - электроннолучевая трубка;  
АРА - (система) автоматической регулировки амплитуды;  
УПЧ - усилитель промежуточной частоты;  
УНТ - унифицированный настольный телевизор;  
АРУ - (схема) автоматической регулировки усиления.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Прибор XI-7Б предназначен для исследования амплитудно-частотных характеристик и настройки четырехполосников, а также для ремонта и настройки телевизоров.

2.2. Прибор удовлетворяет требованиям ГОСТ 9763-67, ГОСТ 17023-74, а по условиям эксплуатации приборов относится ко II группе (ГОСТ 9763-67).

Рабочие условия эксплуатации прибора следующие:

температура окружающей среды от 10 до 35°C;  
относительная влажность до 80% при температуре до 20°C;  
атмосферное давление 750±30 мм рт. ст.

2.3. Согласно ГОСТ 17023-74 прибор является среднечастотным и относится к II классу точности по амплитудным и частотным параметрам.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Прибор XI-7Б имеет два поддиапазона частот:

I - 0,4-235 МГц;

II - 430-980 МГц.

3.2. Минимальная полоса качания частоты не более 0,5 МГц. Максимальная полоса качания частоты не менее 15 МГц на I поддиапазоне и не менее 20 МГц на II поддиапазоне.

Ширина полосы качания частоты от минимальной до максимальной регулируется плавно.

3.3. Погрешность измерения частоты на экране прибора с помощью кварцованных частотных меток, следующих через 1 МГц, при полосе качания от I до 5 МГц не выходит за пределы

$$(\pm 3 \cdot 10^{-4} f + 0,1 \Delta f) \text{ МГц,}$$

а при полосе качания более 5 МГц не выходит за пределы

$$\pm (3 \cdot 10^{-4} f + 0,5) \text{ МГц,}$$

где  $f$  - центральная частота, МГц;

$\Delta f$  - полоса качания, МГц.

3.4. Погрешность измерения частот в точках, отмечаемых частотными метками, для кварцованных частотных меток I и 10 МГц не выходит за пределы

$$\pm (3 \cdot 10^{-4} f + 0,05 \Delta f + 0,05) \text{ МГц},$$

для частотных меток 50 МГц не выходит за пределы

$$\pm (3 \cdot 10^{-3} f + 0,05 \Delta f + 0,05) \text{ МГц}$$

и для внешней метки не выходит за пределы

$$\pm (\Delta + 0,02 \Delta f + 0,01) \text{ МГц},$$

где  $\Delta$  — абсолютная погрешность частоты внешнего генератора, МГц.

3.5. В приборе предусмотрены частотные метки через 1, 10 и 50 МГц и возможность получения частотной метки от внешнего генератора. Размах частотных меток по вертикали на экране индикатора прибора не менее 5 мм. На частотах 700–980 МГц размах частотных меток, следующих с частотой 1 МГц, не нормируется.

Внешняя метка формируется от напряжения ВЧ, не превышающего 30 мВ.

Примечание. Во всем рабочем диапазоне частот на экране индикатора прибора допускается наличие уровня шумов и паразитных меток, размах которых по вертикали не превышает 0,5 размаха соседних основных меток, наблюдаемых одновременно при максимальной полосе качания.

3.6. Отклонение частотного масштаба на экране индикатора от линейного закона при максимальной полосе качания не выходит за пределы  $\pm 10\%$  и при полосе качания 10 МГц не выходит за пределы  $\pm 6\%$ .

3.7. Неравномерность собственной амплитудно-частотной характеристики в полосе качания 15 МГц на I поддиапазоне не выходит за пределы  $\pm 0,5$  дБ и в полосе качания 20 МГц на II поддиапазоне не выходит за пределы  $\pm 1,0$  дБ.

3.8. Неравномерность уровня выходного напряжения ГЧ при работе его на согласованную нагрузку в каждом поддиапазоне частот не выходит за пределы  $\pm 1,5$  дБ.

3.9. Период развертки при работе в осциллографическом режиме регулируется в пределах от 50 мкс до 100 мс и перекрывается тремя поддиапазонами:

I поддиапазон, период развертки не более 50 мкс и не менее 600 мкс;

II поддиапазон, период развертки не более 500 мкс и не менее 8 мс;

III поддиапазон, период развертки не более 7 мс и не менее 100 мс.

При работе в режиме ГЧ период качания частоты 20 мс (от сети).

3.10. Погрешность ориентировочной шкалы центральных частот не выходит за пределы  $\pm 20$  МГц.

3.11. Кратковременная нестабильность частоты за 3 мин на экране индикатора не превышает  $0,5 \Delta f_{\min}$  за 5 мин —  $1 \cdot 10^{-3} f_{\max}$ ,

где  $\Delta f_{\min}$  — минимальная полоса качания, Гц;

$f_{\max}$  — максимальная частота поддиапазона, Гц.

3.12. Полоса паразитной частотной модуляции не превышает  $0,05 \Delta f_{\min}$ .

3.13. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 50 В·А.

3.14. Выходное напряжение ГЧ при работе на согласованную нагрузку, имеющую сопротивление 75 Ом: не менее 50 мВ в I поддиапазоне; не менее 100 мВ во II поддиапазоне.

3.15. Пределы плавной регулировки выходного напряжения ГЧ не менее 50 дБ. Погрешность ослабления выходного напряжения не выходит за пределы  $\pm 5$  дБ.

3.16. Уровень паразитных колебаний выходного напряжения ГЧ не менее -20 дБ.

3.17. КСВН выхода ГЧ не более 1,6 на I поддиапазоне и 2,0 на II поддиапазоне при введенном ослаблении аттенуатора 8 дБ и более, а при выведенном ослаблении на I поддиапазоне не более 2,3, на II поддиапазоне не более 2,6.

Выходное сопротивление ГЧ составляет  $75^{+5}_{-37}$  Ом при введенном ослаблении аттенуатора 10 дБ и более и  $75^{+5}_{-37}$  Ом при выведенном ослаблении.

3.18. Степень запирания ГЧ во время обратного хода не менее 50 дБ.

3.19. Чувствительность по КВБ прибора без детектора не менее 4 мм/мВ. Напряжение внутреннего калибратора  $10 \pm 1,5$  мВ.

Величина фона и уровень шумов на рабочей части экрана прибора при максимальном усилении УВБ не более 3 мм.

3.20. Чувствительность по КВБ прибора с выносным детектором не менее 0,5 мм/мВ эфф.

3.21. Пределы регулировки чувствительности КВБ не менее 70 дБ.

Погрешность ослабления входного ступенчатого делителя через 20 дБ не выходит за пределы  $\pm 1$  дБ.

Пределы регулировки плавного делителя не менее 20 дБ.

3.22. Отклонение амплитудной характеристики КВБ прибора без детектора от линейного закона не превышает 15%.

3.23. Отклонение амплитудной характеристики КВБ прибора с детектором от линейного закона не превышает 25%.

- 3.24. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) канала вертикального отклонения при работе прибора осциллографическом режиме на уровне 3 дБ:  
нижняя частота не более 0,7 Гц;  
высшая частота не менее 400 кГц.
- 3.25. Входное сопротивление КВО прибора без детекторной головки не менее 100 кОм и емкость не более 60 пФ.
- 3.26. Входное сопротивление КВО прибора с высокоомной детекторной головкой не менее 15 кОм и емкость не более 4 пФ.
- 3.27. КСЕН 75-омного входа КВО прибора с согласованной детекторной головкой не более 1,25.
- 3.28. Размеры рабочей части экрана прибора, мм:  
ширина  $50 \pm 1$ ;  
высота  $40 \pm 1$ .
- 3.29. Толщина сфокусированной линии развертки электронного луча на экране индикатора не более 1,2 мм.
- 3.30. В осциллографическом режиме синхронизация развертки от сигнала в КВО при максимальной чувствительности КВО обеспечивается от напряжения 5 мВ и более.  
Синхронизация обеспечивается при изменении частот на  $\pm 3\%$ .
- 3.31. При работе в осциллографическом режиме имеется гашение обратного хода луча на экране индикатора.
- 3.32. Прибор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании его от сети переменного тока напряжением  $220 \pm 22$  В и  $127 \pm 12,7$  В, частотой  $50 \pm 0,5$  Гц с содержанием гармоник до 5%.
- 3.33. Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, после самонагрева в течение 15 мин.
- 3.34. Прибор допускает непрерывную работу в течение 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ. При этом обеспечивается нормальный режим электровакуумных, полупроводниковых приборов, деталей и элементов в пределах норм стандартов и ТУ на них.
- 3.35. Напряжение радиопомех не должно превышать следующих величин: в диапазоне от 0,4 до 0,5 МГц - 45 дБ; от 0,5 до 30 МГц - 46 дБ.
- 3.36. Нормальные условия эксплуатации прибора следующие:  
температура окружающей среды  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ;  
относительная влажность  $65 \pm 15\%$  при температуре  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ;  
атмосферное давление  $750 \pm 30$  мм рт. ст.
- 3.37. Рабочие условия эксплуатации прибора следующие:  
температура окружающей среды от 10 до  $35^\circ\text{C}$ ;  
относительная влажность до 80% при температуре  $+20^\circ\text{C}$ ;  
атмосферное давление  $750 \pm 30$  мм рт.ст.
- 3.38. Габаритные размеры прибора  $156 \times 248 \times 360$  мм. Габаритные размеры прибора в футляре  $190 \times 265 \times 500$  мм. Габаритные размеры транспортной тары (4.170.297)  $466 \times 536 \times 746$  мм.
- 3.39. Масса прибора 9 кг. Масса прибора в транспортной таре не более 23 кг.
- 3.40. Входящие в состав комплекта узлы имеют следующие параметры:  
детекторная головка 2.245.036-1 Сп - частотный диапазон 0,5-2000 МГц; входное сопротивление  $75 \text{ Ом}^{+3}_{-6}\%$ , не более 1,25 в диапазоне до 1500 МГц;  
высокоомная детекторная головка 2.245.077 Сп - частотный диапазон 0,5-400 МГц, входное сопротивление менее 15 кОм, входная емкость не более 4 пФ.

#### 4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Состав комплекта прибора приведен в табл. I.

Таблица I

№ п/п	Наименование	Чертеж, нормаль, ТУ, ГОСТ	Количество
	Прибор для исследования амплитудно-частотных характеристик XI-7Б:		
	источник питания У1	2.048.046 Сп	I
	входной усилитель У2	2.087.152	I
	блок меток У3	2.035.102 Сп	I
		2.248.005 Сп	I

№ п/п	Наименование	Чертеж, нормаль, ТУ, ГОСТ	Количество
2	блок разверток У4	2.081.007 Сп	I
	усилитель АРА У5	2.032.041 Сп	I
	блок линейризации У6	2.084.002	I
	генераторный блок У7	3.209.056	I
	генератор ЧМ У7-1	2.081.208	I
	генератор ФЧ У7-2	2.081.209	I
	коаксиальный фильтр У7-3	5.067.112	I
	смеситель У7-4	2.245.112	I
	широкополосный		
	усилитель У7-5	5.030.032	I
	коаксиальный переключатель У8	3.600.102	I
	аттенуатор У9	2.243.052 Сп	I
	Укладочный ящик:	4.161.373 Сп	I
	соединительный кабель ВЧ П-1	4.851.083-23 Сп	I
	кабель ВЧ П-2	4.850.316 Сп	I
	кабель НЧ П-3	4.850.302 Сп	I
	наконечник ВЧ П-4	4.837.005 Сп	I
	наконечник ВЧ П-5	4.837.006 Сп	I
	делитель ВЧ 1:3 П-6	2.727.029 Сп	I
	штырь П-7	7.740.295 Сп	I
	шнур П-8	4.860.055 Сп	I
	согласованная детекторная головка П-9	2.245.036-I Сп	I
	высоковольтная детекторная головка П-10	2.245.077 Сп	I
	наконечник П-11	6.627.040 Сп	I
	наконечник П-12	7.750.043 Сп	2
	контакт П-13	6.622.218 Сп	I
	шнур П-14	4.860.051 Сп	I
	шнур П-15	4.860.051-I Сп	I
	наконечник-сопротивление П-16	4.837.007 Сп	I
	наконечник НЧ П-17	4.837.009 Сп	I
	наконечник-делитель П-18	4.837.010 Сп	I
	наконечник П-19	4.837.008 Сп	I
	наконечник П-20	6.627.039 Сп	I
	наконечник П-21	6.627.041 Сп	I
	двухпроводный шнур П-22	4.860.056 Сп	I
	игла П-23	7.051.101 Сп	I
	крючок П-24	8.663.015 Сп	I
	плавкий предохранитель ПМ-1,0	0.481.017	2
	лабораторный зажим	4.835.001 ТУ	5
	кабельная вилка СР-75-154П	0.364.007 ТУ	I
	шнур П-25	4.860.057 Сп	2
3	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	2.048.046 ТУ	I
4	Формуляр	2.048.046 ФО	I
5	Футляр	4.161.264	I



## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 5.1. Принцип действия

По принципу действия прибор является сочетанием генератора колебаний, модулированных по частоте, и индикатора на электроннолучевой трубке. Структурная схема прибора XI-7Б показана на рис. 1.

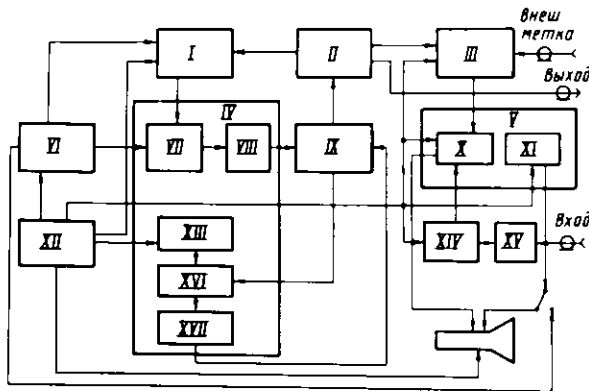


Рис. 1. Структурная схема прибора XI-7Б:

I - усилитель АРА; II - аттенуатор; III - блок меток;  
IV - генераторный блок; V - блок разверток;  
VI - блок линейаризации; VII - генератор ЧМ; VIII -  
коаксиальный фильтр; IX - коаксиальный переключатель;  
X - усилитель вертикального отклонения; XI -  
генератор развертки; XII - источник питания; XIII -  
генератор ФЧ; XIV - входной усилитель; XV - входной  
делитель; XVI - смеситель; XVII - широкополосный  
усилитель

Прибор XI-7Б имеет два поддиапазона частот: 0,4–235 МГц (I) и 430–980 МГц (II).

Напряжение частот 430–980 МГц генерируется в генераторе ЧМ, выполненном на полосковой линии. Частота генератора перестраивается путем изменения действующей длины линии, а частотная модуляция (ЧМ) осуществляется с помощью варикапа.

Генератор фиксированной частоты (ФЧ) 550 МГц выполнен на полосковой линии. Поддиапазон частот 0,4–235 МГц получается путем смешивания в балансовом смесителе сигналов генератора ЧМ и генератора ФЧ. Напряжение разностной частоты усиливается в широкополосном усилителе и через аттенуатор, обеспечивающий плавное изменение напряжения в пределах 50 дБ, поступает на клемму Выход.

Выходное напряжение, поступающее на аттенуатор, поддерживается постоянным при помощи системы АРА.

Система АРА построена по принципу регулировки выходного напряжения ВЧ с помощью изменения напряжения анодного питания лампы генератора ЧМ. Информация об изменении выходного напряжения снимается со входа плавного аттенуатора (У9) через детектор системы АРА и подается на усилитель АРА (У5). Детектор АРА выделяет огибающую ВЧ сигнала. Усилитель АРА выделяет и усиливает сигнал ошибки. Далее этот сигнал в противофазе подается на анод генератора ЧМ.

Для ориентировочного отсчета частоты в приборе предусмотрена шкала центральных частот, а для более точного - частотные метки, следующие через интервалы 1, 10 и 50 МГц. Метки формируются методом нулевых биений. Частоты меток, следующих через 1 и 10 МГц, стабилизированы кварцем. Имеется возможность получения меток от внешнего генератора. Сигнал частотных меток через УВО подается на вертикально отклоняющие пластины ЭЛТ.

Входной делитель делит входное напряжение на 10, 100 и 1000. Выходное напряжение УВО подается на вертикально отклоняющие пластины ЭЛТ.

При режиме ГЧЧ на горизонтально отклоняющие пластины ЭЛТ подается синусоидальное напряжение частотой 50 Гц. Одновременно это напряжение через схему линейаризации частотного масштаба подается на варикап для осуществления качания частоты генератора ЧМ.

Предусмотрена возможность использования прибора в качестве осциллографа. Для этого с помощью переключателя ПЕРИОД мс на горизонтально отклоняющие пластины ЭЛТ подается пилообразное напряжение с генератора развертки.

### 5.2. Конструкция

Внешний вид прибора XI-7Б показан на рис. 2, а расположение узлов - на рис. 3–5 и в приложении 6.

Прибор монтируется на разборном каркасе. В центре прибора расположена ЭЛТ. На передней панели прибора размещены органы управления (см. п. 9.2). Передняя панель состоит из трех частей: лицевой части и разрезанной на две части фальшпанели - верхней 1 (рис. 3) и нижней 2. Верхняя панель 1 съемная. На

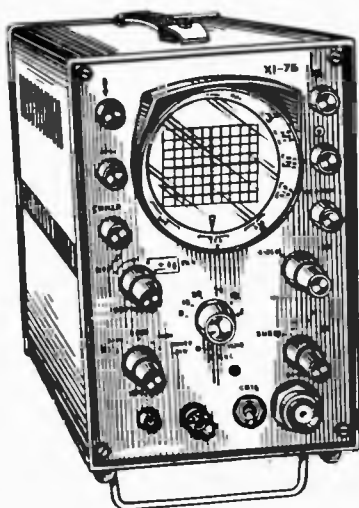
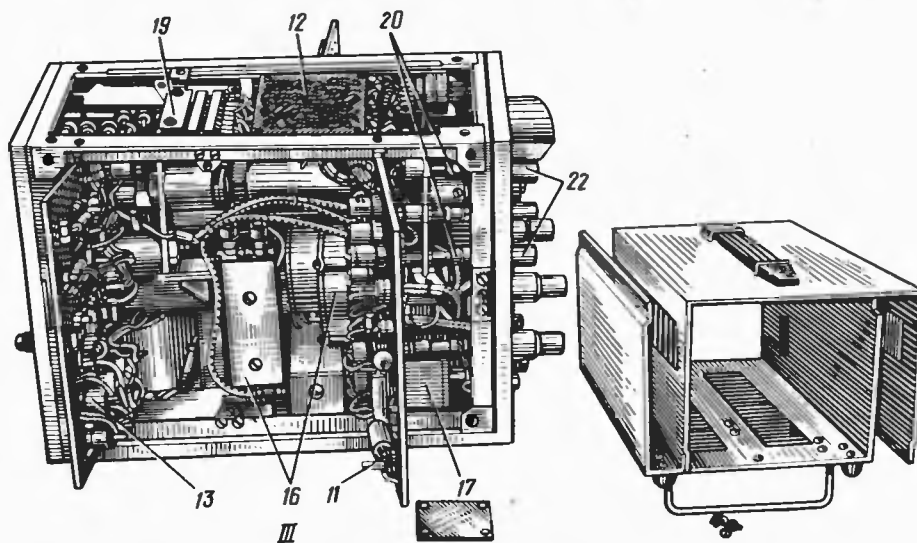
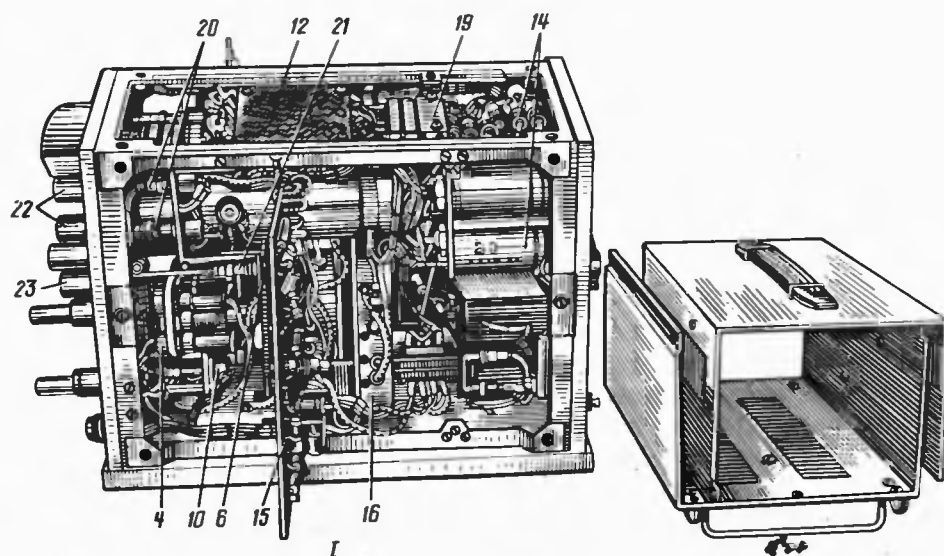


Рис.2. Внешний вид прибора XI-7Б



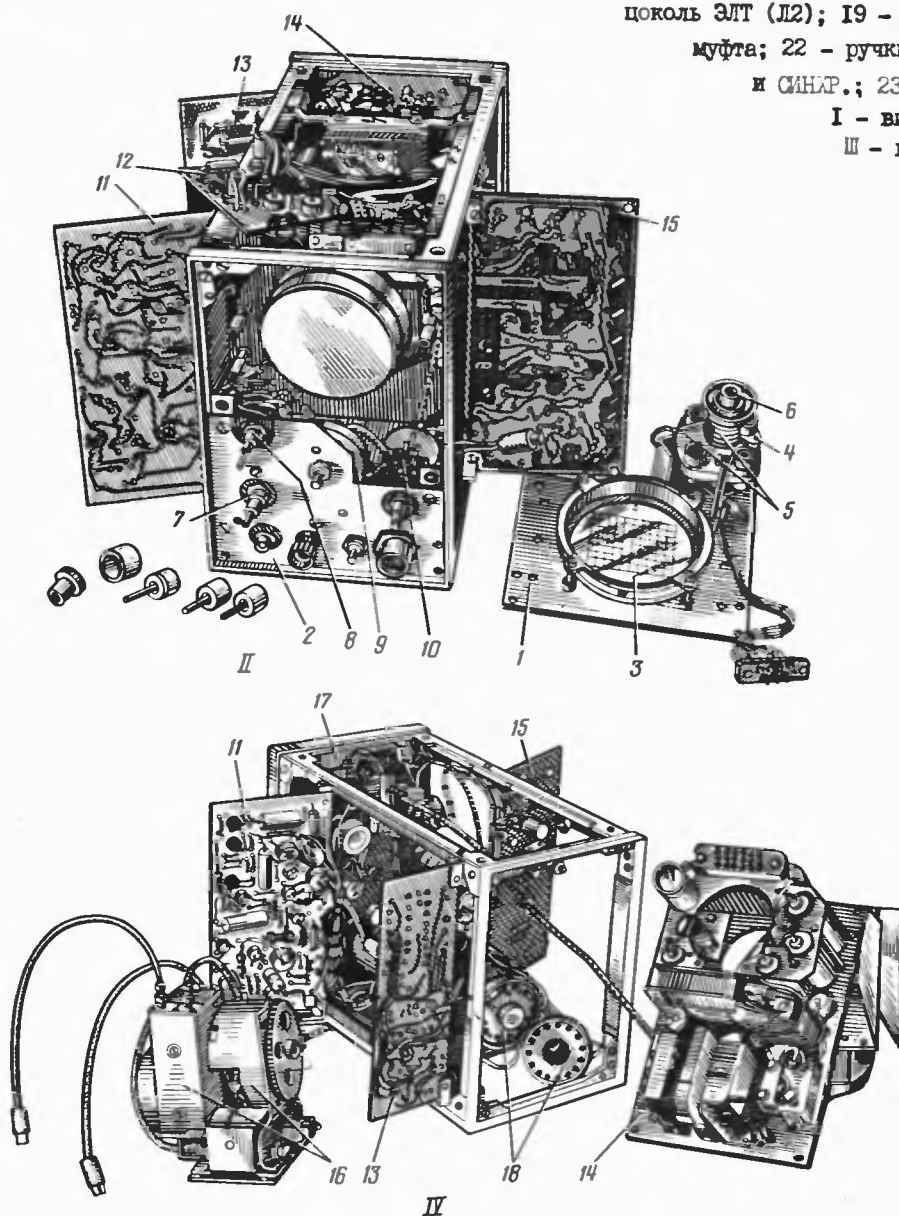
ней размещены частотная шкала 3, коаксиальный переключатель 4, верньер 5 и гибкая муфта 6. Верньер служит для поворота частотной шкалы 3, а муфта 6 соединяет ось ручки I2 (рис. 8) с осью зубчатого колеса генератора I (рис. 5) ЧМ. На нижней части разрезной передней панели 2 (рис.3) размещены: аттенюатор 9, ось 7 переключателя ВI и переменного резистора R10 входного устройства, ось 8 переключателя В4 и переменного резистора R12, разъемы ВХОД, ВЫХОД, переключатель СЕТЬ и клемма заземления.

В левой части прибора расположены две поворотные платы блока I1 (У4) разверток и блока I3 (У6) линеаризации. Платы поворачиваются вокруг осей, закрепленных в раме прибора; при этом нужно отвинтить два винта в двух углах платы.

Рис.3. Прибор XI-7Б в разобранном виде:

I - передняя верхняя панель; 2 - передняя нижняя панель; 3 - частотная шкала; 4 - коаксиальный переключатель (У8); 5 - верньер; 6 - гибкая муфта; 7 - ось переключателя ВI (2.048.046 33) и резистора R10; 8 - ось переключателя В4 и резистора R12; 9 - аттенюатор (У9); 10 - переключатель В3 и резистор R14; II - блок разверток (У4); 12 - усилитель АРА (У5); 13 - блок линеаризации (У6); 14 - источник питания (У1); 15 - блок меток (У3); 16 - генераторный блок (У7); 17 - входной усилитель (У2); 18 - разъединенный цоколь ЭЛТ (Л2); 19 - кронштейн; 20, 21 - жесткая муфта; 22 - ручки управления: "ж", "с", "л" и СИНАР.; 23 - ручка управления ПОЛОСА

I - вид справа; II - вид спереди; III - вид слева; IV - вид сзади



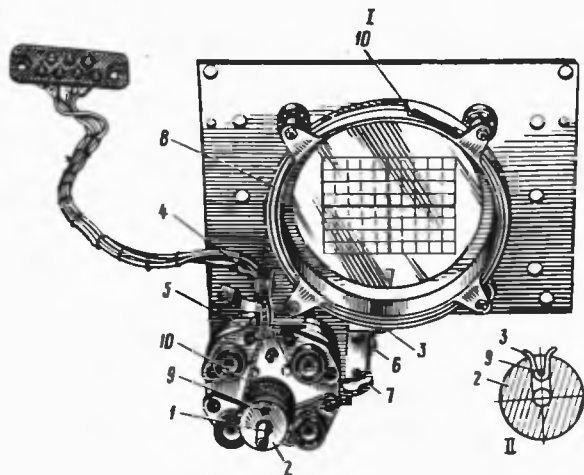


Рис. 4. Передняя верхняя панель:

I - ось; 2 - барабан; 3 - трос; 4, 5, 6, 7 - ролики;  
8 - кольцо круглой шкалы; 9 - винт; 10 - отверстие  
для закрепления концов троса 3

II - вид с внутренней части; II - разрез барабана 2  
в месте закрепления троса 3

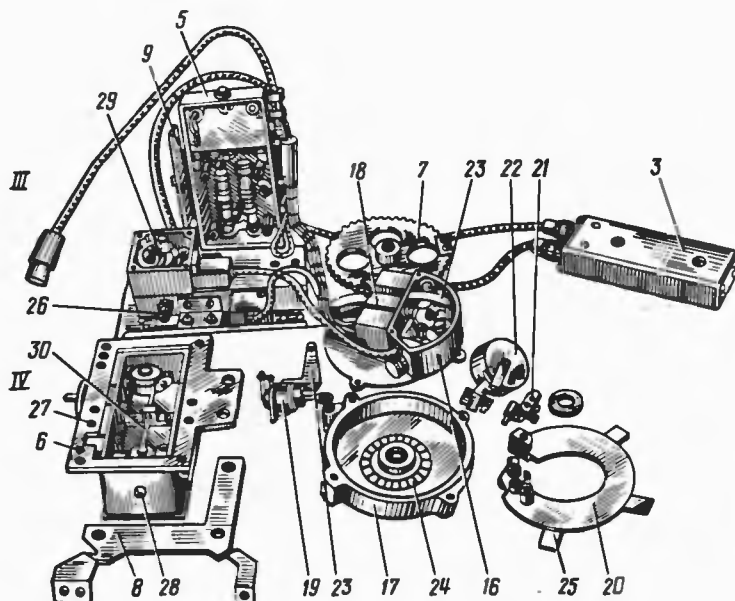
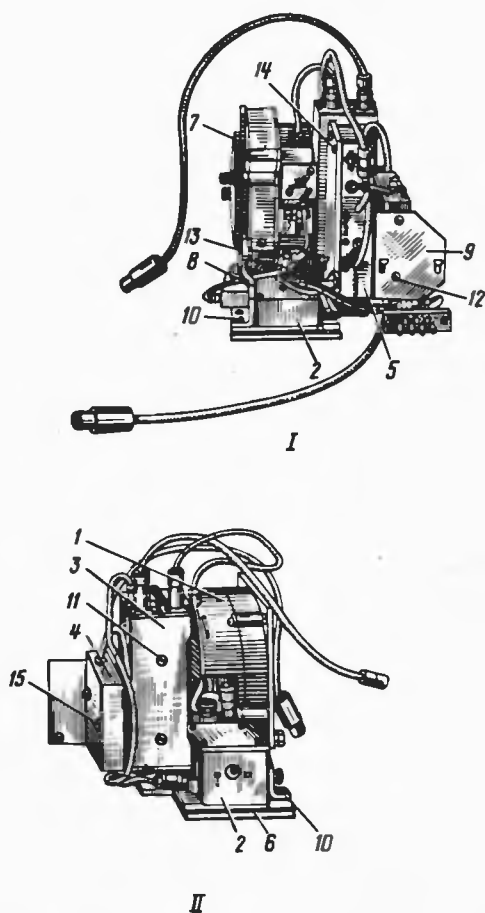


Рис.5. Генераторный блок (У7):

I - генератор ЧМ (У7-1); 2 - генератор ФЧ (У7-2); 3 - коаксиальный фильтр (У7-3); 4 - широкополосный усилитель (У7-5); 5 - смеситель (У7-4); 6 - основание; 7 - зубчатое колесо; 8, 9 - кронштейны; 10, 11, 12, 13, 14, 15 - винт крепления; 16 - корпус генератора ЧМ; 17 - крышка генератора ЧМ; 18 - фильтр ВЧ; 19 - лампа ЛЛ типа ГС-11 (У7-1) с резисторами R4, R5, конденсатором C9, катушками индуктивности L5 и L6; 20 - подковообразная полосковая линия; 21, 22 - токосъемник; 23 - держатель; 24 - контактная шайба; 25 - изолирующая прокладка; 26, 27, 28 - винт; 29 - лампа ЛЛ типа 6C53H-B (У7-2); 30 - проволоочная линия  
I - вид со стороны смесителя; II - вид со стороны коаксиального фильтра; III - генератор ФЧ со снятой крышкой, вид сверху; IV - генератор ФЧ со снятой крышкой, вид снизу

В верхней части прибора расположена плата усилителя I2 (У5) АРА, которую можно снять, отвинтив четыре винта в углах платы.

В правой части прибора расположена поворотная плата блока I5 (У3) меток. Плата поворачивается вокруг оси, закрепленной в раме прибора; при этом нужно отвинтить два винта в углах платы.

На задней стенке прибора смонтирован источник питания I4 (У1) с предохранителем, одновременно являющимся переключателем напряжения сети, и выведен шнур для подключения сети.

Для переключения поддиапазонов на передней панели I установлен коаксиальный переключатель 4 (У8), ручка которого соединена с ручкой перестройки центральной частоты. На оси I (рис. 4) закреплен барабан 2, на котором намотан трос 3, закрепленный винтом 9. На барабан наматывается пять витков по направлению резьбы, а затем трос надевается на ролики 7, 6 и на правую сторону кольца 8, где закрепляется с помощью пружины. Второй конец троса надевается на ролики 5 и 4 и наматывается на кольцо 8, где также закрепляется с помощью пружины.

В левой нижней части прибора расположены плата входного усилителя I7 (рис. 3, У2) и генераторный блок I6 (У7). Плата входного усилителя прикреплена четырьмя винтами к экрану усилителя У2. Генераторный блок крепится к нижним кронштейнам рамы прибора. Генераторный блок размещается во внутренней части прибора и состоит из генератора I (рис. 5, У7-1) ЧМ, генератора 2 (У7-2) ФЧ, коаксиального фильтра 3 (У7-3), смесителя 5 (У7-4) и широкополосного усилителя 4 (У7-5).

Генератор ЧМ предназначен для перестройки центральной частоты. Перестройка осуществляется с помощью ручки I2 (ЧАСТОТА МГц, рис. 8), оси I (рис. 4), муфты 6 (рис. 3) и зубчатого колеса 7 (рис. 5).

Генератор ЧМ состоит из двух частей:

- корпуса I6, в котором смонтированы фильтры I8 ВЧ, полупроводниковые диоды типа 2А602Е, КА602Е и лампа I9 типа ГС-II с монтажом;

- крышки I7, в которой смонтированы перестраиваемый резонатор, состоящий из полосковой линии 20, верхнего 21 и нижнего 22 токоъемников и зубчатого колеса 7.

Лампа I9 и диоды типа 2А602Е, КА602Е крепятся с помощью держателей 23. Прокладки 25 служат для крепления полосковой линии 20 в крышке, а шайба 24 является токопроводящей. Винт 26 предназначен для регулировки обратной связи. При повороте винта 26 по часовой стрелке обратная связь уменьшается.

Широкополосный усилитель 4 смонтирован на печатной плате, которая устанавливается в металлической коробке. Ко входу и выходу печатной платы подпаяны жилы кабелей и их экраны. Транзисторы усилителя смонтированы в отверстиях печатной платы и приклеены лаком УР-231.

Генератор ФЧ показан в двух положениях: с открытой верхней крышкой (вид сверху) и со снятой нижней крышкой (вид снизу). Лампа 29 генератора ФЧ крепится с помощью винта 28. Другие радиоэлементы генератора 2 смонтированы в корпусе I6 и имеют свободный подход для ремонта и монтажа.

Смеситель 5 смонтирован в металлической коробке и имеет свободный доступ к радиоэлементам.

## 6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 6.1. Источник питания У1

Схемы принципиальные электрические 2.087.152 ЭЗ источника питания и 4.135.456 ЭЗ платы питания приведены на рис. 1 и 2 приложения 7. Намоточные данные силового трансформатора 4.702.176 Сп приведены в приложении 2.

Выходные параметры источника питания приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Назначение	Номинальное напряжение, В	Допуск, %	Ток нагрузки, мА	Пульсация напряжения, % (эфф.)	Стабильность при изменении напряжения сети на ±10%, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Катод ЭЛТ	-1500	±4	1-1,8	2 (ампл.)	-
2	Развертки УВО, ЭЛТ	+250	±5	20-25	1	-
3	ГФЧ, усилитель АРА	+150	±4	5-20	2	-

1	2	3	4	5	6	7
4	Цепь смещения	+10	$\pm 5$	40-45	0,1	$\pm 1$
5	Коллекторное питание	-12,6	$\pm 1$	60-110	0,1	$\pm 1$
6	Модулирующее напряжение	100	$\pm 5$	2	-	-
7	накал ЭЛТ	6,3	$\pm 4$	600	-	-
8	Накал ламп ГКЧ и ГФЧ	6,3	$\pm 1$	450	-	$\pm 4$
9	Лампа накаливания	4	$\pm 4$	280	-	-

Стабилизация напряжений +10 и -12,6 В достигается простейшими эмиттерными повторителями на транзисторе П1 (рис. 2 приложения 7) для +10 В и транзисторе П3 (рис. 1 приложения 7) для -12,6 В, напряжения на их базах поддерживаются постоянными при помощи стабилитронов Д6 и Д9 (рис. 2 приложения 7). Необходимая стабильность напряжения накала ламп ГКЧ и ГФЧ достигается параметрической стабилизацией на стабилитронах Д3, Д4 (рис. 1 приложения 7). Другие напряжения получаются при помощи простейших однополупериодных выпрямителей, высокое напряжение - выпрямителем с удвоением напряжения. Сетевой фильтр из элементов Др1, Др2, С1, С2 устраняет попадание высокочастотных помех в сеть. Все выходные напряжения выведены на разъем И2 прибора.

### 6.2. Входной усилитель У2

Схема принципиальная электрическая 2.035.102 СхЭ входного усилителя дана на рис. 3 приложения 7. Она выполнена на транзисторах ПП1 и ПП2 с целью увеличения входного сопротивления и уменьшения уровня шумов; первый каскад (ПП1) построен по схеме истокового повторителя на полевом транзисторе типа КП103Л. Рабочий режим полевого транзистора устанавливается резистором R8 (БАЛАНС У, приложение 8), ось которого под шлиц выведена под дном прибора. На транзисторе ПП2 собран усилительный каскад. Коэффициент усиления входного усилителя 10-15.

Входной делитель и калибровка чувствительности КВО.

Входной делитель собран на переключателе В1 (приложение 8) из резисторов типа МЛТ. Он дает возможность осуществить ослабление входного сигнала до 60 дБ ступенями через 20 дБ с погрешностью  $\pm 1$  дБ. Ручка переключателя выведена на переднюю панель под названием УСИЛ.У.

Для ориентировочного измерения переменного напряжения, а также амплитуды АЧХ, предусмотрена калибровка чувствительности КВО. Напряжение частоты 50 Гц ограничивается стабилитроном Д1 (У6) и через резисторы R2, R3 (У6) и переключатель В10 (переключатель УСИЛ.У в положении КАЛИБР.0,01V) подается на вход входного усилителя У2. Чувствительность КВО при этом такая же, как при положении "1:1" переключателя УСИЛ.У. Размах подаваемого калибровочного напряжения равен 10 $\pm$ 1,5 мВ.

### 6.3. Блок меток У3

Прибор выдает частотные метки через 1, 10 и 50 МГц. Имеется возможность подачи внешней метки.

Для ориентировочного отсчета центральной частоты служит частотная шкала.

Частотные метки образуются из напряжений нулевых биений между напряжением ГКЧ и напряжением гармоник калиброванного генератора. При помощи фильтра НЧ из нулевых биений формируются метки и подаются на УВО, с выхода которого напряжение меток поступает на ЭЛТ, отмечая момент совпадения частоты напряжения ГКЧ с той или иной гармоникой калиброванного генератора.

Схема принципиальная электрическая 2.248.005 СхЭ блока частотных меток приведена на рис. 4 приложения 7.

Автогенераторы выполнены по емкостной трехточечной схеме. В кварцевых генераторах 1 и 10 МГц (ПП1) в качестве индуктивного сопротивления контура служит кварц-резонатор. Частоту 50 МГц выдает LC-генератор, собранный на отдельном транзисторе ПП2. Возможна подстройка его частоты путем изменения индуктивности L1 (МЕТКА 50 МГц).

Напряжение ВЧ от автогенератора поступает на усилитель гармоник (ПП3-ПП5). Для обогащения напряжения ВЧ гармоническими составляющими часть контура второго каскада усилителя гармоник (ПП4) шунтирована диодом Д1 типа Д223.

Напряжение калибровочных частот гармоник и напряжение от ГКЧ подаются на смеситель (Д2).

Для получения метки от внешнего генератора его напряжение подается на смеситель, собранный на диоде Д3.

Из напряжений нулевых биений формируются метки, которые после прохождения через ФНЧ и трехкаскадный усилитель (ПП6-ПП8) подаются на вход предоконечного каскада УВО. Для снижения уровня шумов во входную цепь УВО включены диоды.

#### 6.4. Блок разверток У4

Схема принципиальная электрическая 2.081.007 СхЭ блока разверток дана на рис. 5 приложения 7.

В режиме ЧМ на горизонтально отклоняющие пластины ЭЛТ подается синусоидальное напряжение от сети. Размах напряжения регулируется потенциометром RI3 (приложение 8). Во время обратного хода ГКЧ запирается, и луч прочерчивает нулевую линию.

Для работы в осциллографическом режиме в приборе имеется линейная развертка с коротким обратным ходом.

Основным узлом схемы является усилитель с конденсатором в цепи обратной связи, т.е. операционный усилитель. Усилитель собран на двух транзисторах: один - усилитель (ПП4, рис. 5 приложения 7), другой - эмиттерный повторитель (ПП5). Последний применяется в основном для сокращения длительности обратного хода.

Управляющие импульсы вырабатываются в несимметричном триггере (ПП2, ПП3), управляемом пилообразным напряжением, поступающим с выхода эмиттерного повторителя.

Дальнейшее усиление пилообразного напряжения производится оконечным усилителем, построенным по дифференциальной схеме с несимметричным входом и симметричным выходом.

Для синхронизации развертки в осциллографическом режиме с оконечного каскада УВО (ПП12) снимается напряжение, которое через резистор R9 (СНХР., приложение 8) и эмиттерный повторитель (ПП1, рис. 5 приложения 7) подается на триггер (ПП2, ПП3), управляющий зарядом-разрядом конденсатора операционного усилителя (ПП4, ПП5).

Другая часть блока выполняет функции усилителя вертикального усиления, который является составной частью КВО.

Основное усиление обеспечивает усилитель, построенный на транзисторах ПП9-ПП14. Предварительный усилитель (ПП9-ПП10) представляет собой дифференциальный усилитель. Потенциометром, включенным между эмиттерами транзисторов, регулируется усиление. Ось потенциометра R10 (УСИЛ.У, приложение 8) выведена на переднюю панель.

Уменьшение емкости конденсаторов связи между каскадами усилителя достигнуто за счет применения эмиттерных повторителей (ПП11, ПП14, рис. 5 приложения 7). Регулировка режимов оконечного каскада по постоянному току осуществляется потенциометром R54. Для перемещения нулевой линии по вертикали между контактами 9 и 10 включен потенциометр RI3 (приложение 8), ось которого выведена на переднюю панель и обозначена "↑".

Коррекция амплитудно-частотной характеристики УВО в области верхних частот производится в эмиттерной цепи каскада оконечного усилителя путем вывода отрицательной обратной связи с помощью RC-цепочек - резисторов R49 (рис. 5 приложения 7), R53, шунтированных конденсаторами С18, С19.

Регулировка чувствительности усилителя осуществляется плавно на 25 дБ (резистор R10, приложение 8), а переключение полярности сигнала УВО - переключателями В4д, В4г.

#### 6.5. Усилитель АРА У5

Схема принципиальная электрическая 2.032.041 СхЭ усилителя АРА дана на рис. 6 приложения 7.

В первом каскаде усилителя АРА У5 использована интегральная схема (ИС) типа IUT221В. ИС представляет собой дифференциальный усилитель постоянного тока с коэффициентом усиления, равным 15. С выхода интегральной схемы напряжение подается на дифференциальный усилитель постоянного тока, выполненный на транзисторах ПП1 и ПП2, а затем поступает на оконечный усилитель. С оконечного усилителя напряжение подается на эмиттерный повторитель, который управляет анодным напряжением ЧМ генератора. Для настройки всей системы АРА предусмотрена возможность регулировки величины выходного высокочастотного напряжения в небольших пределах с помощью резистора R3 (ВЫРАВНИВАНИЕ ВЧ).

Опорное напряжение для выделения сигнала ошибки из напряжения ВЧ формируется делителем из резисторов R3, R7.

Резистор R20 коммутируется при переключении поддиапазонов, что обеспечивает необходимую величину выходного напряжения ВЧ.

Для создания нулевой линии на экране ЭЛТ применяется бланкирование генератора во время обратного хода луча ЭЛТ. Схема выполнена на транзисторе ПП4. Напряжение сети, снятое с обмотки силового трансформатора,



матора, через фазосдвигающую цепочку из элементов С1, R10 (рис. 7 приложения 7) подается на диод Д1 (рис. 6 приложения 7), с которого отрицательная полуволна напряжения через ограничительный резистор R16 подается на базу транзистора ПП4. Последний работает в ключевом режиме и при отрицательной полярности поступающего напряжения полностью открывается. При этом транзистор ПП3 переходит в режим насыщения и через эмиттерный повторитель уменьшает анодное напряжение до величины, достаточной для срыва генерации диодного генератора.

#### 6.6. Блок линейаризации У6

Схема принципиальная электрическая 2.084.002 Сх3 блока линейаризации приведена на рис. 7 приложения 7. Он в основном состоит из нелинейного делителя, собранного на диодах Д2-Д7, и резисторов R11-R15, R17-R22 и R24-R27. При помощи нелинейного делителя синусоидальное напряжение, поступающее через резистор R23, искажается до требуемой формы и через контакт 5 и контакт 4А разъема Ш6 (приложение 8) подается на диоды Д2, Д3 генератора ЧМ (рис. 9 приложения 7).

Диоды Д1 (рис. 7 приложения 7) и Д8-Д11 выполняют роль стабилизаторов напряжения.

#### 6.7. Генераторный блок У7

Схема принципиальная электрическая 3.269.056 ЭО генераторного блока приведена на рис. 8 приложения 7. Он состоит из генераторов ЧМ и ФЧ, коаксиального фильтра, смесителя и широкополосного усилителя.

##### 6.7.1. Генератор ЧМ У7-1

Схема принципиальная электрическая 2.081.208 ЭЗ генератора ЧМ приведена на рис. 9 приложения 7.

Генератор ЧМ представляет собой автогенератор на металлокерамической лампе Д1 типа ГС-11, построенный по емкостной трехточечной схеме с общей сеткой. Связь между анодом и катодом осуществляется за счет выходной емкости лампы и штырька связи, один конец которого подключен к катоду лампы.

Накальное, анодное и модулирующее напряжения подаются через развязывающие высокочастотные фильтры из элементов С3, L3, С6; С2, L2, С5; R3, L4, С1, L1, С4, R2.

Для осуществления частотной модуляции применяются два варикапа Д2 и Д3 типа 2А602Б и КА602Е, соединенные последовательно.

Центральная частота изменяется при помощи плунжера, изменяющего рабочую длину полостковой линии. Полоса качания регулируется потенциометром R16 (приложение 8).

Для получения линейного частотного масштаба при нелинейной модуляционной характеристике генератора ЧМ напряжение, подаваемое на варикап, искажается. Синусоидальное напряжение подается на нелинейный делитель блока линейаризации, принципиальная схема которого показана на рис. 7 приложения 7. Делитель состоит из резистора R16 и нелинейного сопротивления диодных ключей, которые поочередно подключают соответствующие резисторы. Подключение происходит в тот момент, когда опорное напряжение на диоде превысит модулирующее. Варикапы включены параллельно нелинейному сопротивлению.

Опорные напряжения для диодов Д2-Д7 подбираются при регулировке линейности с помощью потенциометров R14, R17, R19, R21, R24 и R26.

##### 6.7.2. Генератор ФЧ У7-2

Схема принципиальная электрическая 2.081.209 ЭЗ генератора ФЧ приведена на рис. 10 приложения 7.

Генератор собран на лампе Д1 типа 6С53Н-В по схеме с заземленной сеткой. В качестве колебательного контура применена открытая полостковая полуволновая линия с емкостной нагрузкой на конце.

Подстройка генератора на определенную частоту осуществляется путем изменения емкости подстроечного конденсатора С6.

Необходимая для положительной обратной связи емкость образуется путем введения штырька связи, один конец которого соединен с катодом лампы. Генератор ФЧ помещен в корпус-экран, а для удобства регулировки связь изменяется при помощи регулировочного винта, который находится вне корпуса.

Накальное и анодное напряжения на электроды лампы подаются через развязывающие высокочастотные фильтры из элементов С2, L2, С4, L4; С1, L1, С3, L3.

### 6.7.3. Коаксиальный фильтр У7-3

Фильтр предназначен для подавления высших гармоник выходного напряжения генератора ЧМ и представляет собой четырехзвенный фильтр нижних частот. Конструктивно фильтр выполнен из чередующихся коротких отрезков высоксоомной и низкоомной линий. Отрезки высоксоомной линии выполнены в виде относительно тонких стрехней и эквивалентны последовательным индуктивностям. Каждый стрезок низкоомной линии представляет собой металлический диск с кольцом из диэлектрика и эквивалентен параллельной емкости. Внешний проводник изготовлен в виде металлической трубы.

Регулировка фильтра производится путем изменения индуктивности катушки или ее положения относительно корпуса. Схема принципиальная электрическая 5.067.112 ЭЗ коаксиального фильтра приведена на рис. 11 приложения 7.

### 6.7.4. Смеситель У7-4

Для получения диапазона 0,4-235 МГц используется принцип преобразования частоты.

В приборе применена балансная или так называемая исперечно-мостовая схема смесителя. Схема принципиальная электрическая 2.245.112 ЭЗ смесителя приведена на рис. 12 приложения 7. В данной схеме к одной диагонали моста подводится напряжение с одного генератора (достаточно большой амплитуды, чтобы все четыре нелинейных элемента были либо закрыты, либо открыты), к другой диагонали - с другого генератора.

Напряжение от диапазонного генератора ЧМ подводится синфазно через конденсатор связи. С целью увеличения развязки применен конденсатор с малой емкостью.

Сигнал от генератора ФЧ к диодам подводится в противофазе. Это достигается путем введения в схему фазовращающего элемента.

Для выделения разностной частоты после смесителя стоят фильтры нижних частот типа К с частотой среза  $f=250$  МГц и волновым сопротивлением 75 Ом.

Для полного стпирания диодов смесителя необходимо, чтобы с генератора ФЧ поступало напряжение порядка 2 В. Генератор ЧМ подклкчается к смесителю через делитель, образованный резисторами R1, R2, R3.

### 6.7.5. Широкополосный усилитель У7-5

Широкополосный усилитель предназначен для усиления сигналов частот 0,3-240 МГц, поступающих от смесителя. Коэффициент усиления усилителя не менее 12 дБ. Усилитель собран на трех транзисторах типа ГТ329В. Для согласования выхода последний каскад (ПЧЗ) выполнен в виде эмиттерного повторителя. Схема принципиальная электрическая широкополосного усилителя приведена на рис. 13 приложения 7.

Конструктивно усилитель выполнен в виде отдельной коробки, которая винтами крепится к кронштейну генераторного блока.

### 6.8. Коаксиальный переключатель У8

В приборе предусмотрено переключение напряжения ВЧ при переходе с одного поддиапазона на другой. Одновременно переключаются и некоторые низкочастотные цепи. Основой переключателя служит галета от серийного переключателя БМЗН типа ПМ, помещенная в защитный корпус - экран. Вне корпуса переключателя находится еще одна галета для переключения цепей постоянного тока. Обе галеты насажены на общую ось, имеющую фиксатор угла поворота.

Подключение кабелей производится с помощью телевизионных антенных штекеров и гнезд типа СА (ГОСТ 9042-65).

Необходимая развязка между каналами достигается тем, что все детали корпуса и ось переключателя тщательно соединяются друг с другом. С этой целью между половинами корпуса вложена горизонтальная прокладка из металлической фольги и приняты меры для обеспечения надежного контакта корпуса с осью переключателя. Схема принципиальная электрическая и конструкция коаксиального переключателя 3.600.103 приведены на рис. 14 приложения 7.

Для плавного ослабления выходного напряжения ВЧ в приборе предусмотрен аттеннатор.

Основой аттеннатора служит гетинаксовая пластина в виде майон, с одной стороны покрытая угольной суспензией. Пластина помещена в металлический штампованный корпус, состоящий из верхней и нижней крышек. Входное напряжение подается при помощи коаксиального кабеля, экран которого припаян к корпусу аттеннатора, а внутренняя жила - к входной точке на пластине. Входное напряжение снимается при помощи скользящего ползунка и скользящей токосъемной системы. Специальный подвижный экран обеспечивает согласование выходного тракта, а также необходимую экранировку.

Схема принципиальная электрическая 2.243.052 СхЭ аттеннатора дана на рис. 15 приложения 7.

В точке подключения входного кабеля к пластине подключен также детектор АРА и резистор для ответвления части входного напряжения на блок меток.

Обе половины корпуса соединяются при помощи двух колец с резьбой, обеспечивающих необходимое сжатие и позволяющих легко произвести разборку.

## 7. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Принадлежности и запасные части прибора размещаются в укладочном ящике.

Внешний вид принадлежностей приведен на рис. 6. Схемы принципиальные электрические - на рис. 7.

### 7.1. Кабель ВЧ П-1.

Предназначен для подачи напряжения ВЧ к приборам или четырехполюсникам. Кабель оканчивается вилкой СР-75-154П.

### 7.2. Кабель ВЧ П-2.

Предназначен для подачи напряжения ВЧ к антенному гнезду телевизора или к контрольным точкам телевизора при помощи наконечников П-4 или П-5.

### 7.3. Кабель НЧ П-3.

Предназначен для передачи напряжения от контрольных точек исследуемой схемы ко входу усилителя вертикального отклонения прибора. Для удобства подключения на кабель НЧ П-3 надевается наконечник П-19, П-20 или П-21.

### 7.4. Наконечник ВЧ П-4.

Предназначен для подачи напряжения ВЧ к контрольным точкам унифицированного телевизора. Для этого наконечник ВЧ П-4 надевается на кабель ВЧ П-2, а гнездо наконечника надевается на контрольный штырек унифицированного телевизора.

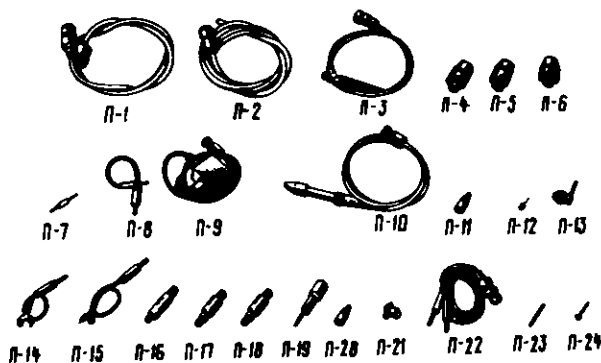


Рис. 6. Внешний вид принадлежностей

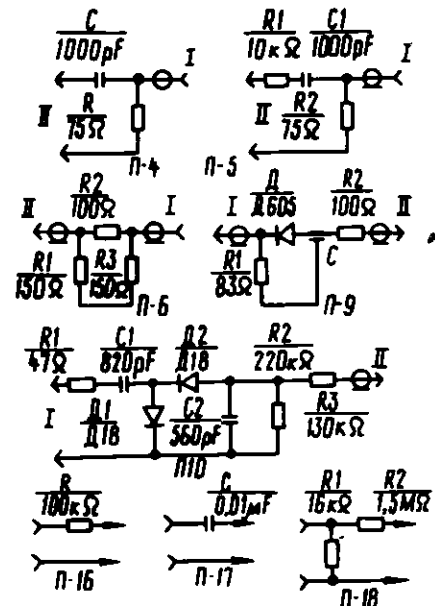


Рис. 7. Схемы принципиальные электрические принадлежностей: I-вход; II-выход

7.5. Наконечник ВЧ П-5.

Предназначен для подачи напряжения ВЧ к контрольным точкам унифицированного телевизора через развязывающий резистор. Для этого наконечник ВЧ П-5 надевается на кабель ВЧ П-2, а гнездо наконечника ВЧ П-5 надевается на контрольный штырек унифицированного телевизора.

7.6. Делитель ВЧ 1:3 П-6.

Предназначен для согласования выхода прибора со входом испытуемого устройства и выполнен по рекомендации ГОСТ 9021-64.

7.7. Штырь П-7.

Предназначен для подачи напряжения ВЧ к контрольным точкам телевизора. Для этого на кабель ВЧ П-2 надевается наконечник ВЧ П-4, в гнездо которого вставляется штырь П-7.

7.8. Шнур П-8.

Предназначен для заземления наконечника ВЧ П-4 при подключении его к контрольным точкам неунифицированных телевизоров.

7.9. Согласованная детекторная головка П-9.

Служит для выделения огибающей напряжения ВЧ и подключается как согласованная нагрузка на волновое сопротивление 75 Ом.

7.10. Высокоомная детекторная головка П-10.

Служит для выделения огибающей напряжения ВЧ и выполнена в виде пробника с входной емкостью не более 4 пФ и входным сопротивлением не менее 15 кОм.

7.11. Наконечник П-11.

Служит для более удобного подключения высокоомной детекторной головки П-10 к элементам монтажа схем. Для этого штырь детекторной головки отвинчивается, а вместо него навинчивается наконечник П-11 и в его канту (по необходимости) ставится игла П-23, или крючок П-24, или развязывающий резистор типа МЛТ-0,5.

7.12. Наконечник П-12.

Служит для более удобного подключения высокоомной детекторной головки П-10 к контрольным точкам унифицированного телевизора. Для этого штырь детекторной головки отвинчивается, а вместо него навинчивается наконечник П-12, который своим гнездом подсоединяется к контрольной точке унифицированного телевизора.

7.13. Контакт П-13.

Предназначен для соединения корпуса высокоомной детекторной головки П-10 со штырем заземления контрольной точки унифицированного телевизора.

7.14. Шнур П-14.

Предназначен для соединения корпуса высокоомной детекторной головки П-10 с шиной заземления монтажа.

7.15. Шнур П-15.

Предназначен для соединения корпуса кабеля НЧ П-3 с шиной заземления монтажа.

7.16. Наконечник-сопротивление П-16.

Служит для устранения влияния входной емкости прибора и кабеля НЧ П-3 на испытуемый объект. Для этого между кабелем НЧ П-3 и наконечниками П-19, или П-20, или П-21 вставляется наконечник-сопротивление П-16.

7.17. Наконечник НЧ П-17.

Предохраняет от попадания постоянного напряжения (до 300 В) на выход прибора, а также устраняет шунтирование по постоянному току испытуемого объекта выходными цепями прибора. Наконечник НЧ П-17 надевается на кабель НЧ П-3 или на наконечник-делитель П-18, а для удобства подключения на него надевается наконечник П-19, П-20 или П-21.

7.18. Наконечник-делитель П-18.

Служит для уменьшения напряжения в 100 раз и для повышения входного сопротивления до 1 МОм. Для этого наконечник-делитель П-18 надевается на кабель НЧ П-3, а на него надевается наконечник НЧ П-17, П-19, П-20 или П-21.

7.19. Наконечник П-19.

Предназначен для более удобного подключения кабеля НЧ П-3 или наконечников П-16, П-17, П-18 к элементам монтажа исследуемого объекта.

7.20. Наконечник П-20.

Предназначен для исследования напряжений на дорожках печатных плат, покрытых лаком. Для этого на кабель НЧ П-3 или на наконечник П-16, П-17 или П-18 надевается наконечник П-20, в канту которого вставляется игла П-23.

7.21. Наконечник П-21.

Предназначен для более удобного подключения кабеля НЧ П-3 или наконечников П-16, П-17, П-18 к контрольным точкам унифицированного телевизора.

7.22. Двухпроводный шнур П-22.

Предназначен для подачи напряжения от исследуемых точек схемы ко входу усилителя вертикального отклонения прибора и используется там, где необходимо уменьшить влияние емкости кабеля НЧ П-3 на испытуемый объект.

#### 7.23. Игла П-23.

Предназначена для доступа к дорожкам печатных плат, покрытых лаком. Для подключения игла вставляется в наконечник П-11 или П-20.

#### 7.24. Крючок П-24.

Предназначен для более удобного подключения наконечника П-11 к элементам монтажа схемы. Для этого в наконечник П-11 вставляется крючок П-24, который навешивается на нужную точку монтажа.

7.25. Шнур со штекерами предназначен для соединения прибора с элементами заземления или с корпусом телевизора и для подключения напряжения смещения к системе АРА телевизора.

### 8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Перед включением прибора в сеть необходимо соединить клемму заземления прибора, расположенную на передней стенке прибора, и корпус испытуемого устройства с линией заземления, установленной на рабочем месте. В условиях, где прибор невозможно соединить с линией заземления, необходимо клемму заземления прибора соединить с корпусом испытуемого устройства и при работе с прибором соблюдать правила техники безопасности.

При работе с испытуемым устройством (телевизором), в котором питание от сети осуществляется автотрансформатором (шасси находится под напряжением), испытуемое устройство к сети подключить через трансформатор.

8.2. Прибор в эксплуатации с закрытым футляром никакой опасности не представляет. При ремонтных работах с открытым футляром прибора необходимо принять меры безопасности с учетом возможного повреждения защитной изоляции проводов питания катода ЭЛТ (1500 В), развертки УВ0 и ЭЛТ (250 В) и сетевого напряжения 220 В.

8.3. ЭЛТ прибора взрывоопасна, поэтому при замене самой ЭЛТ необходимо пользоваться защитной маской, фартуком и перчатками. Необходимо охранять ЭЛТ от царапин и ударов.

### 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

#### 9.1. Общие указания

Не допускать включения прибора в сеть, напряжение которой отличается более чем на 10% от номинального. Необходимо следить за чистотой разъемов и не допускать загрязнения контактных поверхностей. Перегоревший предохранитель следует заменять только на предохранитель такого же типа и номинала заводского изготовления.

Примечание. При эксплуатации прибора нельзя подавать напряжение постоянного тока на гнездо ВХОД U более 100 В.

Для работы с испытуемыми цепями, напряжение постоянного тока которых не превышает 300 В, на соедини-

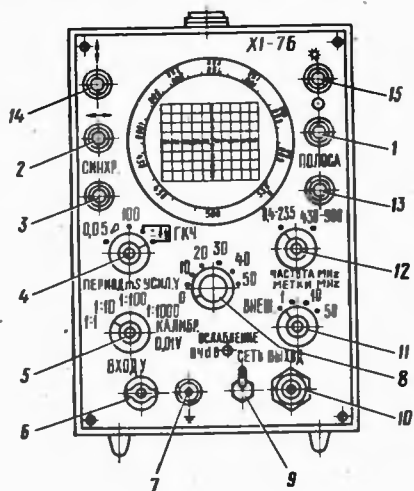


Рис.8. Расположение органов управления на передней панели прибора XI-7Б

тельный кабель П-3 надевать наконечник НЧ П-17, имеющий конденсатор емкостью 0,01 мкФ.

Для предотвращения сужения полосы пропускания частот КВУ, которое имеет место при использовании наконечника НЧ П-17, необходимо на соединительный кабель надеть сначала наконечник-делитель П-18, затем наконечник НЧ П-17.

Для предотвращения попадания постоянного тока от исследуемых цепей на выход ВЧ прибора следует использовать наконечник НЧ П-17 с разделительным конденсатором.

При подаче напряжения качающейся частоты с разъема Выход с волновым сопротивлением 75 Ом на антенный разъем необходимо использовать делитель ВЧ П-6.

## 9.2. Расположение органов управления

Для управления прибором предусмотрен соответствующий комплекс органов управления и гнезд присоединения, которые расположены на передней панели (рис. 8).

Назначение органов регулировки и гнезд присоединения дано в табл. 3.

Таблица 3

№ позиции на рис. 8	Наименование органа управления и гравировка	Назначение
1	Ручка регулировки фокуса, "Ф"	Фокусировка луча
2	Ручка смещения X, "←→"	Смещение луча по горизонтали
3	Ручка синхронизации, СИНХР.	Синхронизация блока разверток
4	Ручка развертки, ПЕРИОД мс	Грубая и плавная регулировка длительности развертки; переключение видов работы
5	Ручка регулировки чувствительности КВУ, УСИЛ.У	Ступенчатое ослабление входного сигнала в 10, 100 и 1000 раз; плавное ослабление сигнала не менее чем в 10 раз; переключение в положение КАЛИБР. 0,01v
6	Разъем ВХОД У	Подача напряжения на вход КВУ
7	Клемма "⊥"	Подключение элементов заземления
8	Ручка ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ dB	Плавная регулировка ослабления напряжения ВЧ в пределах от 0 до 50 дБ
9	Тумблер СЕТЬ	Включение и выключение напряжения сети
10	Разъем ВЫХОД	Выдача напряжения качающейся частоты
11	Ручка МЕТКИ МГц	Плавная регулировка размаха меток; ступенчатое переключение частоты меток 1, 10 и 50 МГц
12	Ручка ЧАСТОТА МГц	Переключение поддиапазонов 0,4-235 МГц и 430-980 МГц; плавная перестройка центральной частоты
13	Ручка ПОЛОСА	Плавная регулировка полосы качания
14	Ручка смещения Y, "↑↓"	Смещение луча по вертикали
15	Ручка регулировки яркости, "☀"	Установка необходимой величины яркости луча
	Разъем ВНЕШ.МЕТКА (задняя стенка прибора)	Подача напряжения для образования метки от внешнего генератора
	Разъем "0-12v" (задняя стенка прибора)	Выход регулируемого напряжения от 0 до -12 В
	Ручка "0-12v" (задняя стенка прибора)	Регулировка напряжения от 0 до 12 В
	Ручка БАЛАНС У (под дном прибора)	Регулировка усиления входного усилителя

№ позиции на рис. 8	Наименование органа управления и гравировка	Назначение
	Ручка ВЫРАВНИВАНИЕ ВЧ (сверху прибора) Ручка МЕТКА 50 МГц (правая стенка)	Регулировка усиления АРА Подстройка частот 50 МГц автогенератора

### 9.3. Подготовка к измерениям

Перед включением шнура питания прибора в сеть необходимо:

установить тумблер СЕТЬ в нижнее положение;

поставить в средние положения ручки: смещения  $Y$  "  $\downarrow$  ",  $X$  "  $\leftrightarrow$  ", яркость "  $\odot$  ", фокус "  $\odot$  ".

Остальные органы управления могут находиться в любом положении.

Переключить тумблер СЕТЬ питания в верхнее положение; при этом должна загореться сигнальная лампа.

Прибор прогревать в течение 15 мин.

### 9.4. Проверка работоспособности

Работоспособность прибора XI-7Б проверяется после 15 мин прогрева по следующей методике.

#### 9.4.1. В осциллографическом режиме

Установить переключатели ПЕРИОД мс, УСИЛ.У, МЕТКИ МГц соответственно в положения "100", КАЛИБР. 0,01 v, ВНЕШ. Ручку МЕТКИ МГц перевести в крайнее левое положение.

После появления на экране ЭЛТ П-образного импульса при помощи ручек ПЕРИОД мс, УСИЛ.У, СИНХР. проверить возможность установки необходимого числа периодов, размаха изображения и устойчивости кривой. При помощи ручек "  $\leftrightarrow$  ", "  $\downarrow$  " проверить возможность перемещения изображения по горизонтали и по вертикали.

#### 9.4.2. В режиме ГКЧ

Подключить к разъемам ВЫХОД и ВХОД У согласованную детекторную головку. Переключатель ПЕРИОД мс установить в положение "ГКЧ". Ручкой УСИЛ.У установить размах калибровочного импульса на восемь клеток масштабной сетки на экране ЭЛТ. Переключатели УСИЛ.У, ЧАСТОТА МГц, МЕТКИ МГц установить соответственно в положения "1:10", "0,4-235", "50". Ручки ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ, ПОЛОСА установить соответственно в положения "0" и среднее.

После появления на экране ЭЛТ собственной АЧХ прибора с размахом не менее трех клеток при помощи ручек ЧАСТОТА МГц проверить наличие напряжения ВЧ и меток через 50 МГц на I поддиапазоне. Необходимая амплитуда меток 8-10 мм устанавливается ручкой плавной регулировки МЕТКИ МГц после установки ручкой УСИЛ.У желаемой величины изображения АЧХ, т.к. последняя изменяет не только величину изображения, но и амплитуду меток. Затем проверить наличие меток через 10 и 1 МГц. Полосу качания частоты регулировать ручкой ПОЛОСА. Ручкой ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ проверить исправность аттенкуатора ВЧ.

Вышеперечисленные операции повторить на II поддиапазоне. При этом переключатель ЧАСТОТА МГц перевести в положение "430-980", размах изображения АЧХ на экране ЭЛТ должен быть не менее шести клеток.

При переключении ручки ПЕРИОД мс линия нулевого уровня смещается по вертикали. При необходимости, изображение АЧХ устанавливается в удобное для наблюдения положение ручкой "  $\downarrow$  ".

Прибор XI-7Б считается готовым для проведения измерений, если предварительная проверка работоспособности показала положительные результаты и на приборе имеется пломба поверяющей организации.

## 10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 10.1. Измерение АЧХ пассивных четырехполюсников

Для проведения измерения АЧХ пассивных четырехполюсников необходимо собрать одну из схем, показанных на рис. 9. Исследуемый четырехполюсник, имеющий волновое сопротивление 75 Ом, подключается к разъему ВЫХОД прибора с помощью кабеля ВЧ. К выходу четырехполюсника подключается согласованная детекторная головка 2.245.036-I Сп. Выход НЧ головки соединяется с разъемом ВХОД У прибора. Если волновое сопротивление исследуемого четырехполюсника отличается от 75 Ом, то между разъемом ВЫХОД прибора и входом четырехполюсника ставится переход для согласования выходного сопротивления прибора с входным сопротивлением четырехполюсника. Выход четырехполюсника нагружается сопротивлением, равным его выходному сопротивлению. С помощью высоко-



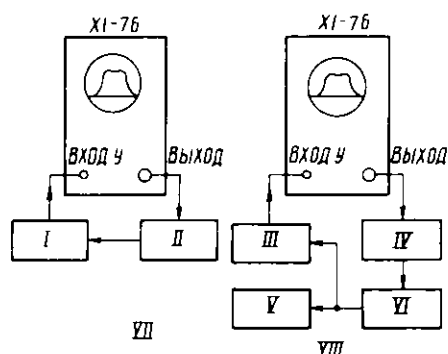


Рис.9. Схемы настройки четырехполосников:

I - согласованная детекторная головка; II - настраиваемый четырехполосник; III - высокоомная детекторная головка; IV - согласующий переход; V - согласованная нагрузка; VI - настраиваемый четырехполосник; VII - волновое сопротивление 75 Ом; VIII - волновое сопротивление отличается от 75 Ом

омной детекторной головки П-10 с нагрузки четырехполосника выделяется огибающая сигнала ВЧ (АЧХ) и подается на разъем ВХОД У.

Произвести следующие операции:

установить переключатель ПЕРИОД мс в положение "ГКЧ";

установить аттенкуатором ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ требуемое напряжение ГЧ на выходе исследуемого четырехполосника;

установить ручками ЧАСТОТА МГц и ПОЛОСА требуемую центральную частоту и полосу;

установить ручкой МЕТКА МГц наиболее удобный масштаб и размах частотных меток;

переместить ручкой УСИЛ.У верхнюю часть изображения АЧХ четырехполосника в верхнюю половину рабочей части экрана ЭЛТ;

совместить ручкой "↓" линию обратного хода развертки с нижней горизонтальной линией масштабной сетки экрана ЭЛТ.

Частота в любой точке исследуемой АЧХ определяется с помощью внутренних меток частотного масштаба или с помощью частотной метки от внешнего генератора.

В первом случае переключатель МЕТКИ МГц необходимо перевести в положение "50" и по шкале центральных частот определить частоту метки 50 МГц. Кроме того, частота в интервале между метками, следующими через 50 МГц, определяется при помощи меток 10 МГц, а в интервале 10 МГц - при помощи меток 1 МГц.

Значение частоты в мегагерцах в точке, находящейся между метками, определяется методом интерполяции

$$f_x = f_1 + (f_2 - f_1) \cdot \frac{l}{L} \quad (I)$$

где  $f_1$  и  $f_2$  - значение частоты начальной и конечной меток;

l - расстояние по горизонтали экрана ЭЛТ от начальной метки до измеряемой точки;

L - расстояние между метками.

При этом для увеличения точности и удобства измерения желательно метки установить на крайних вертикалях масштабной сетки экрана ЭЛТ.

Для определения частоты в любой точке АЧХ с помощью метки от внешнего генератора необходимо выходное напряжение последнего величиной не менее 10 мВ подать на разъем ВНЕШ.МЕТКА, переключатель МЕТКИ МГц установить в положение ВНЕШ. При этом в момент совпадения частоты от внешнего генератора с собственной частотой на экране появляется метка. При совпадении внешней метки с измеряемой точкой значение частоты отсчитывается либо на шкале внешнего генератора, либо с помощью частотомера, подключенного параллельно выходу внешнего генератора.

Измерение амплитуды в любой точке исследуемой АЧХ связано с трудностями, вызванными квадратичностью амплитудной характеристики детекторной головки, когда входное напряжение менее 0,1 В. Поэтому ослабление в данной точке по отношению к точке с максимальной амплитудой измеряется с помощью дополнительного калиброванного аттенкуатора, который включается между входом исследуемого четырехполосника и гнездом ВЫХОД прибора.

Для проведения измерения при нулевом ослаблении аттенкуатора отметить горизонталь масштабной сетки ЭЛТ, на которой стоит исследуемая точка. Путем введения ослабления в аттенкуаторе точку АЧХ с максимальной амплитудой совместить с отмеченной горизонталью. Величина ослабления в данной точке отсчитывается по шкале аттенкуатора. При измерениях следует согласовать волновое сопротивление аттенкуатора с выходным сопротивлением ИАЧХ и входным сопротивлением четырехполосника. Кроме того, необходимо отметить, что при исследовании четырехполосников на частотах 0,4-150 МГц можно получить зеркальное изображение относительно нуля.

Рис.10. Схема принципиальная электрическая телевизора типов "Рубин-106" и "Рубин-106-1" (УНТ-59-11-1)

Таблица I

Параметры	Обозначение	Советский вариант	Европейский вариант	Американский вариант
Сопротивление, кОм	R2I7	7,5	7,5	10
	R2I8	7,5	7,5	10
	R3I0	6,8	6,8	10
	R320	18	18	20
	R3I7	1,2	1,5	1,2
Емкость, пФ	C206	56	75	82
	C207	56	56	75
	C2II	62	56	100
	C2I3	62	56	100
	C3I2	6,8	6,8	5,1
	C3I3	27	27	27
	C3I9	10	9,1	10
	C323	10	8,2	8,2
	C329	1,5	1,5	2,2
Индуктивность, мкГ	Др301	39	75	39
	Др302	140	75	-
	Др303	90	115	195
	Др304	360	360	-
	Др305	39	-	-
	Др502	90	-	-

- Примечания: 1. Прочерки в таблице означают установку перемычек в схеме.  
 2. Детали, обозначенные в схеме\*, подбираются при регулировке.  
 3. Конденсатор C529\*\* устанавливать только в случае использования в позиции C533 импортных конденсаторов.

Таблица 2

Обозначение на рис.10	Тип лампы	Напряжение на электродах ламп, В								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л201	6Х1П		1,2-1,7	~6,3		110-135	110-135	1,2-1,7		
Л202	6Х1П			~6,3	~6,3	110-135	40-55			
Л203	6Х5П	40-65		1,2-1,6	45-55	~6,3	210-250	90-120	7,0-9,0	
Л301	6Х13П	1,6-2,0		1,6-2,0	~6,3	45-55		130-145	80-120	
Л302	6Х38П		1,6-2,0	~6,3		110-135	110-135	1,6-2,0		
Л303	6Х5П			~6,3		130-145	130-145	1,8-2,4		
Л304	6Х4П	20-100		100-125		~6,3	90-125	2,0-2,4		145-180
Л305	6Х5П			~6,3		110-135	110-135	1,3-1,7		
Л401	6Х5П	130-200	-(25-40)		~6,3		205-235	155-175	15-20	
Л402	6Х1П	85-110		45-60	~6,3		25-40		20-33	25-40
Л403	6Н1П	170-200		3,5-6,0	~6,3		155-195		3,5-6,0	
Л404	6Х2П			~6,3						
Л501	6П36С	60-80	60-80		~6,3		180-225	180-225		
Л502	6Л20П		225-275			~6,3		225-275		225-275
Л503	1121П	16кВ			16 кВ	I			16 кВ	
Л504	59ЛК									
	2Б-С	~6,3 В	0-150	400-600	0-650 В		0-150	90-125	~6,3 В	

## 10.2. Измерение параметров активных четырехполюсников (радиоустройств)

Основные положения измерений АЧХ пассивных четырехполюсников относятся также и к измерениям активных радиоустройств. Отметим лишь некоторые особенности.

Напряжение ВЧ на входе исследуемого радиоустройства не должно превышать номинального входного напряжения этого радиоустройства, иначе вследствие нелинейности его амплитудной характеристики наступает перегрузка и вершина АЧХ становится плоской. Аналогичные искажения имеют место в радиоустройствах при наличии в них системы АРУ.

Поэтому настройка таких радиоустройств производится при отключенной системе АРУ.

Если для выделения АЧХ используется собственный детектор исследуемого радиоустройства, то для неискаженного воспроизведения АЧХ между детектором и входом УВО не должно быть разделительного конденсатора. Кроме того, возможно искажение АЧХ фоном от наводок на участке между выходом детектора и точкой заземления экрана кабеля НЧ. Если частота фона будет равна или кратна частоте сети, то изображение фона будет неподвижно по отношению к АЧХ и может привести к ошибочным настройкам. Для обнаружения фона необходимо путем изменения частоты ГКЧ переместить изображение кривой АЧХ. Если при этом форма кривой не изменится, то фон отсутствует.

Многокаскадные радиоустройства обычно настраивают покаскадно путем использования выносной высокочастотной детекторной головки 2.245.077 Сп. На более высоких частотах влиянием выходного сопротивления головки нельзя пренебречь. Поэтому на частотах выше 100 МГц головку следует присоединять к контрольной точке через небольшие емкости. Если требуется определить только резонансную частоту контура, то можно обойтись без непосредственного присоединения детекторной головки к контуру (достаточно поднести ее к контуру).

Для определения коэффициента усиления радиоустройства детекторную головку с выхода нужно переключить на вход. Путем уменьшения ослабления аттенкуатора ручкой ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ прибора добиться того, чтобы верхняя часть АЧХ заняла прежнюю горизонталь масштабной сетки ЭЛТ. Разность между ослаблениями аттенкуатора при включении детекторной головки на входе и выходе радиоустройства и дает искомый коэффициент усиления.

Необходимо помнить, что при работе с высокочастотными детекторными головками требуется тщательное заземление корпуса головки в непосредственной близости к точке измерения, иначе могут возникнуть значительные искажения исследуемой АЧХ, наличие которых можно обнаружить по изменению формы АЧХ при касании рукой корпуса головки или при изменении положения кабеля НЧ, соединяющего выход детекторной головки со входом УВО.

С помощью прибора Х1-7Б можно измерять частоту активных двухполюсников (генераторов) с точностью, указанной в п.3.4. Для этого напряжение ВЧ исследуемого генератора величиной не менее 30 мВ подать на разъем ВНЕШ.МЕТКА прибора. При положении ВНЕШ. переключателя меток на экране будет видна только метка, образуемая биениями исследуемой частоты с частотой ГКЧ. При других положениях переключателя будут видны внутренние метки прибора и метка от исследуемого генератора. Размах метки может регулироваться как при помощи ручки МЕТКИ МГц прибора, так и с помощью выходного аттенкуатора исследуемого генератора.

Прибор Х1-7Б может быть использован в качестве осциллографа с длительностью развертки от 100 до 0,05 мс (от 40 Гц до 20 кГц). Приведение прибора в готовность для работы в осциллографическом режиме состоит в следующем:

- установить переключатель МЕТКИ МГц в положение ВНЕШ.;
- установить ручку МЕТКИ МГц в крайнее левое положение;
- выбрать переключателем ПЕРИОД ms требуемую скорость развертки;
- подать исследуемое напряжение на разъем ВХОД У.

Далее входным аттенкуатором УВО установить размер изображения по вертикали, ручкой ПЕРИОД ms - размер по горизонтали, а ручкой СИНХР. - устойчивость изображения на экране ЭЛТ.

Измерение амплитуды исследуемого напряжения по масштабной сетке ЭЛТ производится с помощью сравнения с внутренним калибровочным импульсом, размах которого  $10 \pm 1,5$  мВ. Для калибровки переключатель УСИЛ.У установить в положение КАЛИБР.0,01V. Ручкой плавной регулировки чувствительности канала УВО устанавливается желаемый размах h калибровочного напряжения по масштабной сетке. Далее переключатель ВХОД У установить в требуемое положение чувствительности канала (чувствительность при калибровке максимальная, соответствующая положению "1:1" переключателя УСИЛ.У). При измерении ручку плавной регулировки вращать не следует. Таким образом, размах напряжения величиной h по масштабной сетке будет соответствовать при разных положениях переключателя УСИЛ.У 10 мВ, 100 мВ, 1 В и 10 В на входе УВО. Период T исследуемого напряжения может быть определен из отношения длительности развертки  $T_p$  к количеству n периодов колебания на экране ЭЛТ.

$$T = \frac{T_p}{n} \quad (2)$$

Длительность развертки при данном положении переключателя и ручки ПЕРИОД ms определяется путем подачи на ВХОД У напряжения с внешнего генератора частоты  $f_{\text{внеш.}}$

$$T_p = \frac{n_{\text{внеш.}}}{f_{\text{внеш.}}}, \quad (3)$$

где  $n_{\text{внеш.}}$  — количество периодов колебания от внешнего генератора на экране ЭЛТ.

### 10.3. Ремонт телевизоров

Как было отмечено в п.2.1, прибор XI-7Б предназначен и для ремонта телевизоров. Рассмотрим применение прибора XI-7Б на примере ремонта унифицированного телевизора УНТ 59-11-1 (рис. 10). Ремонт телевизоров другого типа производится примерно по тому же плану (с несущественными изменениями).

Порядок проверки настройки телевизора приводится ниже.

10.3.1. Проверка и настройка общей АЧХ УПЧЗ и дробного детектора в телевизоре УНТ 59-11-1 производится следующим образом:

- установить в приборе полосу качания 1 МГц (от 6 до 7 МГц);
- извлечь из телевизора лампу Л501 (6П36С);
- соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-9 (плата УПЧ1);
- соединить ВХОД У прибора через кабель НЧ П-3 с наконечником П-19 с КТ-3 (плата УПЧ3);
- включить телевизор.

Если полученная АЧХ соответствует приведенной на рис. 11 (АЧХ дробного детектора), УПЧЗ считается настроенным. При несоответствии произвести покаскадную настройку, начиная с дробного детектора.

10.3.2. Настройка дробного детектора производится следующим образом:

- соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-2;
- соединить ВХОД У прибора через кабель НЧ П-3 с наконечником П-19 с КТ-3;
- установить потенциометр R213 в среднее положение.

Путем вращения сердечника катушки L206 добиться пересечения S-образной кривой с нулевой линией на частоте 6,5 МГц. Путем вращения сердечника катушки L205 добиться симметрии вершин S-образной кривой относительно нулевой линии при  $\Delta f \geq 250$  кГц.

10.3.3. Настройка I каскада УПЧЗ производится следующим образом:

- соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-1;
- соединить ВХОД У прибора через высокоомную детекторную головку П-10 с наконечником П-11 и резистором с сопротивлением 47 кОм с КТ-2.

Путем вращения сердечников катушек L203 и L204 (Ф202) добиться возможно большей амплитуды и симметричности кривой относительно частоты 6,5 МГц (рис. 11, АЧХ I каскада).

10.3.4. Настройка входного контура совместно с I каскадом УПЧЗ производится следующим образом:

- соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-9;

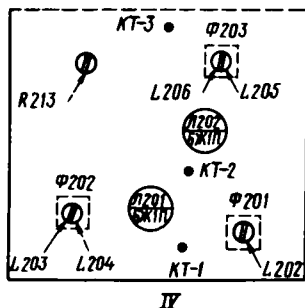
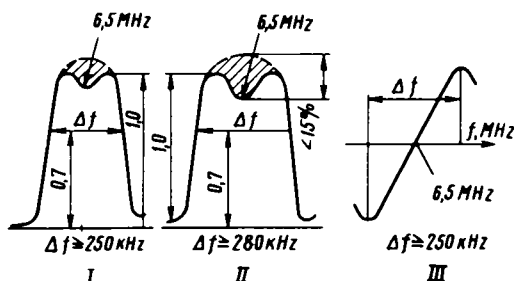


Рис. 11. Настройка УПЧЗ:

I — АЧХ I каскада; II — АЧХ входного контура и I каскада;

III — АЧХ дробного детектора; IV — расположение органов настройки контуров на плате УПЧЗ

Заштрихованная область указывает на допустимый разброс АЧХ. Пунктирная стрелка указывает на сердечник катушки, расположенный со стороны деталей



Полученная АЧХ должна соответствовать АЧХ, показанной на рис. 13.

При несоответствии произвести каскадную настройку, начиная с III каскада.

10.3.7. Настройка III каскада УПЧИ производится следующим образом:

соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-7;

соединить ВХОД У прибора через кабель НЧ П-3 с наконечником-сопротивлением П-16 и наконечником П-21 с КТ-9;

соединить анод лампы Л302 через конденсатор с емкостью 2200 пФ с корпусом.

Путем вращения сердечников катушек Л312 и Л313 (Ф305) добиться того, чтобы вершины кривой (рис. 14, а) были на частотах 32 и 38 МГц.

10.3.8. Настройка II и III каскадов УПЧИ производится следующим образом:

соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-5;

соединить ВХОД У прибора через кабель НЧ П-3 с наконечником-сопротивлением П-16 и наконечником П-21 с КТ-9.

Путем вращения сердечника катушки Л310 (Ф304) установить минимум АЧХ на частоте 30 МГц. Путем вращения сердечников катушек Л307 (Ф303) и Л309 (Ф304) добиться того, чтобы вершины кривой (рис. 14, б) были на частотах 34 и 36 МГц.

Путем вращения сердечника катушки Л308 (Ф303) добиться требуемой ширины полосы пропускания.

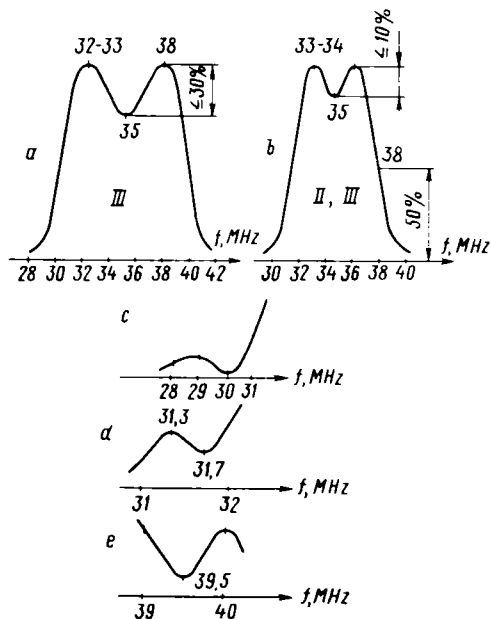


Рис. 14. Покаскадная настройка УПЧИ:

II, III - II, III каскады; III-III каскад

10.3.9. Настройка режекторных контуров производится следующим образом:

соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-4;

соединить ВХОД У прибора через кабель НЧ П-3 с наконечником-сопротивлением П-16 и наконечником П-21 с КТ-9.

Путем вращения ручек ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дВ, ЧАСТОТА МГц, ПОЛОСА добиться, чтобы на экране ЭЛТ прибора была видна только режекторная вырезка (рис. 14, в).

Путем вращения сердечника катушки Л310 (Ф304) проверить наличие минимума АЧХ на частоте 30 МГц (рис. 14, в).

Путем вращения сердечника катушки Л305 (Ф302) установить режекторную вырезку на частоте 31,7 МГц (рис. 14, г), а Л303 (Ф302) - на частоте 39,5 (рис. 14, д). Путем вращения потенциометра R308 добиться наибольшей глубины вырезки на частоте 39,5 МГц.

10.3.10. Настройка I, II и III каскадов УПЧИ производится следующим образом:

оставить ВЫХОД прибора подключенным к КТ-4;

оставить ВХОД прибора подключенным к КТ-9.

Путем попеременного вращения сердечников катушек Л301 и Л304 (Ф301) добиться формы АЧХ, указанной на рис. 13.

10.3.11. Настройка дискриминатора АПЧГ производится следующим образом:

установить тумблер НАСТРОЙКА ГЕТЕРОДИНА в положение АВТ;

установить потенциометром R352, при отсутствии сигнала на входе телевизора, по прибору ВК7-9 между точками КТ-14 (+) и КТ-15 (-) напряжение, равное 3 В;  
соединить ВЫХОД прибора через кабель ВЧ П-2 с наконечником ВЧ П-4 с КТ-4;  
соединить ВХОД У прибора через кабель НЧ П-3 с наконечником-сопротивлением П-16 и наконечником П-21 с КТ-10.  
Путем вращения сердечника катушки L307 (со стороны фольги) установить нуль частотной характеристики дискриминатора на частоте 38 МГц (рис. 15).

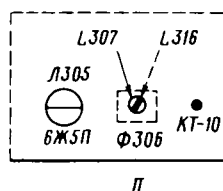
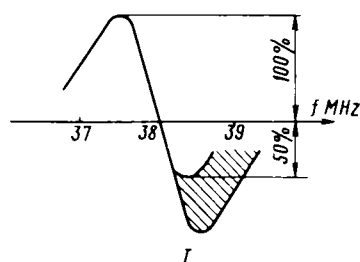


Рис.15. Настройка АПЧТ:  
I — АЧХ дискриминатора АПЧТ; II — расположение органов настройки контуров на плате УПЧИ  
Заштрихованная область указывает на допустимый разброс АЧХ.  
Пунктирная стрелка указывает на сердечник катушки, расположенный со стороны деталей

Путем вращения сердечника катушки L316 (со стороны деталей) добиться наибольшей крутизны линейного участка характеристики и симметричности плеч дискриминатора.

В осциллографическом режиме прибор может быть использован для проверки работы ключевой АРУ, схем синхронизации и развертки путем наблюдения за характером напряжения в контрольных точках во время приема сигналов телецентра.

При этом следует руководствоваться указаниями подразд. 10.2. Кроме того, для предохранения кинескопа от прожога целесообразно снять панельку с цоколя кинескопа или отключить ВВ кабель от анода кинескопа. Перед измерениями на выходной каскад строчной развертки и ВВ выпрямитель должен быть поставлен экран, а ПТК установлен на прием рабочего канала.

Контрольные точки и вид кривых показан на принципиальной схеме телевизора (рис. 10).

## II. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

II.1. Настоящие указания по поверке распространяются на прибор для исследования амплитудно-частотных характеристик XI-7Б, соответствующий второй группе приборов по ГОСТ 9763-67, и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок.

### II.2. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование операции, проводимой при выпуске из производства, ремонте, эксплуатации и хранении	Пункты и подпункты методики поверки
Внешний осмотр	II.5.1
Определение диапазона центральных частот	II.5.2.1
Определение полосы качания частоты и пределы ее регулировки	II.5.2.2
Определение погрешности измерения частоты на экране прибора с помощью кварцованных меток, следующих через 1 МГц в полосе качания	II.5.2.3
Определение отклонения частотного масштаба на экране прибора от линейного закона при максимальной полосе качания	II.5.2.4



Наименование операции, проводимой при выпуске из производства, ремонте, эксплуатации и хранении	Пункты и подпункты методики поверки
Определение неравномерности собственной АЧХ в полосе качания	II.5.2.5
Определение неравномерности уровня выходного напряжения ГЧЧ при работе его на согласованную нагрузку в каждом поддиапазоне частот	II.5.2.6
Определение погрешности шкалы центральных частот	II.5.2.7
Определение величины выходного напряжения ГЧЧ	II.5.2.8
Определение чувствительности КВО при измерении без детектора	II.5.2.9
Определение чувствительности КВО при измерении с выносным детектором	II.5.2.10
Определение полосы пропускания КВО	II.5.2.11
Определение толщины сфокусированной линии: луча	II.5.2.12

## II.3. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться следующие приборы, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Наименование прибора	Нормативно-технические характеристики
Вольтметр ВЗ-25	10 кГц - 12 ГГц; 3 мВ - 3 В; 10%
Генератор ГЗ-39	0,01 - 11100 Гц, 2%
Генератор ГЗ-35	20 Гц - 200 кГц, 1%
Генератор Г4-18А	0,1 - 35 МГц, 1%
Генератор Г4-44	0,1 мкВ - 0,1 В 10 - 400 МГц, 1%; 0,1 мкВ - 0,1 В
Генератор Г4-37А	400 - 1200 МГц, 0,1%
Частотомер ЧЗ-34	10 Гц - 540 МГц, $3 \cdot 10^{-8}$
Осциллограф СИ-19Б	0 - 1 МГц, 10%

Примечание. Допускается применение средств поверки, прошедших метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющих по точности требованиям настоящих указаний.

## II.4. Условия поверки и подготовка к ней

II.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха  $293 \pm 5$  К;

атмосферное давление  $100 \pm 4$  кН/м<sup>2</sup>;

относительная влажность воздуха  $65 \pm 15$ %;

напряжение сети  $220 \pm 4,4$  В.

II.4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в разд. 8 и 9.

## II.5. Проведение поверки

## II.5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие изделия XI-7Б следующим требованиям:

состав изделия должен соответствовать перечню, приведенному в разд. 4;

вращение ручек управления должно быть плавным, без заеданий;

фиксация переключателей должна быть четкой;

покрытия сборочных единиц и всего изделия должно быть ровным, без крапинок.

#### II.5.2. Определение метрологических параметров

II.5.2.1. Для определения диапазона частот (п. 3.1) производится измерение наименьшей и наибольшей частот поддиапазонов при минимальной полосе качания (рис. 16).

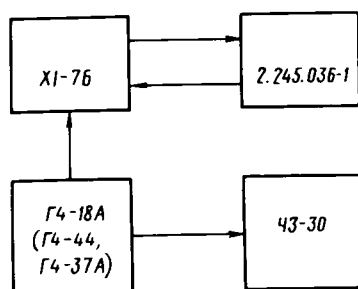


Рис.16. Структурная схема проверки диапазона частот

Включить между разъемами Выход и Вход У прибора согласованную детекторную головку (2.245.036-1). Ручкой ПОЛОСА установить полосу качания 0,5 МГц; переключатели УСИЛ.У, ЧАСТОТА МГц и МЕТКИ МГц установить в положения "I:I", "0,4-235" и ВНЕШ. соответственно. При помощи ручки УСИЛ.У установить вертикальный размер изображения на экране прибора около 30 мм.

Подключить к разъему ВНЕШ.МЕТКА (на задней стенке) выход генератора Г4-18А. Ручкой ЧАСТОТА МГц начало поддиапазона установить в середине экрана. Начало I поддиапазона отличается спадом и выбросом на экране прибора. Напряжение генератора Г4-18А на его выходе установить 10-50 мВ, а частоту такой, чтобы внешняя метка установилась в начале диапазона. Отсчет наименьшей частоты поддиапазона произвести по частотомеру ЧЗ-30.

Для определения наибольшей частоты I поддиапазона к разъему ВНЕШ.МЕТКА вместо генератора Г4-18А подключить генератор Г4-44. Ручкой ЧАСТОТА МГц установить частоту (около 240 МГц), на которой выходное напряжение упадет до уровня 0,7. На эту частоту при помощи генератора Г4-44 выставить внешнюю метку. Частоту генератора измерить частотомером ЧЗ-34. Измеренная частота является наибольшей частотой поддиапазона.

Проверка минимальной и максимальной частоты II поддиапазона аналогична проверке частот I поддиапазона. Переключатель ЧАСТОТА МГц перевести в положение "430-980" и при помощи генератора Г4-37А выставить внешнюю метку в края диапазона, где уровень падает до 0,7 или до обрыва частоты, или до упора верньера. Частоту генератора измерить частотомером ЧЗ-34.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если с учетом запаса по краям диапазона (ГОСТ 9763-67) крайние частоты I поддиапазона будут равны 0,36 и 240 МГц, а II поддиапазона 429 и 982 МГц.

Примечание. Форма кривой АЧХ за пределами поддиапазонов не нормируется. Она может изменяться в зависимости от ширины полосы качания. Начало I поддиапазона визуально определяется по спаду линии АЧХ. Приблизительный вид спада линии АЧХ на экране прибора в начале I поддиапазона при полосе качания 10 МГц и выведенном усилении меток (ручка МЕТКИ МГц в крайнем левом положении) представлен на рис. 17.

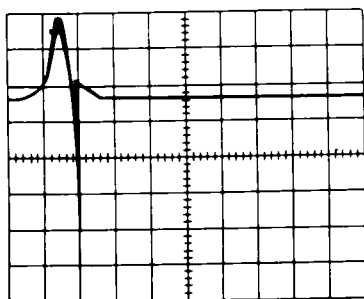


Рис.17. Вид линии АЧХ начала I поддиапазона на экране прибора при полосе качания 10 МГц и выведенном усилении меток

II.5.2.2. Для определения полосы качания частоты (подразд. 3.2) вычисляют разность частот в конце и в начале проверяемой полосы.

Включить между гнездами Выход и Вход У прибора согласованную детекторную головку (2.245.036-1), переключатель МЕТКИ МГц установить в положение "I", переключатель УСИЛ.И установить в положение "I:I", переключатель

тель ПЕРИОД  $\mu\text{S}$  - в положение "ГКЧ". Переключатель ЧАСТОТА МГц установить в положение "0,4-235". Ручками УСИЛ.У и ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ на экране прибора установить размер изображения 30 мм.

Установить ручку ПОЛОСА в крайнее правое положение, ручку ЧАСТОТА МГц установить так, чтобы начало поддиапазона (провал начала поддиапазона) находилось в левом краю экрана и при помощи собственных меток отсчитать максимальную полосу качания.

Максимальная полоса качания в мегагерцах в I поддиапазоне определяется по формуле:

$$\Delta F = (n - 1),$$

(4)

где  $n$  - количество меток, следующих через 1 МГц.

Минимальная полоса качания в I поддиапазоне определяется на частоте 200 МГц. Для этого к разъему ВНЕШ.МЕТКА подключить генератор Г4-44, настроенный на частоту 200 МГц, ручкой ЧАСТОТА МГц прибора выставить частоту (200 МГц) так, чтобы внешняя метка установилась в центре экрана. Поворотом ручки ПОЛОСА влево уменьшить полосу качания до 1 МГц, а в середине между соседними одномегагерцевыми метками установить внешнюю метку. При помощи ручек ПОЛОСА и ЧАСТОТА МГц установить внешнюю метку в одном краю экрана, а ближайшую собственную метку в другом краю экрана, то есть внешняя метка и собственная метка должны быть на границах масштабной сетки или за ней.

При повороте ручки ПОЛОСА вправо полоса качания должна увеличиваться до максимальной без скачков.

Для проверки минимальной полосы качания во II поддиапазоне переключатель ЧАСТОТА МГц установить в положение "430-980", к разъему ВНЕШ.МЕТКА вместо генератора Г4-44 подключить генератор Г4-37А, при помощи ручки ЧАСТОТА МГц установить частоту 700 МГц, при помощи ручки ПОЛОСА установить полосу качания 1 МГц. При помощи генератора Г4-37А внешнюю метку установить в середине (с точностью  $\pm 1$  мм) между двумя соседними одномегагерцевыми метками. Затем ручками ПОЛОСА и ЧАСТОТА МГц внешнюю метку установить в одном краю экрана (на границе масштабной сетки или за ней), а ближайшую собственную метку в другом краю экрана (на границе масштабной сетки или за ней).

При повороте ручки ПОЛОСА вправо полоса качания должна увеличиваться до максимальной без скачков.

Максимальная полоса качания во II поддиапазоне определяется на частоте 440 МГц аналогично измерению максимальной полосы в I поддиапазоне.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если соответствуют требованиям подразд. 3.2.

II.5.2.3. Для определения погрешности измерения частоты на экране прибора по собственным частотным меткам (подразд. 3.3) проводят измерения частот внутри интервала между соседними метками в начале, середине и конце поддиапазона.

Включить между разъемами ВЫХОД и ВХОД У прибора согласованную детекторную головку (2.245.036-I), переключатели МЕТКИ МГц, УСИЛ.У, ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ и ПЕРИОД  $\mu\text{S}$  установить соответственно в положения "I", "I:I", "0" и "ГКЧ". Ручкой УСИЛ.У установить на экране прибора размах АЧХ около 30 мм, ручкой ПОЛОСА установить полосу качания 2 МГц. Поворотом ручки ЧАСТОТА МГц в пределах рабочей части экрана установить две метки через 1 МГц. В двух произвольно выбранных, находящихся между метками точках методом интерполяции определить номинальные значения частот (см. п. IO.I, формула (I)).

Затем в эти же точки поочередно установить внешнюю метку путем подачи в разъем ВНЕШ.МЕТКА напряжения от внешнего генератора Г4-18А (Г4-44, Г4-37А). Частоты внешнего генератора  $f_{\text{действ.}}$  измерять с помощью частотомера ЧЗ-34. Погрешность определить по формуле

$$\Delta = f_{\text{ном.}} - f_{\text{действ.}}$$

(5)

Для удобства измерения разрешается крайние метки через 1 МГц установить на крайних вертикалях масштабной сетки экрана ЭЛТ прибора.

Проверка производится при значениях центральных частот 5, 100, 200, 440, 600, 970 МГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если они соответствуют требованиям п.3.3.

II.5.2.4. Для определения отклонения частотного масштаба на экране прибора от линейного закона (п.3.6) производят измерения максимального отклонения кривой частотного масштаба от линейного закона.

Включить между разъемами ВЫХОД и ВХОД У прибора согласованную детекторную головку (2.245.036-I), переключатели ПЕРИОД  $\mu\text{S}$ , УСИЛ.У, МЕТКИ МГц и ЧАСТОТА МГц установить соответственно в положения "ГКЧ", "I:I", "I" и "0,4-235"; ручками УСИЛ.У и ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ установить на экране прибора размах АЧХ, равный 30 мм. Ручками ЧАСТОТА МГц и ПОЛОСА в левом краю экрана (на первой вертикальной линии масштабной сетки) установить метку, соответствующую частоте 10 МГц, а в правом краю (на одиннадцатой вертикальной линии масштабной сетки) - 25 МГц (полоса качания 15 МГц).

По масштабной сетке экрана прибора измерить расстояния  $l_1$  от метки, соответствующей началу полосы качания (10 МГц), до каждой из выбранных меток 13, 16, 19, 22 и 25 МГц. По полученным данным построить кривую I (рис. 18), где на оси ординат в линейном масштабе отложить расстояние  $l_1$ , а на оси абсцисс - в за-

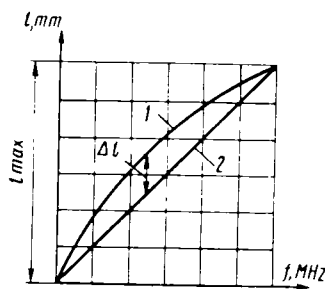


Рис.18. График для определения линейности частотного масштаба

данном масштабе частотный интервал, соответствующий этому расстоянию. При этом кривая распределения частоты в полосе качания на экране прибора, соответствующая линейному закону частотного масштаба, имеет вид прямой линии (линия 2), которая соединяет точки кривой 1, соответствующие началу и концу рабочей ширины экрана.

Отклонение от линейного закона частотного масштаба  $K_M$  в процентах определить по формуле:

$$K_M = \pm \frac{\Delta l}{l_{\max}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\Delta l$  — максимальное отклонение кривой 1 от прямой 2, мм;

$l_{\max}$  — рабочая ширина экрана, равная 50 мм.

Аналогично проверяется нелинейность частотного масштаба во II поддиапазоне в участке частот 700–720 МГц. Для этого с первой вертикальной линией масштабной сетки ЭЛТ совместить 700-мегагерцевую метку, а с одиннадцатой вертикальной линией сетки ЭЛТ совместить метку, обозначающую частоту 720 МГц, и измерить при помощи мелких делений масштабной сетки расстояния от 700-мегагерцевой метки до 704, 708, 712, 716 и 720-мегагерцевой метки соответственно.

По полученным данным построить кривую 1 (рис. 18). Нелинейность подсчитывается по формуле (6).

Кроме того, проверяется нелинейность частотного масштаба при полосе качания 10 МГц на частотах 10–20 МГц и 700–710 МГц.

Для этого метку, обозначающую частоту 10 (700) МГц, совместить с первой вертикальной линией масштабной сетки ЭЛТ, а метку 20 (710) МГц с одиннадцатой вертикальной линией масштабной сетки ЭЛТ и измерить расстояния от 10 (700)-мегагерцевой метки до 12 (702), 14 (704), 16 (706), 18 (708) и 20 (710)-мегагерцевой метки соответственно. Нелинейность подсчитывается по формуле (6).

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если они соответствуют требованиям п.3.6.

II.5.2.5. Для определения неравномерности собственной амплитудно-частотной характеристики в полосе качания (п.3.7) 15 МГц в I поддиапазоне и в полосе 20 МГц во II поддиапазоне производят измерения с помощью согласованной детекторной головки (2.245.036-I) на экране прибора XI-7Б.

Включить между разъемами ВЫХОД и ВХОД У прибора согласованную детекторную головку. Переключатели УСИЛ.У, ПЕРИОД мс, ЧАСТОТА МГц установить соответственно в положения "I:I", "ГКЧ", "0,4–235"; ручку ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ dB — в крайнее левое положение. Ручками ЧАСТОТА МГц, УСИЛ.У, ПОЛОСА установить частоту 10 МГц, размер изображения АЧХ на экране прибора 30 мм, полосу качания 15 МГц (ширина полосы качания контролируется с помощью меток 1 МГц; амплитуда меток минимальная — 2–3 мм). Перестройкой частоты при помощи ручки ЧАСТОТА МГц просмотреть весь поддиапазон и в участках, где наиболее ярко выражены максимумы и минимумы АЧХ, измерить неравномерность. Для этого при помощи ручек "↑" и УСИЛ.У нулевую линию совместить с нулевой линией масштабной сетки экрана прибора, максимум характеристики (точка 1 на рис. 19) совместить с восьмой линией масштабной сетки.

По масштабной сетке или измерительной линейке в одних и тех же единицах измерить максимальную высоту ( $l_{\max}$ ) огибающей АЧХ и перепад  $\Delta l$  между максимальной и минимальной высотами огибающей в пределах установленной полосы качания. Если максимум характеристики (точка 1 на рис. 19) совмещен точно с восьмой линией масштабной сетки, а нулевая линия с нулевой линией масштабной сетки, то  $l_{\max}$  равна 40 мм.

По методике, изложенной в п. II.5.2.8, измерить выходное напряжение в точке 2 на рис. 19 (посередине между максимумом и минимумом АЧХ). По измеренной величине выходного напряжения из графика рис. 20 определить коэффициент  $k$ , учитывающий амплитудную характеристику согласованной детекторной головки (2.245.036-I).

Неравномерность собственной АЧХ в децибелах определить по формуле:

$$\gamma = \pm 10 \lg \frac{U_{\max}}{U_{\min}} \pm (10 \lg \frac{l_{\max}}{l_{\min}}) k, \quad (7)$$

где  $U_{\min} = U_{\max} - \Delta U$ ;

$l_{\min} = l_{\max} - \Delta l$ .

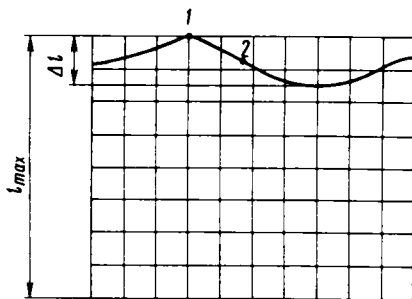


Рис.19. Определение неравномерности собственной АЧХ

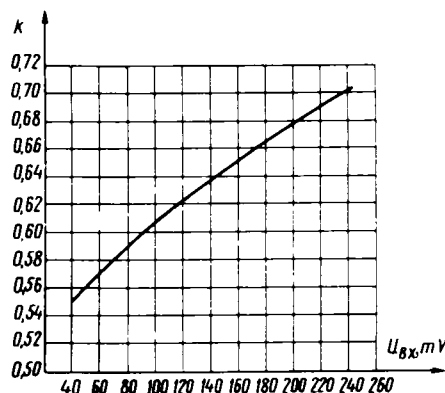


Рис.20. Нелинейность амплитудной характеристики согласованной детекторной головки

Таким же образом определяется неравномерность во II поддиапазоне, но при этом переключатель ЧАСТОТА МГц необходимо перевести в положение "430-980", полосу качания установить 20 МГц.

Измерения повторить при введенном ослаблении 5 дБ (ручка ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ в среднем положении между "0" и "10").

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если они соответствуют требованиям п.3.7.

II.5.2.6. Для определения неравномерности уровня выходного напряжения ГКЧ при работе его на согласованную нагрузку 75 Ом используется метод замещения ГКЧ генератором стандартных сигналов при одинаковой высоте огибающей продетектированного выходного напряжения ГКЧ и генератора стандартных сигналов на экране осциллографа, и измеряется выходное напряжение внешнего генератора.

Структурная схема проверки неравномерности выходного напряжения ГКЧ аналогична схеме проверки величины выходного напряжения ГКЧ (рис.21).

Органы управления прибора XI-7Б приводятся в следующие положения. Переключатели ПЕРИОД мс и МЕТКИ МГц ставятся в положение ГКЧ и ВНЕШ. Ручки ПОЛОСА и ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ - в крайнее левое положение. К выходу прибора подсоединяется согласованная детекторная головка, а низкочастотный выход головки подсоединяется к осциллографу СИ-19Б.

При помощи переключателя ЧАСТОТА МГц установить I поддиапазон. На экране осциллографа устанавливается размах изображения, удобный для наблюдения. При вращении ручки ЧАСТОТА МГц просматривается весь поддиапазон и находится максимум выходного напряжения ГКЧ. Размах изображения на экране осциллографа устанавливается 100 мм. Затем вход согласованной головки отключается от прибора XI-7Б и через тройниковый переход 75 Ом ТП-6 (2.246.002) из комплекта вольтметра ВЗ-25 подключается к выходу генератора Г4-44А.

В тройниковый переход вставляется детекторная головка ВЗ-25. По ориентировочной шкале прибора XI-7Б определяется центральная частота максимума выходного напряжения ГКЧ и устанавливается на генераторе Г4-44А. Величина выходного напряжения генератора устанавливается такой, чтобы размах изображения на экране осциллографа равнялся 100 мм. Вольтметром ВЗ-25 измеряется выходное напряжение генератора.

Аналогично определяется минимальное выходное напряжение ГКЧ I поддиапазона. Неравномерность уровня выходного напряжения ГКЧ ( $\Delta U$ ) в децибелах вычисляется по формуле:

$$\Delta U = \pm \frac{1}{2} 20 \lg \frac{U_{\max}}{U_{\min}}, \quad (8)$$

где  $U_{\max}$  - максимальное выходное напряжение ГКЧ, В;  
 $U_{\min}$  - минимальное выходное напряжение ГКЧ, В.

Затем переключателем ЧАСТОТА МГц выставляется II поддиапазон и по вышеизложенной методике определяется  $\Delta U$  для II поддиапазона. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если они соответствуют требованиям п.3.8.

II.5.2.7. Для определения погрешности ориентировочной шкалы центральных частот (п.3.10) производится установка внешней метки в середину экрана прибора при минимальной полосе качания.

Включить между разъемами ВЫХОД и ВХОД У прибора согласованную детекторную головку (2.245.036-1), переключатели ПЕРИОД мс, УСИЛ.У, МЕТКИ МГц установить соответственно в положения "ГКЧ", "1:1", ВНЕШ. Ручкой ПОЛОСА установить минимальную полосу качания, ручками УСИЛ.У и ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ выставить на экране индикатора размах АЧХ, равный 30 мм. К разъему ВНЕШ.МЕТКА подключить генератор Г4-44 (Г4-37А). При помощи ручки

ЧАСТОТА МГц по шкале прибора установить частоту  $f_1 = 100$  МГц и при помощи внешнего генератора Г4-44 в центре экрана установить метку. Затем частотомером ЧЗ-30 измерить частоту  $f_2$  внешнего генератора и определить погрешность шкалы по формуле:

$$\Delta = f_1 - f_2. \quad (9)$$

Аналогично определяется погрешность на оцифрованных частотах 150, 200, 500, 700, 900 МГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если соответствуют требованиям п.3.10.

II.5.2.8. Для определения величины выходного напряжения (п.3.14) ГКЧ на согласованной нагрузке используется метод замещения ГКЧ генератором стандартных сигналов при одинаковой высоте огибающей продетектированного выходного напряжения ГКЧ и генератора стандартных сигналов на экране осциллографа, и производится измерение величины выходного напряжения внешнего генератора.

Структурная схема проверки величины выходного напряжения приведена на рис. 21.

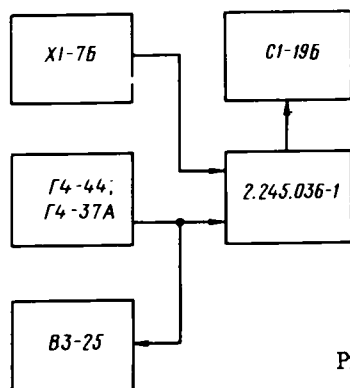


Рис.21. Структурная схема измерения величины выходного напряжения

Установить переключатели ПЕРИОД мс и МЕТКИ МГц прибора в положения "ГКЧ" и "I". Ручкой ПОЛОСА установить полосу качания 1 МГц, ручку ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дБ – в крайнее левое положение. Затем переключатель МЕТКИ МГц установить в положение ВНЕШ. Подключить согласованную детекторную головку к разъему ВЫХОД, а низкочастотный выход детекторной головки к осциллографу СИ-19Б. При помощи переключателя ЧАСТОТА МГц установить частоту 230 МГц, и на экране осциллографа установить размах изображения, равный 100 мм. Затем вход согласованной детекторной головки отключить от прибора XI-7Б и через тройниковый переход (75 Ом) ТП-6 (2.246.002) от комплекта ВЗ-25 подключить к выходу генератора Г4-44, а в тройниковый переход установить детекторную головку вольтметра ВЗ-25. На генераторе Г4-44 установить частоту 230 МГц, а напряжение такой величины, чтобы на осциллографе линия разверток отклонилась на 100 мм, и вольтметром ВЗ-25 измерить выходное напряжение.

Аналогично проверяется выходное напряжение на частоте 970 МГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если соответствуют требованиям п.3.14.

II.5.2.9. Для определения чувствительности по КВ0 прибора без детектора (п.3.19) используется структурная схема, изображенная на рис. 22.

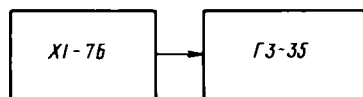


Рис.22. Структурная схема проверки чувствительности по КВ0 прибора XI-7Б без детектора

Установить переключатели ПЕРИОД мс, МЕТКИ МГц, УСИЛ.У соответственно в положения "ГКЧ", ВНЕШ. и "I:I", ручку УСИЛ.У повернуть вправо до отказа. На ВХОД У от выхода генератора ГЗ-35 подать напряжение частотой 1000 Гц такой величины, чтобы размер 1 изображения был равен рабочей высоте экрана (40 мм), и по вольтметру генератора ГЗ-35 измерить выходное напряжение.

Чувствительность по каналу вертикального отклонения прибора без детектора определить в мм/мВ по формуле:

$$S = \frac{1}{2\sqrt{2} U}, \quad (10)$$

где 1 – размер изображения, мм;

U – выходное напряжение генератора ГЗ-35, мВ.

Для измерения напряжения калибратора переключатель УСИЛ.У установить в положение КАЛИБР.0, CIV и ручкой УСИЛ.У установить размах изображения от калибрационного напряжения, равный 40 мм. Затем переключатель УСИЛ.У установить в положение "I:I"; с генератора ГЗ-35 подать напряжение частотой 1000 Гц такой величины, чтобы размер изображения на экране был равен 40 мм, и измерить напряжение  $U_1$  генератора ГЗ-35.

Напряжение калибратора подсчитать по формуле:

$$U_K = 2\sqrt{2} U_1 \quad . \quad (II)$$

Для определения величины фона и уровня шумов (п.3.19) переключатели МЕТКИ MHz и УСИЛ.У установить в положения ВНЕШ. и "I:I", ручку УСИЛ.У - в правое крайнее положение, а ручку МЕТКИ MHz - в левое крайнее положение. На рабочей части экрана прибора просмотреть величину фона и уровень шумов при всех положениях переключателя ПЕРИОД ms.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если они соответствуют требованиям п.3.19.

II.5.2.10. Для определения чувствительности по КВО прибора с выносным детектором (п.3.20) используется структурная схема, приведенная на рис. 23.

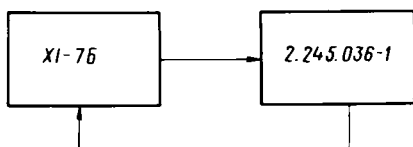


Рис.23. Структурная схема проверки чувствительности по КВО прибора XI-7Б с выносным детектором

Установить переключатель ПЕРИОД ms, МЕТКИ MHz, УСИЛ.У и ручку ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ dB соответственно в положения "ГКЧ", ВНЕШ. "I:I" и "0", ручку УСИЛ.У повернуть вправо до отказа, ручкой ПОЛОСА выставить минимальную полосу качания. Соединить разъем ВХОД У с выходом согласованной детекторной головки, вход которой соединен с разъемом ВЫХОД. Ручкой ПОЛОСА MHz установить центральную частоту 100 МГц. Регулировкой выходного напряжения ГКЧ ручкой ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ dB на экране прибора установить размах изображения 30 мм и измерить уровень выходного напряжения по структурной схеме, изображенной на рис. 21. Для этого низкочастотный выход согласованной детекторной головки отключить от прибора XI-7Б и подключить ко входу осциллографа СИ-19Б и его органами управления установить размах изображения 40 мм. Затем вход согласованной детекторной головки отключить от прибора XI-7Б и через тройниковый переход (75 Ом) ТП-6 (2.246.002) от комплекта ЕЗ-25 подключить к выходу генератора Г4-44. В тройниковый переход установить детекторную головку прибора ЕЗ-25. На генераторе Г4-44 установить частоту 100 МГц, а напряжение такой величины, чтобы на экране осциллографа СИ-19Б линия уровня отклонилась на 40 мм. Вольтметром ВЗ-25 измерить выходное напряжение  $U_1$ .

Чувствительность по КВО с выносным детектором определить в мм/мВ (эфф) по формуле:

$$S_{\text{дет.}} = \frac{1}{U} \quad , \quad (I2)$$

где 1 - размах изображения на экране прибора XI-7Б, мм;

U - напряжение генератора Г4-44, мВ.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если соответствуют требованиям п.3.20.

II.5.2.11. Для определения АЧХ КВО (п.3.24) подается на ВХОД У синусоидальное напряжение от генератора такой величины, чтобы изображение амплитуды на частоте 1 кГц занимало 80% рабочей высоты экрана с последующей проверкой спадов в краях полосы пропускания.

Проверка проводится по структурной схеме, изображенной на рис. 24.

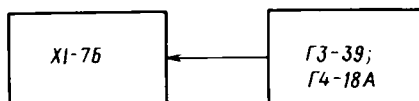


Рис.24. Структурная схема проверки АЧХ КВО

Установить переключатели МЕТКИ MHz и УСИЛ.У соответственно в положения ВНЕШ. и "I:I". Подать на ВХОД У с выхода генератора ГЗ-39 напряжение 9 мВ на частоте 1 кГц. Амплитуда выходного напряжения генератора ГЗ-39 контролируется собственным вольтметром. Поворотом ручки УСИЛ.У установить размах изображения 32 мм, что соответствует 80% рабочей высоты экрана. Затем на частоте 0,7 Гц при напряжении на входе 9 мВ проверить размах изображения на собственном экране. Далее вместо генератора ГЗ-39 подключить генератор Г4-18А, уста-

новить частоту 400 кГц, напряжение 9 мВ и на собственном экране измерить размах изображения.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если отношение размаха изображения на частотах 0,7 Гц и 400 кГц к измеренному на частоте 1 кГц составляет не менее 0,7, то есть -3 дБ.

II.5.2.12. Для определения толщины сфокусированной линии луча (п.3.29) используется масштабная сетка прибора и измерительная линейка, сделанная из миллиметровой бумаги размерами 50х10 мм.

Структурная схема проверки приведена на рис. 23.

Установить переключатели ЧАСТОТА МГц, МЕТКИ МГц, УСИЛ.У, ПЕРИОД мс соответственно в положения "430-980", ВНЕШ. "1:10" и "ГКЧ", ручки ПОЛОСА, МЕТКИ МГц, ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ дВ - в крайние левые положения. Между разъемами ВЫХОД и ВХОД У включить согласованную детекторную головку (2.245.036-1).

Установить ручками "↓", УСИЛ.У размах изображения, равный 40 мм. Нижнюю линию совместить с нулевой линией, а верхнюю линию с восьмой линией масштабной сетки. Ручками "☆" и "⊙" установить яркость, удобную для просмотра луча на экране, и наименьшую толщину линии. При помощи измерительной линейки, сделанной из миллиметровой бумаги, измерить толщину линии по краям рабочей части экрана. Посредине экрана толщина линии может быть измерена при помощи масштабной сетки.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если соответствует требованиям п.3.29.

## 12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наиболее возможные неисправности прибора и методы их обнаружения и устранения приведены в табл. 6.

Таблица 6

№ п/п	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1	При включении тумблера СЕТЬ сигнальная лампа не загорается	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель
2	Отсутствует изображение амплитудно-частотной характеристики на экране ЭЛТ, частотные метки имеются	Неисправен кабель питания Перегорела сигнальная лампа Неисправна детекторная головка	Исправить кабель Заменить лампу Проверить исправность диода и целостность соединительного кабеля
3	Отсутствуют изображения АЧХ на экране ЭЛТ и метки, нулевая линия имеется	Неисправен входной усилитель (У7-2) Неисправна лампа Л1 генератора ЧМ (У7-1) Неисправна лампа Л1 генератора ФЧ (У7-2) Вышел из строя один или несколько смесительных диодов Д1-Д4 (У7-4) Обрыв кабеля между генератором ЧМ и коаксиальным переключателем	Проверить исправность аттенюатора Заменить лампу Заменить лампу Заменить диоды Устранить обрыв
4	При просмотре собственной АЧХ прибора наблюдается большая неравномерность	Неисправен диод Д АРА (У9) Неисправен один из транзисторов ПП1-ПП5 (У5)	Заменить диод Заменить транзистор
5	Линия развертки находится за пределами экрана, и путем вращения ручек смещения X и Y не удается установить линии развертки в рабочую часть экрана	Неисправен один из транзисторов ПП6, ПП7 (У4) Неисправен один из транзисторов ПП11-ПП14 (У4)	Заменить транзистор Заменить транзистор
6	В отдельных участках II поддиапазона (преимущественно в интервале частот 700-850 МГц) нелинейность частотного масштаба больше 10%. Неравномерность собственной АЧХ в пределах норм	Недостаточный контакт в гнездах разъема Ш4 или Ш1 коаксиального переключателя (У8)	Вынуть вилку из гнезда (Ш4 или Ш1). Пинцетом сжать внутренние губки гнезда. Установить вилку на место



№ п/п	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
7	При просмотре собственной АЧХ прибора на I поддиапазоне наблюдается большая неравномерность. Неравномерность собственной АЧХ во II поддиапазоне в пределах норм	Отсутствует контакт в обоих или в одном из разъемов Ш2, Ш3 коаксиального переключателя (У8)	Вынуть вилку разъема Ш2 или Ш3. Пинцетом сжать внутренние губки гнезда. Установить вилку на место
8	Неравномерность собственной АЧХ во II поддиапазоне больше допустимой	Отсутствует контакт в разъеме Ш4 или Ш1 коаксиального переключателя (У8)	Вынуть вилку из гнезда Ш4 или Ш1. Пинцетом сжать губки внутренней жилы гнезда. Установить вилку на место
9	В осциллографическом режиме (переключатель ПЕР.ОД мС в положении "0,05", ручка ПЕР.ОД мС в крайнем левом положении и ручка СМНАР. в правом крайнем положении) развертка на экране прибора отсутствует или укорочена	Неправильное положение ручки резистора R17 (У4)	Если светящаяся точка находится на правом краю экрана прибора, то ручку резистора R17 блока развертки (У4), выведенную под шлиц, необходимо медленно поворачивать направо до появления полной развертки. Если светящаяся точка находится на левой стороне экрана прибора, то указанную ручку необходимо поворачивать налево до появления развертки на экране прибора
10	Отсутствует линия горизонтальной развертки, наблюдается вертикальная линия	Неисправен один из транзисторов Ш12-Ш17 (У4)	Заменить транзистор
11	При вращении ручки ЧАСТОТА кГц не поворачивается шкала частот	Неисправен верньерный механизм	Исправить верньерный механизм
12	Отсутствует свечение экрана (напряжение накала ЭЛТ имеется)	Неисправен высоковольтный выпрямитель -1500 В	Исправить выпрямитель

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Если при ремонте прибор находится во включенном состоянии, необходимо заземлить его корпус. Максимальное напряжение источника питания внутри прибора 1500 В.

Для доступа внутрь прибора необходимо отвинтить восемь винтов, крепящих футляр прибора к каркасу, и снять крышки футляра.

13.2. Таблицы напряжения, форма сигналов в определенных точках схемы даны в приложении I.

В приложении 6 приведены карты расположения элементов (рис. I-16), которые позволяют определить расположение нужных деталей и найти их в принципиальной схеме.

13.3. Перед заменой элементов, залитых изолирующим лаком, необходимо осторожно снять пленку лака и приступить к замене неисправного элемента. После замены и установки новых исправных элементов необходимо покрыть их пленкой изолирующего лака и высушить в соответствии с указаниями инструкции по применению данного лака, но условия сушки не должны быть хуже предельных условий эксплуатации прибора.

Замена деталей печатных плат производится без специального инструмента. Для доступа к элементам печатных плат узлов У3 и У4 (2.048.046 ЭЗ) с обеих сторон необходимо отвинтить два винта, крепящие плату, и повернуть ее.

13.4. Для снятия передней панели I (рис. 3) необходимо:

- снять крышки футляра;
- отсоединить от коаксиального переключателя У8 разъемы Ш1, Ш2, Ш3 и Ш4;
- отсоединить разъемы Ш4, Ш5 прибора;
- отвинтить фиксирующие винты муфт 20 резисторов R9, R13, R15, R16, R18 и R22 и снять ручки 22 совместно с осями;
- снять остальные ручки управления с передней панели;
- отвинтить четыре угловых винта передней панели и снять ее;

отсоединить муфту 6, соединяющую ручку ЧАСТОТА МГц с генераторным блоком I6;  
отвинтить четыре боковых винта верхней передней панели I и снять ее.

I3.5. При замене ЭЛТ необходимо:

снять переднюю лицевую панель и верхнюю панель I;

освободить хомут, прижимающий ЭЛТ к экрану;

отсоединить разъединительный посыл I8 и, соблюдая осторожность, снять ЭЛТ.

I3.6. Для снятия плавного аттенуатора 9 (У9) необходимо:

снять переднюю верхнюю панель I;

отсоединить провод, который соединяет диод Д (2.048.046 33) аттенуатора с резистором R35 детектора

АРА;

отсоединить кабель от контактов I0 и I1 блока меток I5 (рис. 3);

отсоединить разъем Ш (ВЫХОД) от передней панели;

отвинтить гайку ОСЛАБЛЕНИЕ ВЧ dB, крепящую аттенуатор к передней панели 2;

отодвинуть аттенуатор назад от передней панели и, поворачивая аттенуатор вправо и вверх, вынуть его.

Установку аттенуатора 9 в прибор производить в обратном порядке. Необходимо следить за тем, чтобы фиксирующий штырь попал в отверстие на панели и только после этого заворачивать гайку крепления аттенуатора.

I3.7. Для снятия источника питания I4 (УI) необходимо:

выключить напряжение;

снять крышки футляра;

отсоединить разъем Ш2 (2.048.046 33);

снять кронштейн I9 (рис. 3);

отпаять от контактов 8 и 9 провод и отсоединить от платы блока меток I5;

отвинтить четыре винта лицевой панели задней стенки и снять ее;

отвинтить четыре винта задней стенки и снять источник питания.

После ремонта источника питания установку его в прибор производить в обратном порядке.

I3.8. Для снятия генераторного блока I6 необходимо:

снять крышки футляра;

поставить прибор верхом вниз;

отсоединить муфту 6, соединяющую ручку (ЧАСТОТА МГц) I2 (рис. 8), от оси зубчатого колеса 7 (рис. 5);

отсоединить от коаксиального переключателя 4 (рис. 3) разъемы ШI, Ш2, Ш3 и Ш4 (У8);

отсоединить разъем Ш5;

отвинтить четыре винта генераторного блока I6 от кронштейнов прибора;

отодвинуть генераторный блок назад, отсоединить муфту 6 и снять блок.

I3.9. Для подхода к радиоэлементам узлов генераторного блока необходимо его извлечь из прибора. При замене транзисторов ШI, Ш2 и Ш3 в широкополосном усилителе У7-5 следует отвинтить два винта I5 (рис. 5),

снять крышку, отпаять жилы кабеля и провода питания от конденсатора CI0 (5.030.032 33), отвинтить крепежные винты, снять плату, отпаять выводы транзистора, снять шайбу крепления транзистора и заменить его.

I3.10. Для замены лампы I9 (рис. 5) и полупроводниковых диодов в генераторе ЧМ необходимо снять его с кронштейна 8, снять крышку со стороны фильтров I8, снять держатели 23. Для снятия диодов Д2 и Д3 (У7-I) (2.08I.208 33) еще необходимо отпаять вывод резистора R2 и конденсатора C4, а для снятия лампы I9 (рис. 5) необходимо отпаять выводы катушки I5 (2.08I.208 33) от конденсатора C6, катушки L6 и резистора R5 от экрана.

I3.11. В эксплуатационных условиях разбирать перестраиваемый резонатор и коаксиальный фильтр 3 (рис. 5) не рекомендуется.

При замене лампы 29 типа 6C53H-B в генераторе ФЧ необходимо снять верхнюю и нижнюю крышки, отпаять выводы лампы от катушек L5 и L4 (2.08I.209 33), отвинтить винт 28 (рис. 5) (через отверстие в корпусе) от анода лампы, снять колпачок, отогнуть проволочную линию 30, отпустить винт обратной связи и снять лампу в сторону линии 30.

I3.12. Для замены полупроводниковых диодов ДI-Д4 смесителя 5 (У7-4) необходимо снять генератор ЧМ I, снять крышку и заменить диоды.

#### I4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Кратковременно прибор может храниться в неупакованном виде.

При длительном хранении прибор должен быть вложен в футляр.

ПРИЛОЖЕНИЯ

КАРТЫ НАПРЯЖЕНИЙ ТРАНЗИСТОРОВ И ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

Приложение I

Карта напряжений транзисторов  
(по постоянному току)

Таблица I

Обозначение	Напряжение на выводах транзистора, В			Примечание
	коллектор	эмиттер	база	
		<u>2.087.152 ЭЗ (У1)</u>		
III (У)	+18,0	+9,9	+10,6	
III	-17,0	-13,0	-13,2	
		<u>2.035.102 СхЭ (У2)</u>		
III2	-1,8	-0,2	-0,44	
I		2	3	
III1	-7,9	+0,36	-0,44	
		<u>2.248.005 СхЭ (У3)</u>		
III1	-3,9	-1,9	-1,7	"I"
	-3,2	-2,4	-2,7	"IO"
III2	-9,7	-5,1	-4,5	"50"
III3	-4,3	0	-0,1	"I"
	-1,1	0	-0,2	"IO"
	-9,8	0	-0,2	"50"
III4	-10,5	-1,9	-1,0	"I" Положения переключателя
	-10,5	-2,6	-0,8	"IO" МЕТКИ MHz
	-10,8	-0,6	-0,8	"50"
III5	-10,4	-9,4	-7,3	"I"
	-10,4	-10,0	-8,0	"IO"
	-10,4	-6,2	-6,5	"50"
III6	-10,4	-6,8	-6,8	"I"
	-10,4	-6,8	-6,8	"IO"
	-10,8	-7,1	-7,1	"50"
III7	-3,4	-0,23	-0,36	"I",
				"IO",
				"50"
III8	-6,2	-0,24	-0,37	"I",
				"IO",
				"50"
		<u>2.081.007 СхЭ (У4)</u>		
III1	+10,0	+0,4	0	Переключатели ПЕРИОД ms и УСИЛ.У соответственно в положениях "0,05" и "I:I", ручки ПЕРИОД ms и УСИЛ.У соответственно в крайнем левом и крайнем правом положениях
III2	-2,7	-0,9	-0,9	
III3	-7,5	-0,9	-0,7	
III4	-9,2	-4,0	-4,1	
III5	-13,1	-9,0	-9,2	
III6	+94	-1,6	-1,0	
III7	+75	-1,6	-0,9	
III8	+97,0	0	-0,03	
III9	-4,3	+0,3	+0,07	
III10	-3,5	+0,3	+0,08	
III11	-6,3	-0,54	-0,75	
III12	+67	-1,1	-0,54	
III13	+70	-1,2	-0,6	
III14	-6,25	-0,6	-0,8	

Обозначение	Проверяемая цепь	Род тока	Величина напряжения, В	Примечание
<u>2.08I.208 33 (У7-1)</u>				
Л1	а	Постоянный	+50	
	к	То же	0	
	с	—"	-I,5	
<u>2.08I.209 33 (У7-2)</u>				
Л1	а	Постоянный	+100	
	к	То же	0	
	с	—"	-I,5	
<u>2.048.046 33</u>				
Л1		Переменный	6,3	Ручки регулировки яркости, фокуса, смещения X, У находятся в среднем положении
Л2	I	Постоянный	-I540	
	2	То же	-I500	
	3	—"	-I600	
	4	—"	0	
	5	—"	-II00	
	6	Постоянный	+2I0	
	7	То же	+I00	
	8	—"	+I00	
	9	—"	+I95	
	10	—"	+I00	
	11	—"	+I00	
	12	—"	-I550	
	13	—"	-I550	
	14	—"	-I550	

Примечание. Величины напряжений измерены относительно корпуса и могут отличаться на  $\pm 20\%$ .

## НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА И КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

Таблица I

Намоточные данные силового трансформатора 4.702.176 Сп

№ обмотки	№ вывода	Диаметр провода (по меди), мм	Число витков	Междуслойная изоляция	Изоляция сверх обмотки	Примечание
I	33-34	0,31	570	K-080	Два слоя картона K-120	Сетевая, на 220/127 В
	34-35	0,41	770	K-080		
Э	36 (экран)				Два слоя картона K-120	Виток не замкнут, 1,2 витка медной ленты М1
II	II-I2-I3	0,06	2x630	K-080	Два слоя картона K-120, два слоя пленки Ф-4	Обмотка со средней точкой
III	5-6	0,06	4300	K-080	Два слоя картона K-120, два слоя пленки Ф-4	
IV	21-22	0,15	648	K-080	Два слоя картона K-120	
	22-23	0,20	722	K-080		
	23-24	0,31	10	-		
	24-25	0,74	58	K-120		
	25-26	0,74	27	-		
V	I4-I5-I6	0,23	2x100	K-080	Два слоя картона K-120, два слоя пленки Ф-4	Обмотка со средней точкой
VI	31-32	0,55	43	-	Два слоя картона K-120Н, два слоя пленки Ф-4	

Примечание. Трансформатор собран на сердечнике ШЛ20х25, обмотки намотаны проводом ПЭВ-2. Намотка рядовая в одну сторону.

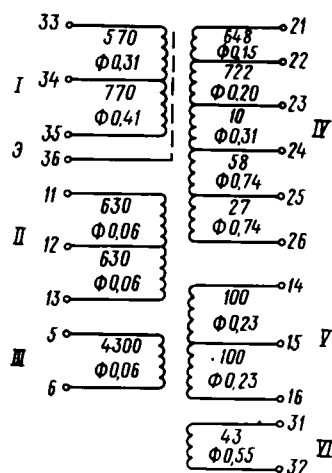
Таблица 2

Намоточные данные катушек индуктивности

Обозначение	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертеж	Индуктивность, мкГ	Диаметр провода, мм	Число витков	Место расположения элемента
L1	4.750.015 Сп	0,32	0,86	7	2.248.005 СхЭ (У3)
L2	4.750.017 Сп	0,2	1,0	5,5	
L1, L2	7.767.010-4	-	0,51	15	2.081.209 Э3 (У7-2)
L3	7.767.010-5	80	0,51		
L4, L5	7.767.010-4	-	0,51	8	
L5	5.775.130	-	0,2	5	2.081.208 Э3 (У7-1)
L4	7.767.010-1	-	0,51	20	
L7	7.767.010-2	-	0,51	2	
L1-L3	7.767.010-4	-	0,51	8	2.245.112 Э3 (У7-4)
L1, L2	7.767.010-3	-	0,51		

Примечание. Все катушки индуктивности намотаны проводом ПЭВ-2 (ГОСТ 7262-70).

## СХЕМА НАМОТКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА



## Приложение 4

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

Обозначение	Тип намотки	Размер, мм		Чертеж
		Д	Л	
7.767.010-1	-	3,2	12	
7.767.010-2	-	3,2	12	
7.767.010-4	-	3,2	25	
7.767.010-5	-	3,2	30	

- Примечания: 1. Поверхность А покрыта горячим способом припоем ПОС-61.  
2. Направление намотки обмотки не имеет значения.

## Приложение 5

## ОСЦИЛЛОГРАММЫ УСИЛИТЕЛЯ АРА

Таблица I

## Осциллограммы транзисторов

Обозначение	Напряжение импульса на выводах транзистора, В			Примечание
	коллектор	эмиттер	база	
III				Переключатели ПЕРИОД мс, ЧАСТОТА МГц находятся в положениях "ГКЧ" и "430-980"

Обозначение	Напряжение импульса на выходах транзистора В			Примечание
	коллектор	эмиттер	база	
пп2				Ручки ЧАСТОТА МГц и ПОЛОСА находятся в положениях "650" и в крайнем левом
пп3				
пп4		0		
пп5	+160			

Таблица 2

## Осциллограммы интегральных схем

Номер контакта интегральной схемы	Напряжение осциллограмм импульса, В	Примечание
I	-6,2	
4		
5		
7	+7,3	
9		
IO		
II		

КАРТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

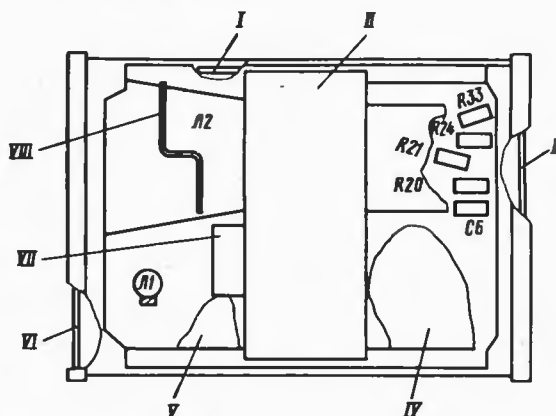


Рис.1. Прибор XI-7Б:

I - усилитель АРА 2.032.041 Сп; II - блок меток 2.248.005 Сп; III - источник питания 2.087.052; IV - блок линейаризации 2.084.002; V - блок разверток 2.081.007 Сп; VI - панель 6.123.449; VII - генеральный блок 3.269.056; VIII - кронштейн 6.138.299

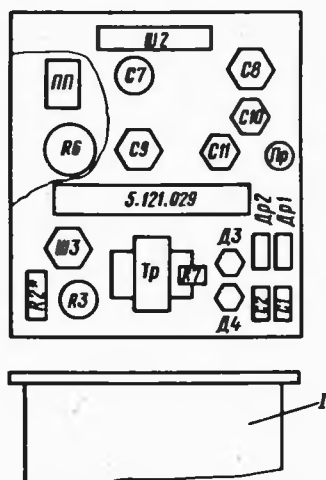


Рис.2. Источник питания VI 2.087.152:

I - плата 4.135.456

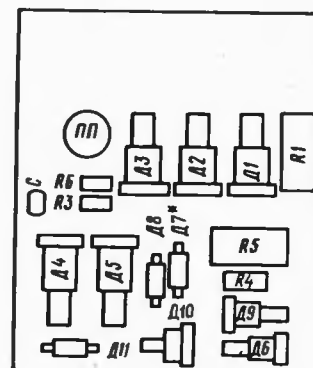


Рис.3. Плата питания У 4.135.456

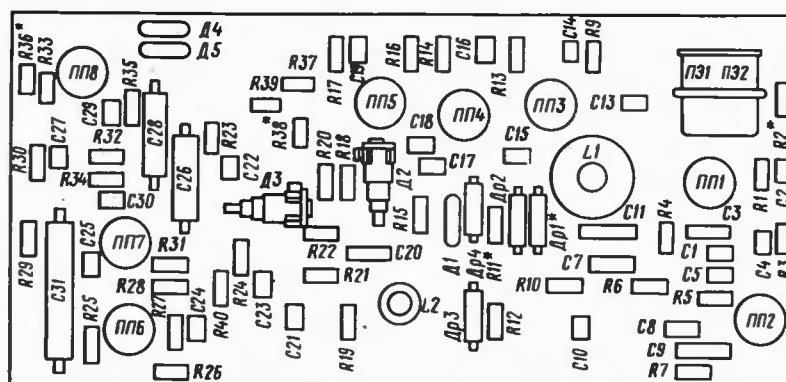


Рис.4. Блок меток У3 2.248.005



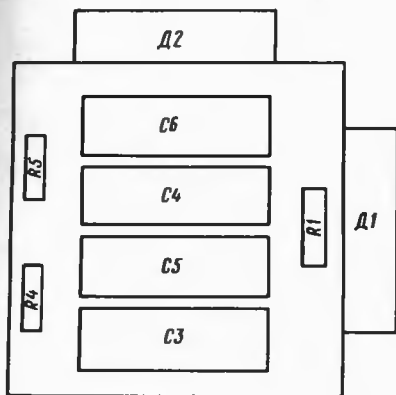


Рис.5. Выпрямитель 5.121.029

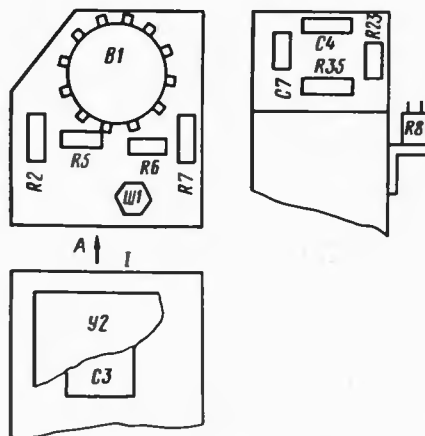


Рис.6. Входное устройство 5.435.038:  
I - вид А

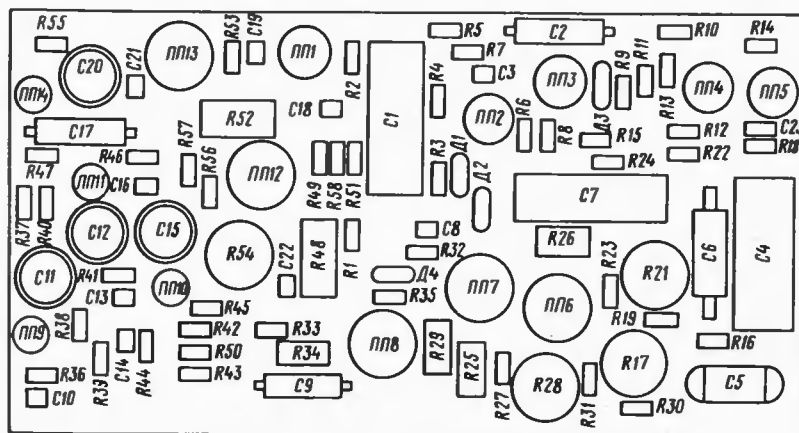


Рис.7. Блок разверток У4 2.081.007

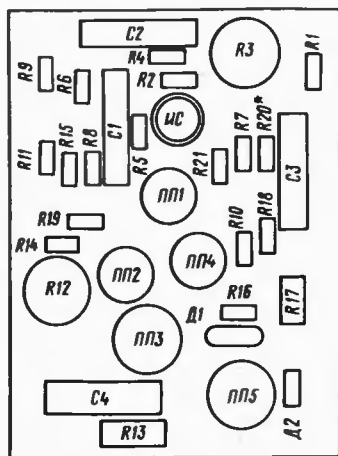


Рис.8. Усилитель АРА У5 2.032.041

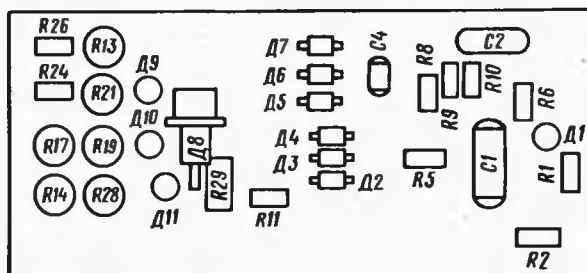


Рис.9. Блок линейризации У6 2.084.002

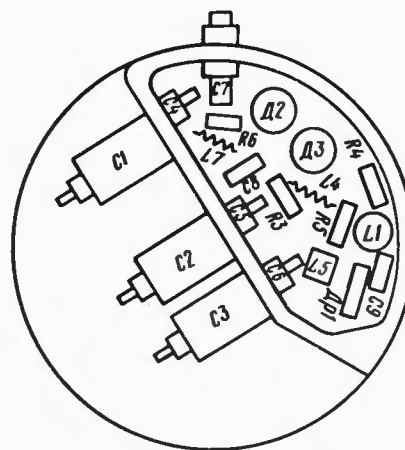


Рис. II. Генератор ЧМ У7-І 2.08І.208

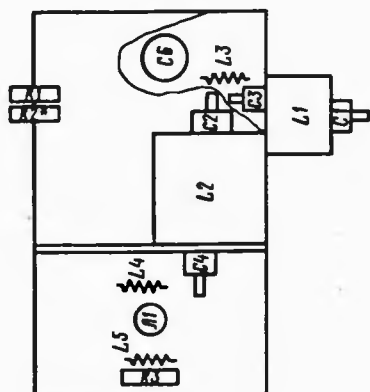


Рис.13. Смеситель У7-4 2.245.112

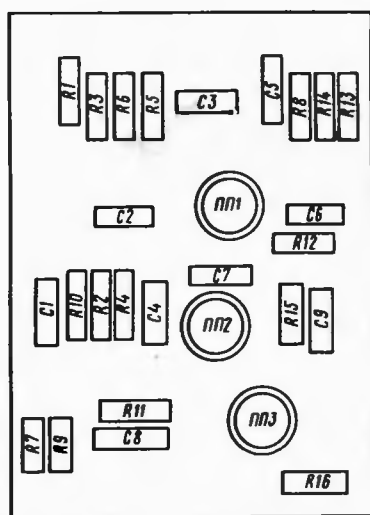


Рис.15. Панель 6.123.449

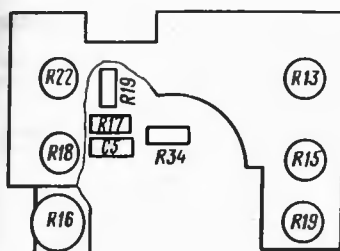


Рис.16. Кронштейн 6.138.299

Приложение 7

СХЕМЫ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ПЕРЕЧНИ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКОВ И УЗЛОВ

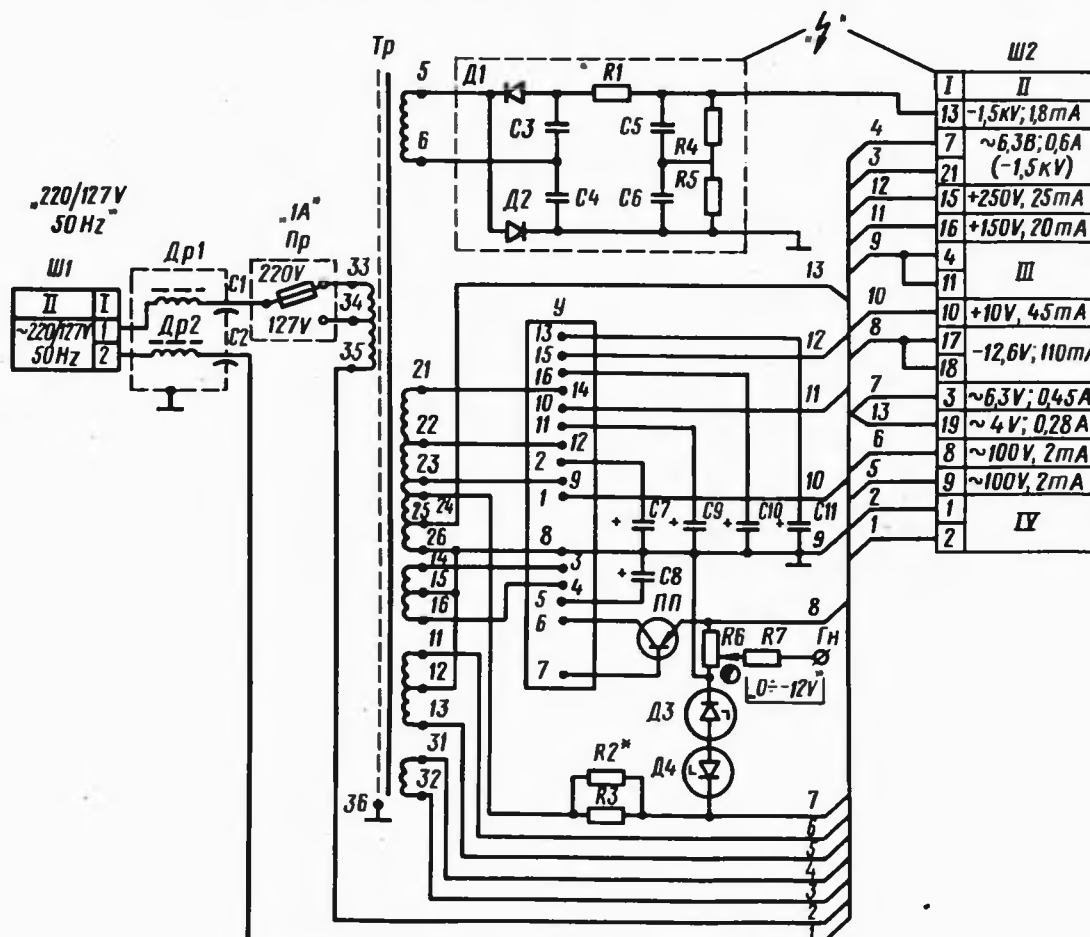


Рис.1. Источник питания У1 2.087.152 33:

I - контакт; II - цепь; III - корпус; IV - к выключателю сети  
Элементы, обозначенные \*, подбираются при регулировке.

Таблица I

Перечень элементов

Обозначение на рис. I	Наименование и тип	Количество	Примечание
	Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-66		
	Резисторы ПЭВ ГОСТ 6513-66		
	Резисторы КЭВ 0.467.077 ТУ		